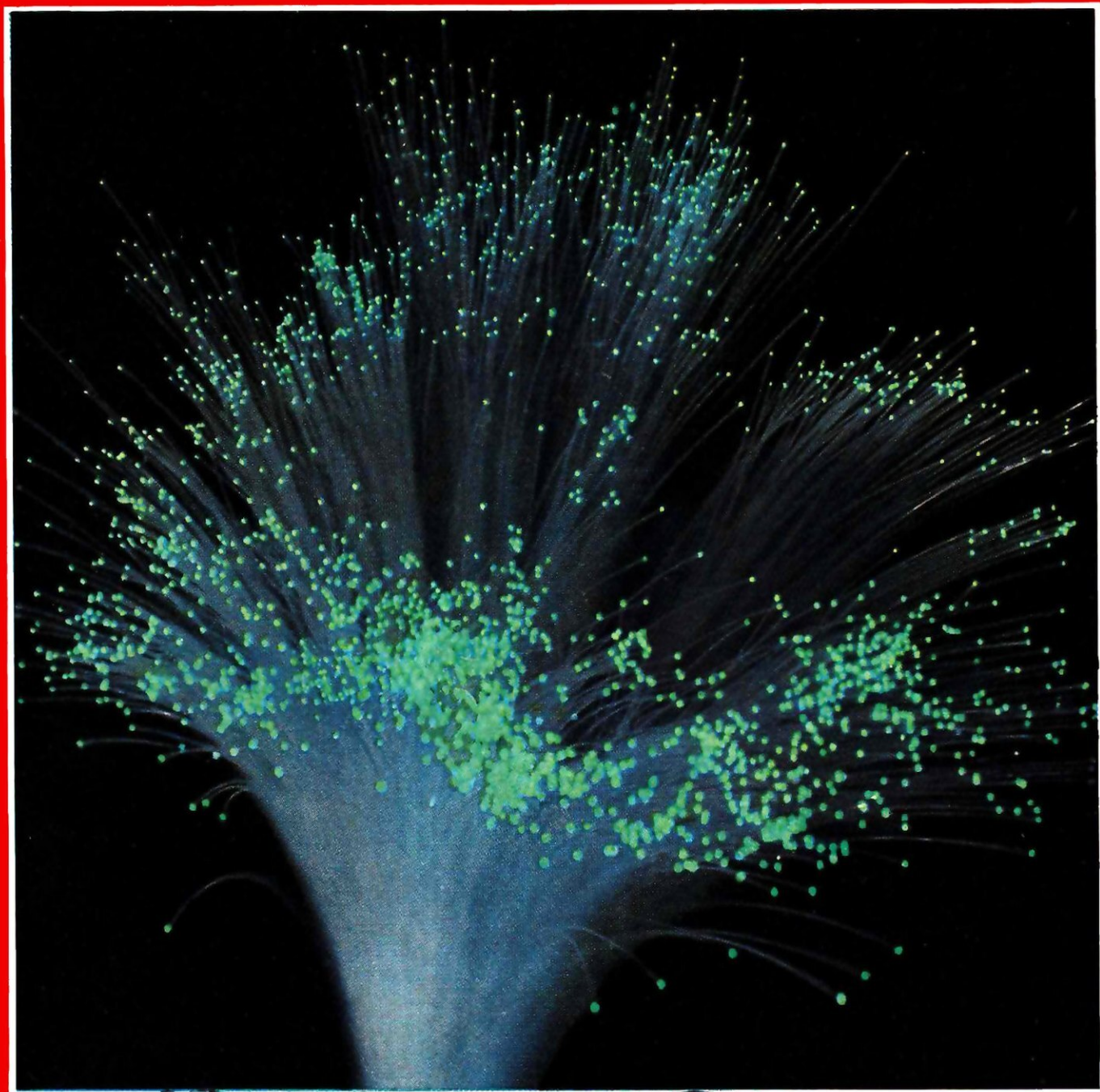


LMH, l'hormone qui fait maigrir

science et vie

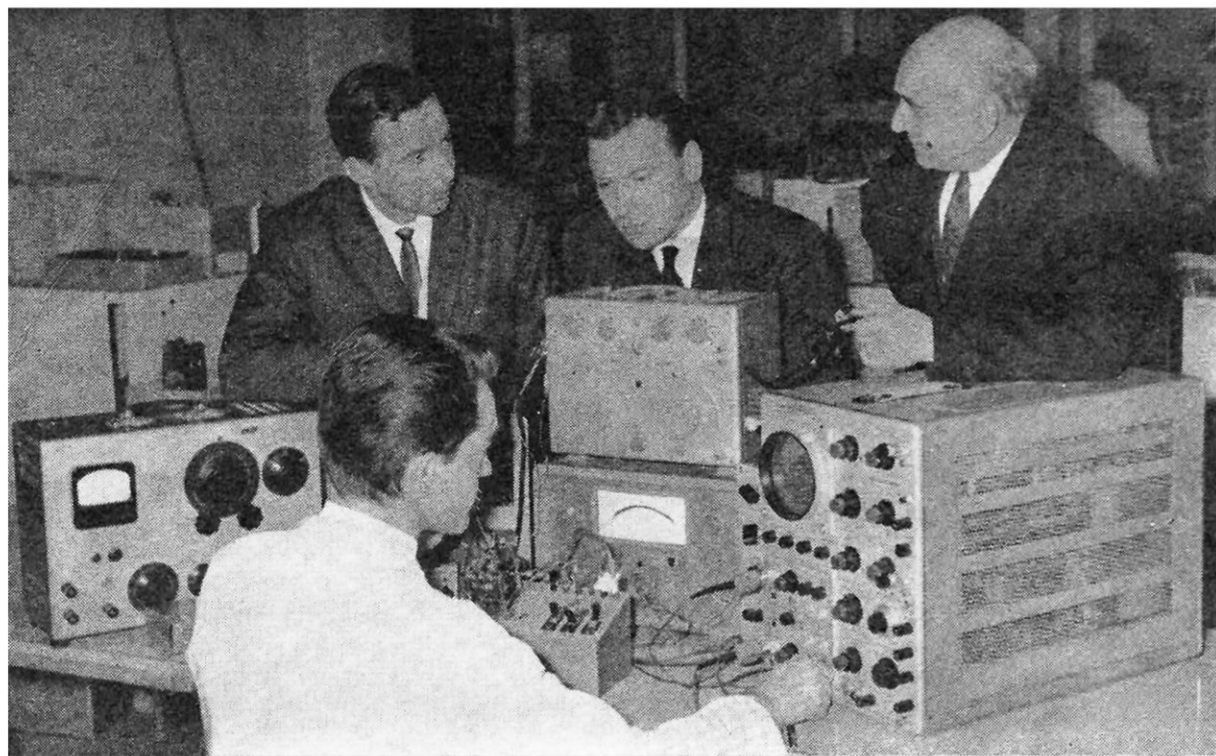


FEV. 1966

2.5 F

ANGLETERRE 6/9 F
BELGIQUE 25 F
CANADA 80 CENTS
ESPAGNE 10 PÉSETAS
ITALIE 950 LIRE
MAROC 20 F
PORTUGAL 20 F
SUISSE 2.5 F

**Optique d'avant-garde :
LA LUMIERE COURBE**



**des milliers de techniciens, d'ingénieurs,
de chefs d'entreprise, sont issus de notre école.**

Commissariat à l'Energie Atomique
Minist. de l'Intér. (Télécommunications)
Ministère des F.A. (MARINE)
Compagnie Générale de T.S.F.
Compagnie Fse THOMSON-HOUSTON
Compagnie Générale de Géophysique
Compagnie AIR-FRANCE
Les Expéditions Polaires Françaises
PHILIPS, etc.

**...nous conflent des élèves et
recherchent nos techniciens.**



Conseil National de
l'Enseignement Technique
par Correspondance

Avec les mêmes chances de succès, chaque année,
des milliers d'élèves suivent régulièrement nos

COURS du JOUR et du SOIR

Un plus grand nombre encore suivent nos cours
PAR CORRESPONDANCE

avec l'incontestable avantage de travaux pratiques
chez soi (*nombreuses corrections par notre méthode
spéciale*) et la possibilité, unique en France, d'un
stage final de 1 à 3 mois dans nos laboratoires.

PRINCIPALES FORMATIONS :

- Enseignement général de la 6^e
à la 1^{re} (Maths et Sciences)
- Monteur Dépanneur
- Electronicien
- Cours de Transistors
- Agent Technique Electronicien
- Cours Supérieur d'Electronique
- Carrière d'Officiers Radio de
la Marine Marchande

EMPLOIS ASSURÉS EN FIN D'ÉTUDES

par notre bureau de placement

ÉCOLE CENTRALE
des Techniciens
DE L'ÉLECTRONIQUE

Reconnue par l'Etat (Arrêté du 12 Mai 1964)
12, RUE DE LA LUNE, PARIS 2^e - TÉL. : 236.78-87 +

NOB

à découper ou à recopier

Veuillez m'adresser sans engagement
la documentation gratuite 62 SV

NOM

ADRESSE.....



Notre couverture:

Obéissant aux lois de la réflexion totale, le flux lumineux suit les méandres d'un conducteur de lumière pour se diffuser à son extrémité. Mais le conducteur est lui-même l'association de milliers de fibres de verre, gainées, chacune, d'un revêtement d'indice différent. Le résultat: une révolution dans les méthodes d'endoscopie.

Directeur général
Jacques Dupuy

Directeur
Jean de Montulé

Directeur de la rédaction
André Labarthe

Rédacteur en Chef
Daniel Vincendon

Secrétaire général
Luc Fallot

Rédacteurs
Roland Harari
Jacqueline Giraud
Renaud de la Taille

Bancs d'essais
Roger Bellone

Photographes
Miltos Toscas
Jean-Pierre Bonnin

Documentation et archives
Charles Girard
Christiane Le Moulec
Hélène Péquart

Service artistique
Georges Choquet-Perez
Louis Boussange

Robert Haucomat
Jean Pagès
Richard Degoumois
Guy Lebourre

Chef de fabrication
Lucien Guignot

Correspondants à l'étranger
Washington: « Science Service »
1719 N Street N.W.
Washington 6 D.C.

New York: Arsène Okun
64-33 99th Street
Forest Hills 74 N.Y.

Londres: Louis Bloncourt,
38 Arlington Road
Regent's Park
Londres N.W. 1.

Direction, Administration,
Rédaction: 5, rue de la Baume,
Paris-8*. Tél.: Élysées 16-65,
Chèque postal: 19-07 PARIS.
Adresse télégr.: SIENVIE PARIS.

sommaire

- Science-Flash 35
- Pourquoi fuir devant le Progrès?
par *André Labarthe* 42
- **Une nouvelle hormone pour maigrir**
par *Francis Charbuis* p. 44
- Le « maître à dessiner » électronique
par *Renaud de la Taille* 52
- Dix fois moins chers et plus robustes, les ordinateurs
hydrauliques
par *Renaud de la Taille* 58
- Cinéma en relief par éclairage laser
par *Daniel Vincendon* 62
- **Optiques d'avant-garde: les conducteurs qui
courbent la lumière**
par *Jacques Ohanessian* p. 64
- Les énigmes de l'hybridation
par *Jacques Marsault* 70
- Cette année sera celle de l'alunissage en douceur
par *Renaud de la Taille* 78
- L'hélicoptère a surmonté ses handicaps
par *Michel Battarel* 82
- 85 mètres de glace pour sauver la Tour de Pise
par *Michel Friedman* 90
- Sondages: comment s'explique la vertu des chiffres
par *Pierre Arvier* 97
- Contre la douleur: une super-aspirine
par *Jacqueline Giraud* 102
- **Gemini: la mécanique céleste apprivoisée**
par *Renaud de la Taille* p. 106
- Tout l'éclairage de Paris dépend d'un téléphone orange
par *Michel Friedman* 114
- Droit spatial: les législateurs veulent précéder les
conquérants
par *Foulque-Pavie* 120
- Bancs d'essais: Le point de vue de Science et Vie sur
23 appareils photographiques
par *Roger Bellone* 126
- Jeux et paradoxes: savez-vous raisonner?
par *Berloquin* 132
- **Denis Papin, l'éternel exilé**
par *Pierre Arvier* p. 135

Courrier des lecteurs: p. 3 - La Science et la Vie il y a
50 ans: p. 6 - Les livres du mois: p. 146-147.



J'étais sûr de réussir!

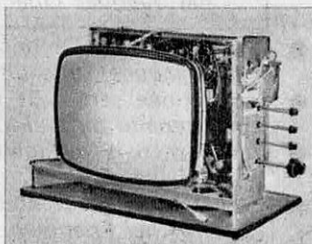
A l'heure où vous décidez du choix ou de l'orientation nouvelle de votre carrière, n'hésitez pas : choisissez la branche qui vous offre le plus bel avenir et la plus grande sécurité d'emploi : l'électronique. Quels que soient votre niveau d'instruction et votre profession actuelle, EURELEC vous donne l'assurance de devenir chez vous, brillamment et rapidement l'électronicien recherché.

EURELEC, filiale CSF vous apporte la garantie du succès, grâce à son importance et à son expérience.

EURELEC vous apporte une méthode d'enseignement progressif, adaptée à votre cas particulier et vous laisse le soin de régler vous-même le rythme de vos études. EURELEC vous assure l'aide d'un professeur technicien chargé de vous suivre et de vous conseiller personnellement durant toutes vos études.

EURELEC vous permet de ne payer qu'une leçon à la fois à sa réception et quand vous le désirez, sans aucun engagement préalable.

EURELEC vous délivre un certificat



Tous
ces appareils
deviennent
votre propriété

de scolarité qui vous donne l'assurance de trouver un poste dans l'électronique, à la hauteur de vos capacités et aptitudes de technicien. Les 100.000 élèves qu'ont déjà formés les professeurs d'EURELEC vous garantissent, à vous aussi de réussir votre carrière dans l'électronique, clé du monde moderne. Soyez réaliste, saisissez l'occasion. N'attendez pas demain pour envoyer le bon ci-dessous qui vous apportera immédiatement, gratuitement et sans engagement, la documentation EURELEC, complète, illustrée et en couleurs.

EURELEC

 INSTITUT EUROPÉEN
D'ÉLECTRONIQUE

BON

à adresser à EURELEC-DIJON (Côte-d'Or)

Veuillez m'envoyer gratuitement votre brochure illustrée SC1483

Nom

Adresse

Profession

(Ci-joint 2 timbres pour frais d'envoi)

Pour PARIS : Hall d'information et de vente, 9, boulevard Saint-Germain 5°

Pour le BENELUX : EURELEC BENELUX - 11, rue des Deux Eglises - BRUXELLES 4

havas-dijon

RÉFLEXIONS SUR LE CANCER

Du Dr Jean Marievoet

Charleroi (Belgique).

Les divers articles parus depuis quelques mois dans la presse et en particulier dans « Science et Vie », à propos des récentes découvertes sur le cancer, m'incitent à vous exposer quelques idées personnelles à ce sujet.

Ainsi que la plupart des médecins, j'ai toujours pensé que cette redoutable maladie avait une étiologie particulièrement complexe. Parmi ses causes probables, les troubles de l'électrosmose cellulaire m'ont toujours paru un facteur important, mais n'ayant ni le temps ni les moyens de vérifier ces hypothèses, cela restait uniquement du domaine de l'intuition.

Or, la récente découverte du Professeur Halpern peut très bien laisser supposer que la force attractive qui agglutine « in vitro » les cellules néoplasiques relève de l'électricité statique. Ceci demande évidemment à être prouvé et je suis persuadé que des recherches sont poursuivies dans ce sens avec l'aide de techniciens en électricité.

Peut-être pourra-t-on à présent étudier plus commodément ces microphénomènes à l'aide de ces membranes semi-perméables dont « Science et Vie » parlait récemment.

Puis sont venues ces expériences de M. Prioré qui semblent apporter la preuve qu'en modifiant la valeur électrique des membranes cellulaires (ou du protoplasme?), il est possible de leur restituer leur imperméabilité naturelle aux virus cancérogènes. Car tous ces troubles n'excluent pas, en effet, l'action primordiale de ces agents pathogènes dont l'existence semble, à présent, bien établie.

Pour résumer donc, le mécanisme pathogénique pourrait se concevoir de la façon suivante: modifications électrostatiques (ou électro-osmotiques) localisées rompant la protection cellulaire naturelle et permettant aux virus la pénétration et le déclenchement des karyokinèses anarchiques, départ de la terrible maladie.

Avec un peu d'audace, ne pourrait-on expliquer peut-être l'immunité habituelle du cœur et de la rate vis-à-vis des néoplasmes: celui-là s'opposant par son mouvement incessant à une modification défavorable de sa barrière magnétique naturelle; celle-ci étant protégée par sa structure histo-

logique « grillagée » (lisons: paradisée!)

Dès lors, les moyens d'action thérapeutiques peuvent aussi bien s'adresser à la lutte anti-virale spécifique tant sur le plan préventif (vaccins), que curatif (antibiotiques?) — je pense que cette voie est surtout explorée par les savants américains — et d'autre part, s'adresser à la lutte pour le rétablissement d'une valeur saine (à établir par l'expérimentation) de l'électricité tissulaire. Il semble évident que les deux modes d'action employés conjointement ou successivement ne s'excluent pas.

Ce qui serait intéressant également, serait de pouvoir appliquer un champ magnétique modificateur d'une façon plus précise et non globale. Ne pourrait-on, par exemple, perfuser expérimentalement une tumeur bien localisée avec une solution colloïdale métallique soumise à des champs électriques étudiés.

Je pense qu'en ce qui concerne le problème Prioré soumis à l'avis de l'Académie des Sciences, la prudence habituelle à ces « procès en canonisation » s'impose. Mais que des techniciens, non-médecins, participent à ces importantes recherches ne pourrait en aucun cas léser l'amour-propre du corps médical qui n'a certes pas oublié le grand Louis Pasteur. La cause en jeu est tellement importante pour l'humanité que rien ne doit être négligé et que toutes les idées, même les plus originales, pour autant qu'elles reposent sur l'expérimentation sérieuse, doivent être explorées.

« SCIENCE ET VIE » AU TABLEAU D'HONNEUR

De M. Laurent

Professeur d'Électricité, avenue André à Rumilly (H.-S.).

Vos articles sont parfois très précieux pour notre enseignement qu'ils nous aident à enrichir; un exemple récent me vient à l'esprit: « Les étoiles à neutrons » dans le numéro de Septembre.

Aussi, croyez que je ne suis pas étonné d'apprendre que votre Revue trouve grande audience auprès des membres du corps enseignant. Encore merci à vous.

Continuez à nous ouvrir les yeux sur les mille réalisations toujours plus audacieuses de notre civilisation technicienne.

Direction, Administration, Rédaction:
5, rue de la Baume, Paris (8°).
Tél.: Élysée 16-65.
Chèque postal: 91-07 PARIS.
Adresse télégr.: SIENVIE PARIS.

Publicité:
2, rue de la Baume, Paris (8°).
Tél.: Élysée 87-46.

TARIF DES ABONNEMENTS

UN AN France et États d'expr. française	États	Étranger
12 parutions ...	25 F	30 F
12 parut. (envoi recom.)	37 F	41 F
12 parut. plus 4 numéros hors série	38 F	45 F
12 parut. plus 4 numéros hors série; envoi recom.	55 F	60 F

Règlement des abonnements:
SCIENCE ET VIE, 5, rue de la Baume,
Paris. C.C.P. PARIS 91-07 ou chèque
bancaire. Pour l'étranger par
mandat international ou chèque
payable à Paris. Changement d'adresse:
poster la dernière bande et
0,50 F en timbres-poste.

**Belgique et Grand-Duché de
Luxembourg (1 an)**
Service ordinaire FB 250
Service combiné FB 400

Pays-Bas (1 an)
Service ordinaire FB 250
Service combiné FB 400
Règlement à Edimonde, 10, boulevard
Sauvinière, C.C.P. 283.76,
P.I.M. service Liège. **Maroc**, règlement
à Socheppes, 1, place de Bandoeng,
Casablanca, C.C.P. Rabat
199.75.



CONFUSION DE PILULES

De M. Pierre Renacco

3a, cours Gouffé, Marseille (VI*).

Je ne peux mieux vous exprimer ma satisfaction pour l'ensemble de connaissances que vous diffusez si agréablement qu'en vous annonçant que je suis abonné à votre « Science et Vie » depuis plusieurs dizaines d'années, y compris aux numéros hors-série qui représentent pour moi une certaine facilité à être tenu au courant des nouvelles disciplines et techniques dont l'évolution est si rapide et si complète aujourd'hui.

Il est difficile, dans les tracas de notre vie, de consacrer de nombreuses heures à l'étude, encore plus sans doute de réunir les articles susceptibles de suivre l'actualité; pour ma part, je dois avouer humblement que vos parutions font ce choix à ma place, et je juge suffisant le degré suivant lequel vous traitez ce que vous me permettrez d'appeler le « monument » de connaissances nécessaires au commun des hommes du XX^e siècle.

Du Dr François Lamasson

Président de la Ligue Homéopathique Internationale - Président de la Société Française d'Homéopathie.

Je vous écris après avoir lu dans votre numéro 578 de novembre 1965, page 54, dans la rubrique « Science flash » un petit article intitulé « Contraception et... Homéopathie ».

J'ai déjà eu l'occasion de vous signaler combien vos renseignements concernant l'Homéopathie étaient incomplets et parfois inexacts ou tendancieux.

Dans l'article inséré dans votre numéro 578 se sont glissées deux erreurs :

— La première consiste dans la confusion qui fait appeler homéopathiques des pilules contenant de petites doses de produit actif. Le produit homéopathique est actuellement défini au Codex de la Pharmacopée Française, 8^e édition et les pilules auxquelles il est fait allusion ne sont en aucune façon préparées selon la technique de la Pharmacopée Homéopathique.

— La seconde consiste à affecter de croire que l'Homéopathie est applicable à la contraception, alors que l'Homéopathie traite des malades et

non pas ceux qui, sains, veulent échapper aux conséquences physiologiques de leurs actes.

DEUX JOURS ET DEUX NUITS

De M. Robert Sténuit

c/o Union Carbide, European Research Associates, S.A., 95, rue Gatti de Gamond, Bruxelles.

J'ai lu avec intérêt l'article « Pré-Continent III » dans votre numéro de novembre.

L'article était malheureusement entaché d'un certain nombre d'erreurs

parmi lesquelles il en est une que je désire relever. Vous mentionnez dans la note en bas de page numéro 1, page 62 les « expériences de l'équipe Robert Sténuit (un homme à 60 mètres pendant 27 heures) ». L'expérience à laquelle vous faites allusion remonte à 1962, depuis lors le projet « Man in Sea » dont je suis le chef plongeur a porté à son actif la plongée la plus longue et la plus profonde jamais réalisée: deux jours et deux nuits à 130 mètres au large des Iles Bahamas, pendant l'été 1964.

Pour votre information, le récit détaillé des expériences du projet « Man in Sea » vient d'être publié.

Ici, radio Monte-Carlo science et vie vous parle!

Le vendredi 31 décembre s'achevait sur les antennes de Radio Monte-Carlo le cycle des émissions de « Science et Vie » qui avait duré neuf mois. Pour clôturer cette série de quelque 70 entretiens sur l'actualité scientifique, nous avons organisé un jeu-concours qui consistait, rappelons-le, à découvrir de quelle œuvre musicale était tiré notre indicatif et quel en était l'auteur.

Parmi les réponses que nous avons reçues, citons: « La Symphonie du Nouveau Monde » de Dvorak, « L'Ouverture d'Egmont » de Beethoven, également des œuvres de Tchaikowsky, Prokofieff et le « Bal Masqué » de G. Verdi. Toutes ces erreurs prouvent que la réponse exacte n'était pas facile à trouver. Il s'agissait, en fait, de l'ouverture de « la Force du Destin » de Giuseppe Verdi qui, il faut bien le reconnaître, peut être facilement confondue avec certain passage de la « Symphonie du Nouveau Monde », par exemple. Des abonnements ont récompensé les dix premières réponses exactes.

CHERCHE 500 GRANDS FUMEURS QUI VOUDRAIENT CESSER DE FUMER

18 mai 1959

Le Centre de Propagande Anti-Tabac sélectionne 4 procédés pour éliminer l'envie de fumer qui seront testés pendant 2 ans.

4 décembre 1959

Un des 4 procédés sélectionnés se révèle particulièrement efficace : 92,8 % des fumeurs qui utilisent ce produit perdent le goût du tabac en 6 à 22 jours.

22 juin 1961

Le Centre de Propagande Anti-Tabac communique : « 28 683 fumeurs (dont de nombreux médecins) ont définitivement cessé de fumer grâce à un produit nouveau qui élimine progressivement le besoin de nicotine et par conséquent l'envie de fumer ».

6 juillet 1961

La Suisse importe ce nouveau produit.

3 septembre 1961

Le célèbre médecin new-yorkais, le Dr D. Damrau, se rend à Paris en vue de négocier l'introduction pour les U.S.A. du produit qui élimine l'envie de fumer.

2 novembre 1961

Le Ministère de la Santé Publique de Bulgarie s'intéresse à son tour à ce produit qu'il considère « intéressant pour la santé publique de son pays ».

19 décembre 1961

L'Allemagne importe officiellement le produit qui « enlève » l'envie de fumer.



Le chimiste J. A. DEMI, un des 4 experts mondiaux des arômes détoxifiants qui est à la base de la découverte du nouveau produit pour ne plus fumer.

22 mai 1962

Le « British Medical Association » (Académie de Médecine anglaise) prend lui aussi contact avec le Centre de Propagande Anti-Tabac à Paris. Ceci se produit exactement 28 jours après que le Gouvernement anglais ait reconnu officiellement la cigarette responsable de l'effrayante augmentation des cas de cancer du poulmon.

Le Centre de Propagande Anti-Tabac cherche 500 grands fumeurs qui voudraient cesser de fumer

Le produit qui élimine le besoin de nicotine et, par conséquent, l'envie de fumer, est aujourd'hui importé par 18 pays. Dans tous ces pays ce procédé n'est pas seulement recommandé par le Corps Médical, MAIS UTILISE PAR LES MEDECINS EUX-MEMES. Entièrement nouveau, à base d'arômes détoxifiants, présenté sous forme de dragées, ce procédé n'altère pas le goût et permet de fumer de façon normale durant le traitement. L'envie de fumer diminue petit à petit sans même que le fumeur s'en rende compte (1). Du fait que l'élimination du besoin de nicotine est due à l'action des arômes détoxifiants et non à un effort de volonté ou à des procédés psychologiques, il n'y a pas frustration ET LE FUMEUR NE GROSSIT PAS APRÈS LE TRAITEMENT.

Le Centre de Propagande Anti-Tabac recherche 500 grands fumeurs qui ont tout essayé sans succès et qui voudraient cesser de fumer. Si tel est votre cas, il suffit d'adresser au Centre de Propagande Anti-Tabac, 92, boulevard Sébastopol, Paris, le bon gratuit ci-dessous.

(1) Par l'élimination du besoin de nicotine.

**BON
GRATUIT**

A adresser au Centre de Propagande Anti-Tabac (Serv. 41 B), 92, bd Sébastopol, Paris.

Je fume cigarettes par jour.

Je vous adresse ce bon sans aucun engagement de ma part.

NOM :

Adresse :

LA SCIENCE ET LA VIE

L'AVENIR DU SÉLÉNIUM

Le sélénium est un métalloïde de la famille du soufre, auquel ses curieuses propriétés, récemment étudiées par plusieurs savants, semblent réserver un avenir plein de promesses.

La renommée du sélénium n'aurait guère dépassé l'enceinte des laboratoires de science pure si un technicien anglais, Willoughby Smith, n'avait observé dès 1873 que la conductibilité électrique d'un barreau de sélénium cristallisé augmente ou diminue proportionnellement à la lumière qu'il reçoit. A sa suite, Werner Siemens construisit, deux ans plus tard, les premières cellules au sélénium que Graham Bell et Sumner Tainter utilisèrent dans leur photophone (1878). Grâce à cet appareil, véritable téléphone sans fil, ils parvinrent à reproduire la parole à 213 mètres de distance par l'intermédiaire d'un rayon lumineux convenablement modifié.

En astronomie et en physique industrielle, le sélénium sert aux observations *photométriques*. Ainsi, lors de l'éclipse de soleil du 17 avril 1912, M. Ancel a obtenu une intéressante courbe photométrique.

De son côté, le physicien allemand Ruhmer inventa la téléphonie sans fil par ondes lumineuses, en utilisant encore la remarquable propriété que possède le sélénium d'avoir une résistance électrique variable avec l'éclat de la lumière tombant sur lui. Les appareils de téléphonie sans fil plus récemment imaginés par L. Ancel, rentrent dans cette même catégorie.

De même, plusieurs électriciens, Korn et Armengaud, entre autres, cherchèrent à employer le sélénium pour opérer la transmission des images à distance, mais le phototélégraphe Belin semble devoir résoudre ce difficile problème de façon

exclusivement mécanique. En attendant, nos compatriotes Rignoux et Fournier mirent encore à contribution ce métalloïde pour les expériences de télévision qu'ils firent à La Rochelle en 1911. Leur appareil de démonstration consiste en un cadre garni de cellules de sélénium sur lequel on projette, à travers une lentille, l'image d'une lettre en blanc sur noir.

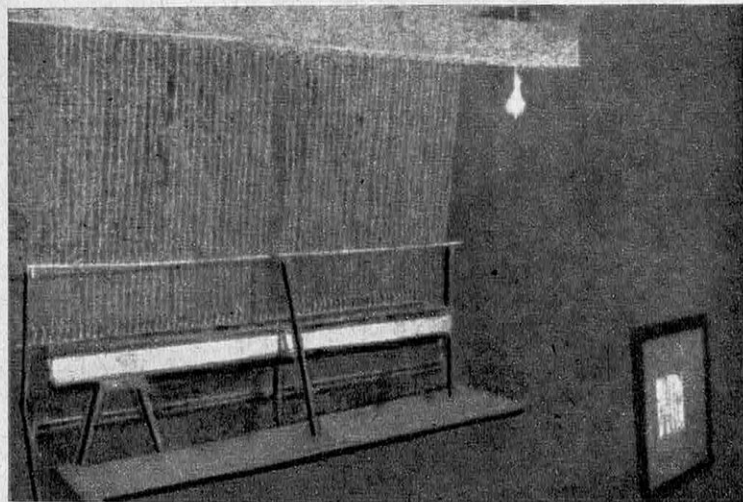
Les cellules sont intercalées sur un circuit électrique et celles qui reçoivent de la lumière laissent passer le courant, tandis que celles dans l'obscurité l'interceptent. De la sorte, les vibrations lumineuses se trouvent traduites en courants électriques que des fils conduisent au poste récepteur situé, pour l'instant, dans la salle voisine, mais que rien n'empêche de disposer de 500 à 1 000 kilomètres, si l'on veut tenter l'expérience.

Là, on va retraduire en lumière ces oscillations électriques. Comment s'y prennent MM. Rignoux et A. Fournier pour opérer cette extraordinaire métamorphose?

Ils s'arrangent de façon à obtenir sur un écran des points sombres et des points lumineux situés, les uns par rapport aux autres, à la même place qu'occupent sur l'écran du transmetteur les cellules de sélénium d'où partent les courants. Le récepteur comporte un grand électro-aimant qui, disposé parallèlement à un écran, sert à orienter autant de petits galvanomètres qu'il y a de cellules de sélénium. Chacun de ces galvanomètres reçoit un fil venant d'une des cellules du tableau, et il porte un minuscule obturateur en métal qui, selon l'orientation du galvanomètre, couvre ou découvre un petit miroir réflecteur disposé à proximité.

Après cette description, le mécanisme de télévision s'explique aisément. Le galvanomètre relié au fil d'une cellule de sélénium bien éclairée, se dévie en découvrant le miroir. Celui-ci reflète, sur un point donné de l'écran récepteur, le rayon envoyé par une lampe puissante. Le galvanomètre auquel aboutit le fil d'une cellule un peu éclairée ne subit qu'une légère déviation tandis que celui rattaché à une cellule non éclairée ne bouge pas. Naturellement, on a installé galvanomètre et miroir de manière à réfléchir le rayon sur l'écran juste au point correspondant à celui de l'écran du transmetteur. L'image consiste donc en points lumineux ou obscurs juxtaposés, mais un peu flous. MM. Rignoux et Fournier se proposent d'obtenir des reproductions à distance beaucoup plus parfaites.

Nous pouvons dire en terminant que si le sélénium ne permet pas encore aux hommes de se voir d'un continent à l'autre, il a déjà trouvé plus d'un emploi en chimie industrielle et en électrotechnique et qu'il est appelé, un jour, à révolutionner la physique, car les applications qu'il peut recevoir, et qui n'ont pas encore été envisagées, sont incalculables.



devenez technicien... brillant avenir...

...par les cours progressifs par correspondance
ADAPTES A TOUS NIVEAUX D'INSTRUCTION :

ÉLÉMENTAIRE, MOYEN, SUPÉRIEUR • FORMATION, PERFECTIONNEMENT, SPECIALISATION

Préparation théorique aux diplômes d'État : **CAP-BP-BTS**, etc. Orientation professionnelle-Placement.

AVIATION

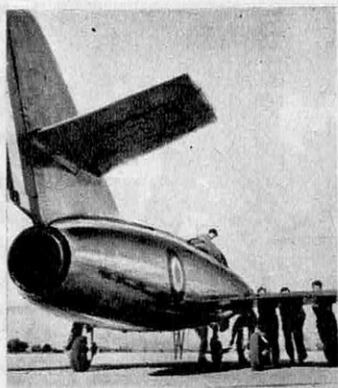
• Pilote (tous degrés) - Professionnel - Vol aux instruments • Instructeur - Pilote • Brevet Élémentaire des Sports Aériens • Concours Armée de l'Air • Mécanicien et Technicien • Agent Technique - Sous-Ingénieur • Ingénieur
Pratique au sol et en vol au sein des aéro-clubs régionaux.

DESSIN INDUSTRIEL

• Calqueur-Détaillant • Exécution • Études et Projeteur • Chef d'études • Technicien de bureau d'études • Ingénieur-Mécanique générale.

Tous nos cours sont conformes aux nouvelles conventions normalisées (AFNOR).

COURS SUIVIS PAR CADRES E.D.F.



Sans engagement,
demandez la documentation gratuite **AB 43**
en spécifiant la section choisie
(joindre 4 timbres pour frais)
à INFRA, 24, rue Jean-Mermoz, Paris 8°

RADIO-TV-ELECTRONIQUE

• Radio Technicien (Monteur, Chef-Monteur, Dépanneur-Aligneur, Metteur au point) • Agent Technique et Sous-Ingénieur • Ingénieur Radio-Électronicien.

TRAVAUX PRATIQUES. Matériel d'études. Stages.

AUTOMOBILE

• Mécanicien-Électricien • Dieseliste et Motoriste • Agent Technique et Sous-Ingénieur • Ingénieur en automobile.



infra

L'ECOLE PRATIQUE POLYTECHNIQUE
DES TECHNICIENS ET CADRES

24, RUE JEAN-MERMOZ • PARIS 8° • Tél. : 225.74-65

Métro : Saint-Philippe du Roule et F. D. Roosevelt - Champs-Élysées

BON (à découper ou à recopier)

Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite **AB 43**
(ci-joint 4 timbres pour frais d'envoi)

Section choisie _____

NOM _____

ADRESSE _____



OFFRE RÉSERVÉE AUX LECTEURS DE SCIENCE ET VIE

une œuvre
fondamentale

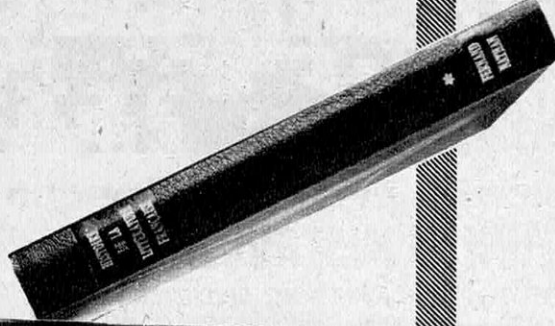
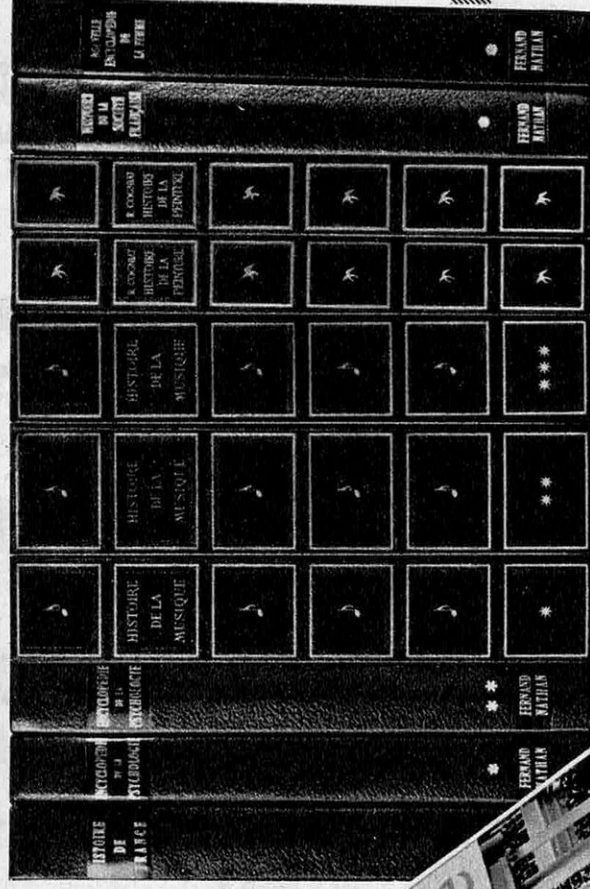


Format 26 x 33

Reliure
grand luxe
plein pelliour

Titres or

Fers originaux



POUR
SEULEMENT

40
FRS
PAR
MOIS

PRIX DE
LANCEMENT
GRACE A LA
NOUVELLE
INITIATIVE
BIBLIO-CLUB

L'ENCYCLOPÉDIE DES ENCYCLOPÉDIES

FORMULE "BIBLIO-CLUB"

12 T O M E S
DEJA PARUS
25000 ILLUSTRATIONS
6500 PAGES
2000 HORS-TEXTES

★ Tous les domaines des connaissances humaines sont explorés dans cette œuvre de documentation gigantesque... succession d'encyclopédies spécialisées. Douze tomes déjà parus, mis dès aujourd'hui à votre disposition.

★ Quelques centaines de savants, de techniciens, d'érudits, d'historiens, d'écrivains, de critiques, de psychologues, d'hommes politiques, de chefs d'entreprises, de musiciens, de mémoristes, parmi les plus éminents de l'époque, ont collaboré avec enthousiasme pendant des années à la réalisation de cette encyclopédie universelle conçue sous la haute direction de l'éditeur Fernand NATHAN, et diffusée par BIBLIO-CLUB.

★ L'Encyclopédie des encyclopédies convient aussi bien aux spécialistes qu'aux profanes désireux de se documenter, au jour le jour, sur les sujets qui les intéressent. Elle est offerte à un prix réellement exceptionnel : à partir de 40 F par mois et par mensualités.

Seule la formule d'avant-garde du BIBLIO-CLUB permet de pratiquer de telles conditions.



- 1 **HISTOIRE DU MONDE CONTEMPORAIN**
panorama des 30 dernières années de l'histoire du monde.
- 2 **HISTOIRE DE FRANCE**
L'essentiel chronologique de notre pays depuis les origines.
- 3 **HISTOIRE DE LA SOCIÉTÉ FRANÇAISE**
Évolution sociale du peuple français jusqu'à nos jours.
- 4 **HISTOIRE DE LA LITTÉRATURE**
Une synthèse de tous les écrits fondamentaux de langue française.
- 5 **NOUVELLE ENCYCLOPÉDIE DE LA FEMME**
Tout ce que la femme moderne doit connaître sur le plan de sa beauté, de son élégance, des problèmes ménagers et médicaux, de son comportement conjugal et de l'éducation de ses enfants.
- 6 **ENCYCLOPÉDIE DE LA PSYCHOLOGIE (2 tomes)**
Toutes les manifestations de la psychologie dans le monde moderne. Toutes les théories connues, ses multiples utilisations, son pouvoir sur les masses.
- 7 **HISTOIRE DE LA PEINTURE (2 tomes)**
L'Art occidental depuis sa formation jusqu'à l'art abstrait.
- 8 **HISTOIRE DE LA MUSIQUE (3 tomes)**
Il s'agit là de l'œuvre la plus importante qui ait jamais été publiée à ce jour. L'évolution de la musique dans le monde, ses influences sur l'essor culturel, économique et politique de tous les pays, son histoire, l'analyse de toutes les grandes œuvres connues.

QUE DEVEZ-VOUS ATTENDRE DE L'ENCYCLOPÉDIE UNIVERSELLE?

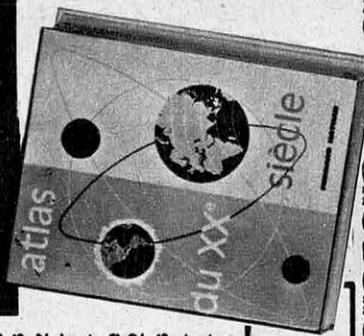
... Un instrument de vaste culture, mais aussi le moyen réaliste de vous documenter immédiatement, avec précision et clarté, à la minute même où vous en éprouvez le désir, sur n'importe quel sujet, dans les principaux domaines des connaissances humaines : histoire, littérature, économie, psychologie, art, musique, politique, esthétique féminine, organisation du foyer, sociologie.

Pratique, abondamment illustré, agréable à lire, facile à consulter grâce à des index rationnellement ordonnés, comportant une formidable documentation, ce chef-d'œuvre de la culture et de l'édition, enrichira vos connaissances à tout moment et toute votre vie... pour une très modeste dépense.

UN CADEAU PRESTIGIEUX :

L'Atlas du 20^e Siècle, le dernier complètement mis à jour.

GRATUIT



DEMANDE DE DOCUMENTATION GRATUITE

Veillez m'adresser, sans engagement de ma part et gratuitement, les 3 documents promis au paragraphe précédent.

Mon NOM

Mon ADRESSE

Ce bon est à adresser à Monsieur le Directeur de BIBLIO-CLUB, Centrale Française de Diffusion
 SV 12, rue de Tournon - PARIS 6^e.



"JE N'AI QU'UN REGRET, c'est de n'avoir pas connu plus tôt l'École Universelle"

nous écrivent des centaines d'élèves enthousiastes. Ainsi rendent-ils hommage au prestigieux ENSEIGNEMENT PAR CORRESPONDANCE de la plus importante école du monde, qui vous permet de faire chez vous, en toutes résidences, à tout âge, aux moindres frais, des études complètes dans toutes les branches, de vaincre avec une aisance surprenante les difficultés qui vous ont jusqu'à présent arrêté, de conquérir en un temps record le diplôme ou la situation dont vous rêvez. L'enseignement étant individuel, vous avez intérêt à commencer vos études dès maintenant.

Demandez l'envoi gratuit de la brochure qui vous intéresse :

- T.C. 44 : **Toutes les Classes, tous les Examens** : du cours prép. aux classes terminales, C.E.G., B.E.P.C., Baccalauréats, C.E.P., B.E., C.A.P., E.N., B.S.C., Bourses. Classes des lycées techniques : B.E.I., B.E.C.
- E.D. 44 : **Les Études de Droit** : Admission Fac. des non-bacheliers, Capacité, Licence, Carrières juridiques.
- E.S. 44 : **Les Études Supérieures de Sciences** : Admission Fac., M.G.P., M.P.C., S.P.C.N., C.E.S., C.A.P.E.S., Agrégation de Math., Médecine : C.P.E.M., 1^{re} et 2^e année.
- E.L. 44 : **Les Études Supérieures de Lettres** : Admis. Faculté, Propédeutique, Licence, C.A.P.E.S., Agrégation.
- G.E. 44 : **Grandes Écoles et Écoles Spéciales** : E.N.S.I., Militaires, Agriculture, Commerce, Beaux-Arts, Administration, Lycées techniques, Enseignement. (Préciser l'École.)
- A.G. 44 : **Carrières de l'Agriculture** (France et Rép. Africaines) : Industries agricoles, Génie rural, Radiesthésie, Topographie.
- C.T. 44 : **Carrières de l'Industrie et des Travaux Publics** : Toutes spécialités, tous examens. C.A.P., B.P., Brevets techniques, Admission aux stages payés (F.P.A.), Transistors.
- D.I. 44 : **Carrières du Dessin Industriel.**
- M.V. 44 : **Carrières du Mètre** : Mètreur, Mètreur-Vérificateur.
- L.E. 44 : **Carrières de l'Électronique.**
- E.C. 44 : **Carrières de la Comptabilité** : C.A.P. d'Aide-Comptable, B.P. de Comptable, D.E.C.S., Certificat de Révision Comptable, Expertise Comptable, Préparations libres.
- C.C. 44 : **Carrières du Commerce** : Employé de bureau, de banque, Sténodactylo, Publicitaire, Secrétaire de Direction, C.A.P., B.P., Publicité, Assurances, Hôtellerie, Mécanographie, Programmation.
- F.P. 44 : **Pour devenir Fonctionnaire** : Toutes les fonctions publiques, E.N.A.
- E.R. 44 : **Tous les Emplois Réservés.**
- O.R. 44 : **Orthographe, Rédaction, Versification, Calcul, Dessin, Écriture, Graphologie, Conversation.**
- M.M. 44 : **Carrières de la Marine Marchande** : Certificats internationaux, Yachting.
- M.N. 44 : **Carrières de la Marine Nationale** : Toutes les Écoles.
- C.A. 44 : **Carrières de l'Aviation** : Écoles et Carrières militaires, Industrie aéronautique, Hôtesse de l'Air.
- R.T. 44 : **Radio** : Construction, Dépannage-Télévision.
- L.V. 44 : **Langues vivantes** : Voir notre annonce spéciale p. 154.
- E.M. 44 : **Études Musicales** : Solfège, Harmonie, Composition, Orchestre, Piano, Violon, Guitare classique et électrique, Flûte, Clarinette, Accordéon, Jazz, Chant, Professorats publics et privés.
- D.P. 44 : **Arts du Dessin** : Cours universel, Anatomie artistique, Illustration, Mode, Aquarelle, Gravure, Peinture, Pastel, Fusain, Composition décorative, Caricature, Professorats.
- C.O. 44 : **Carrières de la Couture et de la Mode** : Coupe, Couture, Mode, Enseignement ménager.
- C.S. 44 : **Secrétariats** : Secrétariat de direction, de médecin, d'avocat, d'homme de lettres, Secrétariat technique, Journalisme, Art d'écrire, Art de parler en public.
- C.I. 44 : **Cinéma** : Techn. gén. Décoration, Prise de vues, Prise de son, I.D.H.E.C., Fts réduits - Photo.
- C.B. 44 : **Coiffure et Soins de Beauté** (Stages pratiques gratuits à Paris), Parfumerie, Manucurie.
- C.F. 44 : **Toutes les Carrières Féminines**, les Carrières Sociales, Éc. d'Infirmières, Assistantes médicales, etc.
- P.C. 44 : **Cultura** : Cours de perfectionnement culturel : Lettres, Sciences, Arts, Actualité.
- Universa** : Enseignement préparatoire aux Études Supérieures.

La liste ci-dessus ne comprend qu'une partie de nos enseignements. N'hésitez pas à nous écrire. Nous vous donnerons gratuitement tous les renseignements et conseils qu'il vous plaira de nous demander.

DES MILLIERS D'INÉGALABLES SUCCÈS

remportés chaque année par nos élèves dans les examens et concours officiels prouvent l'efficacité de notre enseignement par correspondance

**ENVOI
GRATUIT
N° 44**

ÉCOLE UNIVERSELLE

59, Bd Exelmans - PARIS 16^e

Préciser les initiales et le numéro de la

brochure choisie

Nom

Adresse

Apprenez chez vous, à temps perdu, PAR CORRESPONDANCE ... et vous aurez la passion du Dessin

Avec la méthode A.B.C., savoir dessiner est à la portée de tout le monde. Aidé par les livrets de cours illustrés de milliers de dessins et de photos, guidé par correspondance par un artiste qui corrige vos dessins et vous donne de véritables leçons particulières, vous irez de progrès en progrès avec une étonnante facilité. Dans quelques mois, vous serez un artiste. A la fin du cours, l'École A.B.C. vous spécialise gratuitement dans une branche artistique de votre choix: Publicité, Mode, Décoration, Illustration, Dessin de Presse, Portrait, Paysage. Hâtez-vous de vous renseigner sur le plus passionnant des passe-temps.

BROCHURE GRATUITE



Envoyez le bon ci-dessous pour recevoir sans engagement et sans frais une magnifique brochure illustrée de 36 pages contenant tous renseignements sur la fameuse Méthode A.B.C. avec reproductions en couleurs du Cours Peinture.



Étonnante réussite due à une connaissance complète du métier, cette gouache va plus loin que la simple réalité des choses. Elle apporte inquiétude et mystère.
(De notre élève
A. GILLET
104 rue Basse,
ETHE-BELMONT,
Belgique)

L'attitude familière et attentive de cette jeune écolière a été saisie rapidement et exprimée à grands traits par son institutrice
Mademoiselle Michèle MATHE,
Loubert (Charente),
elle-même élève de
l'École A.B.C. de Paris.

BON POUR UNE BROCHURE GRATUITE

[459] Remplissez ce bon et envoyez-le à l'École A.B.C. de Paris, 12, r. Lincoln, Paris 8^e

Je m'intéresse ☐ aux cours pour adultes ☐ aux cours pour jeunes de 8 à 13 ans ☐ rayer la mention inutile

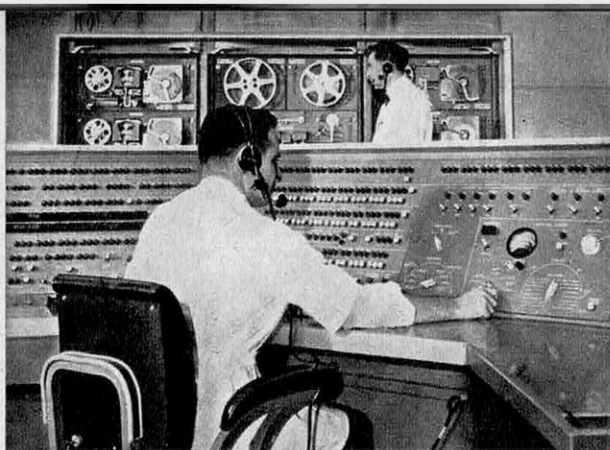
NOM _____ PRÉNOM _____

N° _____ RUE _____

LOCALITÉ _____ DÉPARTEMENT _____

ÉCOLE A.B.C. DE PARIS - DESSIN ET PEINTURE, 12, RUE LINCOLN - PARIS 8^e

Pour la Belgique : 54, rue du Midi - Bruxelles



PUBLI R B CITE

Techniques modernes....

.... carrières d'avenir

L'INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL, répondant aux besoins de l'Industrie, a créé des cours par correspondance spécialisés en **Electronique Industrielle** et en **Energie Atomique**. L'adoption de ces cours par les grandes entreprises nationales et les industries privées en a confirmé la valeur et l'efficacité.

ÉLECTRONIQUE

INGÉNIEUR. — Cours supérieur très approfondi, accessible avec le niveau baccalauréat mathématiques, comportant les compléments indispensables jusqu'aux mathématiques supérieures. Deux ans et demi à trois ans d'études sont nécessaires. Ce cours a été, entre autres, choisi par l'E.D.F. pour la spécialisation en électronique de ses ingénieurs des centrales thermiques. **Programme n° IEN.O.**

AGENT TECHNIQUE. — Nécessitant une formation mathématique nettement moins élevée que le cours précédent (brevet élémentaire ou même C.A.P. d'électricien), cet enseignement permet néanmoins d'obtenir en une année d'études environ une excellente qualification professionnelle. En outre il constitue une très bonne préparation au cours d'ingénieur. **Programme n° ELN.O.**

COURS ÉLÉMENTAIRE. — L'INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL a également créé un cours élémentaire d'électronique qui permet de former des électroniciens « valables » qui ne possèdent, au départ, que le certificat d'études primaires. Faisant plus appel au bon sens qu'aux mathématiques, il permet néanmoins à l'élève d'acquérir les principes techniques fondamentaux et d'aborder effectivement en professionnel l'admirable carrière qu'il a choisie. **Programme n° EB.O.**

SEMI-CONDUCTEURS ET TRANSISTORS (Niveau Agent Technique)

Leur utilisation efficace (et qui s'étend de plus en plus) exige que l'on ne se limite pas à les étudier « de l'extérieur », c'est-à-dire superficiellement, en se basant sur leurs caractéristiques d'emploi, mais en partant des principes de base de la Physique, de la constitution même de la matière.

Connaissant alors la genèse de ces dispositifs, on en comprend mieux toutes les possibilités d'utilisation actuelle et future.

Comme pour nos autres cours, les formules mathématiques ne sont utilisées que pour compléter nos exposés, et encore sont-elles, chaque fois, minutieusement détaillées, pour en rendre l'assimilation facile.

Ce cours comprend l'étude successive des :

- Dispositifs semi-conducteurs,
- Circuits amplificateurs à transistors,
- Circuits industriels à transistors et semi-conducteurs.

Programme n° SCT.O.

Demandez sans engagement le programme qui vous intéresse en précisant le numéro et en joignant 2 timbres pour frais d'envoi.

INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL

69, rue de Chabrol, Bâtiment A - PARIS (10^e) — PRO. 81-14 et 71-05

Pour le BENELUX: BELGICATOM, 31, rue Belliard, BRUXELLES 4 — Tél.: (02) 11-18-80

ÉNERGIE ATOMIQUE

INGÉNIEUR. — Ce cours de formation d'ingénieur en énergie atomique, traite sur le plan technique tous les phénomènes se rapportant à cette science et à toutes les formes de son utilisation. **Programme n° EA.O.**

De nombreux officiers de la Marine Nationale suivent cet enseignement qui a également été adopté par l'E.D.F. pour ses ingénieurs du département « production thermique nucléaire », la S.N.E.C.M.A. (Division Atomique), les Forges et Aciéries de Châtillon-Commentry, etc.

Ajoutons que l'INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL est membre de l'A.T.E.N. (Association Technique pour l'Energie Nucléaire) et de BELGICATOM (Association Belge pour le Développement Pacifique de l'Energie Atomique).

Les diverses Nations Européennes sont, chacune, représentées à FORATOM par une seule Association Nationale telle que : A.T.E.N. pour la France, BELGICATOM pour la Belgique... etc...

L'un des buts essentiels de chaque Association Nationale est d'encourager l'enseignement des techniques nucléaires, pour former les spécialistes nécessaires aux activités nouvelles qui en résultent.

Consciente de l'efficacité des Cours d'Energie Atomique et d'Electronique de l'Institut Technique Professionnel, BELGICATOM s'est assuré l'exclusivité de leur diffusion dans tout le Benelux.

NOS RÉFÉRENCES

Electricité de France	La Radiotechnique
Burroughs	Lorraine-Escaut
Alstom	Cie Thomson-Houston
Commisariat à l'Energie Atomique	S.N.C.F.
	Saint-Gobain, etc.

Voir page 21 les autres enseignements de
L'INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL

Je fais de vous un ESPRIT SUPÉRIEUR en une soirée

L'ÉTONNANTE MÉTHODE D'UN PSYCHOLOGUE AMÉRICAIN

C'EST encore une invention française qui nous revient d'Amérique.

Tout le monde connaît le vieux proverbe français selon lequel « tout soldat a son bâton de maréchal dans sa giberne ».

Mais il a fallu attendre un Américain pour le mettre en pratique.

Grâce à Harry Lorayne, désormais chacun de nous peut prétendre avoir la réussite à portée de la main.

Harry Lorayne m'a en effet affirmé :

— Je peux faire de n'importe qui un esprit supérieur en une seule soirée.

Pour cela, il suffit d'étudier son dernier livre « La puissance de l'esprit et ses secrets » dans lequel est consignée sa méthode révolutionnaire qui est déjà sorti en Amérique et dont la traduction française va être incessamment publiée.

MAIS QUI EST HARRY LORAYNE ?

C'est un psychologue qui s'est déjà rendu célèbre dans son pays par son premier livre « Comment développer une mémoire supérieure ? » qui fut vendu à plus de 250.000 exemplaires.

UN PSYCHOLOGUE CÉLÈBRE

Harry Lorayne avait été frappé par la constatation du sociologue Walter Dill Scott qui avait conclu après des années d'observations :

— Il est plus que probable que l'individu moyen pourrait sans dommage pour sa santé accroître son rendement de 50 %.

Le pédagogue Nicolas Murray Butler était encore plus affirmatif.

— Sur la plupart des pierres tombales, écrivait-il, devrait figurer l'inscription suivante : mort à 30 ans, enterré à 60 !

Et Harry Lorayne est arrivé à la même conclusion :

— Je suis sûr, dit-il, que le cerveau des hommes ne fonctionne qu'à 5 ou 10 % de sa capacité réelle, simplement parce qu'aucun de nous ne connaît la façon de lui donner des directives.

C'est ce dernier point qu'Harry Lorayne s'est attaché à résoudre.

Son but, à une époque où la lutte pour la vie ne laisse pas de place à la médiocrité, est de donner sa chance à chacun de ses contemporains en aidant à son plein développement, à son épanouissement et en lui montrant les étonnantes ressources qu'il possède mais qu'il ignore et néglige.

Son premier livre : « Comment développer une mémoire supérieure » fut accueilli avec enthousiasme.

Le « Popular Medicine » écrivait : « Grâce à la méthode de Lorayne, vous serez capable de vous remémorer les usages et les noms même dans plusieurs années ! ».

Et le « New York Times » appela Harry Lorayne « l'homme à la mémoire la plus extraordinaire du monde ».

Ne croyez surtout pas qu'Harry Lorayne est un prodige.

UN SEUL WEEK-END

Il a acquis sa mémoire supérieure grâce à sa méthode.

Et elle est à la portée de tous, car Harry Lorayne n'a procédé que par raisonnements logiques, classifications simples et méthodes mnémo-techniques.

Fort des résultats déjà obtenus, il a aussitôt décidé d'étendre sa méthode à toutes les activités du cerveau : c'est le thème de son dernier livre « La puissance de l'esprit et ses secrets ».

C'est en raison même de sa simplicité que la méthode d'Harry Lorayne donne des résultats extrêmement rapides.

— Résoudre un problème de la vie est un système, comme avoir de la mémoire, dit-il. La puissance mentale peut se fabriquer sur commande, même lorsqu'elle n'est pas un don de naissance.

« Le secret d'un cerveau — machine à penser — est aussi simple que le nœud de vos lacets de chaussures. »

« Consacrez une soirée à un chapitre de mon livre et immédiatement vous aurez développé la partie du cerveau que vous estimez la plus faible. »

« En un week-end, vous aurez acquis la mémoire, la confiance en vous, la volonté. »

« En quelques jours, vous aurez un cerveau qui vous donnera tous les atouts pour une réussite éclatante dans la vie. »

Mais, attention, le livre d'Harry Lorayne n'est pas en vente dans les librairies.

Par contre, vous pouvez lire son livre gratuitement chez vous pendant dix jours. Si vous n'êtes pas enthousiasmé à tous points de vue, vous n'aurez qu'à le retourner et vous ne devrez rien.

AUCUN ÉQUIVALENT

SI HARRY LORAYNE EST EN MESURE DE FAIRE UNE TELLE OFFRE, C'EST QU'IL SAIT QU'IL N'EXISTE AUCUN ÉQUIVALENT À SON COURS, MEME À DES PRIX DIX FOIS SUPÉRIEURS.

Alors, amusez-vous à faire le test ci-contre et, lorsque vous serez convaincu, découpez le bon ci à droite et envoyez-le affranchi à l'adresse indiquée.

LE TEST D'HARRY LORAYNE

C'est qu'Harry Lorayne a établi pour ses lecteurs français vous permettra de faire le point exact de votre mémoire et de vos connaissances en cinq minutes.

Comptez un point à chaque réponse exacte et faites le total :

Moins de cinq points, n'hésitez pas ! Découpez le bon ci-dessous et consultez l'ouvrage d'Harry Lorayne.

Cinq à neuf points : vous ne vous défendez pas mal, mais êtes-vous sûr de ne pas pouvoir faire mieux ?

Dix points : bravo ! Harry Lorayne sera heureux de vous connaître, car vous êtes sûrement un phénomène.



La méthode d'Harry Lorayne (ci-dessus) développe toutes les facultés mentales.

- 1) Quelle année se courut le premier Tour de France ?
- 2) Qui était le Premier soviétique avant Khrouchtchev ?
- 3) Quelle est la capitale du Ghana ?
- 4) Quels sont les pays qui bordent les frontières du Liechtenstein ?
- 5) Quel est le nom du cavalier qui, dans une corrida, attaque le taureau avec la pique ?
- 6) Qui a écrit « Les frères Karamazov » ?
- 7) Combien y a-t-il eu d'élections de président de la République française de 1914 à 1957 ?
- 8) La « trompette des morts » est-elle un champignon comestible ?
- 9) Qu'est-ce que la « grande macreuse » : un morceau de viande ou un oiseau ?
- 10) Supposez que le nombre de pièces contenues dans un récipient augmente suivant une progression géométrique par seconde. Commencez avec 2. Après 2 secondes, vous en avez 4, puis 8, 16, 32, etc. Le récipient est à moitié plein en 51 secondes. Combien de secondes se seront écoulées avant que le récipient soit plein ? (1).

Voici la solution test d'Harry Lorayne :
oiseau palmipède — 10. 52 secondes, soit un seconde de plus.
5. Picador — 6. Dostoevsky — 7. 8 — 8. Oui — 9. Un — 1. 1903 — 2. Malenkov — 3. Accra — 4. Autriche et Suisse

BON D'ESSAI GRATUIT

à retourner à S.I.P. (dép. LB 31) 2, bd de France MONTE-CARLO

- ☐ Oui je désire examiner le livre « La puissance de l'esprit et ses secrets » d'H. LORAYNE gratuitement et pendant 10 jours. Si je ne suis pas enthousiasmé à tous points de vue, je vous retournerai le livre et ne vous devrai rien. Dans le cas contraire, je conserverai le livre et vous ferai parvenir la somme de 29,50 F au plus tard 10 jours après la réception du livre.
- ☐ Je désire recevoir en même temps et aux mêmes conditions d'essai gratuit, le premier livre d'H. LORAYNE « Comment développer une mémoire super puissante » : prix 29,50 F.

SIGNATURE

NOM

ADRESSE

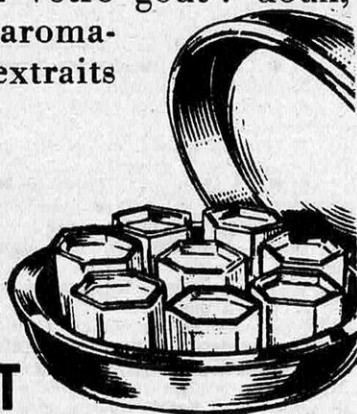
VILLE DEPART.

Préparez vous-même UN DESSERT "BONNE SANTÉ"

*apprécié des Gourmets
vite fait, économique*

En quelques secondes, avec du lait chaud (entier, écrémé, en poudre ou condensé) et du ferment YALACTA, vous préparerez le plus délicieux des yaourts. Votre yaourt YALACTA est meilleur marché qu'un yaourt fabriqué en usine, vous êtes assuré de sa fraîcheur et vous savez ce qu'il contient. Soyez en bonne santé, vous et vos enfants grâce au yaourt YALACTA préparé selon votre goût : doux, acide ou aromatisé aux extraits de fruits.

En vente
partout,
toutes
pharmacies



GRATUIT

Découpez ou recopiez le bon ci-dessous pour recevoir gratuitement une documentation complète YALACTA

BON SV. 2

pour une documentation
à envoyer à YALACTA
51, rue Lepic, PARIS

Nom _____
N° _____ rue _____
Ville _____
Dépt _____

QUE VAUT VOTRE MEMOIRE?

Faites ce test très simple

Voici un test intéressant qui vous permettra de mesurer la puissance de votre mémoire. Montre en main, étudiez pendant 2 minutes la liste de mots ci-dessous :

corde	bas	cigarette	pain
pneu	moustache	tapis	clou
pompe	verre	orange	lit
stylo	fenêtre	bracelet	train
soie	fumée	bouteille	roi

Ensuite, ne regardez plus la liste et voyez combien de mots vous avez pu retenir. Si vous vous êtes souvenu de 19 ou 20 mots, c'est excellent. Entre 16 et 18, c'est encore bon. De 12 à 15 mots, votre mémoire est insuffisante. Si vous n'avez retenu que 11 mots ou moins encore cela prouve tout simplement que vous ne savez pas vous servir de votre mémoire, car elle peut faire beaucoup mieux.

Mais quel que soit votre résultat personnel, il faut que vous sachiez que vous êtes parfaitement capable, non seulement de retenir ces 20 mots à la première lecture, mais de les retenir dans l'ordre. Tous ceux qui suivent la méthode préconisée par le Centre d'Études réussissent immédiatement des exercices de ce genre et même des choses beaucoup plus difficiles. Après quelques jours d'entraînement facile, ils peuvent retenir l'ordre des 52 cartes d'un jeu que l'on effeuille devant eux, ou encore rejouer de mémoire toute une partie d'échecs. Tout ceci prouve que l'on peut acquérir une mémoire exceptionnelle simplement en appliquant une méthode correcte d'enregistrement.

Naturellement, le but essentiel de cette méthode n'est pas de réaliser des prouesses de ce genre, mais de donner une mémoire parfaite dans la vie pratique : elle vous permettra de retenir instantanément le nom des gens avec lesquels vous entrez en contact, les courses ou visites que vous avez à faire (sans agenda), la place où vous rangez les choses, les chiffres, les tarifs, etc.

La même méthode donne des résultats peut-être plus extraordinaires encore lorsqu'il s'agit de la mémoire dans les études. En effet, elle permet d'assimiler, de façon définitive et dans un temps record, des centaines de dates de l'histoire, des milliers de notions de géographie ou de sciences, l'orthographe, les langues étrangères, etc. Tous les étudiants devraient l'appliquer et il faudrait l'enseigner dans les lycées. L'étude devient alors tellement plus facile.

Si vous voulez avoir plus de détails sur cette remarquable méthode, vous avez certainement intérêt à demander le livret gratuit « Comment acquérir une mémoire prodigieuse ». Il vous suffit d'envoyer votre nom et votre adresse à : Service 4F, Centre d'Études, 3, rue Ruhmkorff, Paris 17^e. Il sera envoyé gratuitement à tous ceux de nos lecteurs qui ressentent la nécessité d'avoir une mémoire précise et fidèle mais faites-le tout de suite, car actuellement vous pouvez profiter d'un avantage exceptionnel.

F. DEJEAN

VOUS AUREZ VOTRE

situation assurée

QUELLE QUE SOIT
VOTRE INSTRUCTION
préparez un

DIPLOME D'ETAT

C.A.P. B.E.I. - B.P. - B.T.
INGENIEUR

avec l'aide du
**PLUS IMPORTANT
CENTRE EUROPEEN
DE FORMATION
TECHNIQUE**

PAR CORRESPONDANCE

Méthode
révolutionnaire (brevetée)
Facilités : Alloc. familiales,
Stages pratiques gratuits
dans des Laboratoires
ultra-modernes, etc...

NOMBREUSES REFERENCES
d'anciens élèves et des
plus importantes entrepri-
ses nationales et privées

DEMANDEZ LA BROCHURE GRATUITE

A. 1 à :

en devenant
TECHNICIEN
dans l'une de ces
*branches
d'avenir*
lucratives et
sans chômage

ELECTRONIQUE - ELECTRICITE -
RADIO - TELEVISION - CHIMIE -
MECANIQUE-AUTOMATION-AU-
TOMOBILE-AVIATION-ENERGIE
NUCLEAIRE-FROID-BETON AR-
ME-TRAVAUX PUBLICS-CONS-
TRUCTIONS METALLIQUES, ETC.



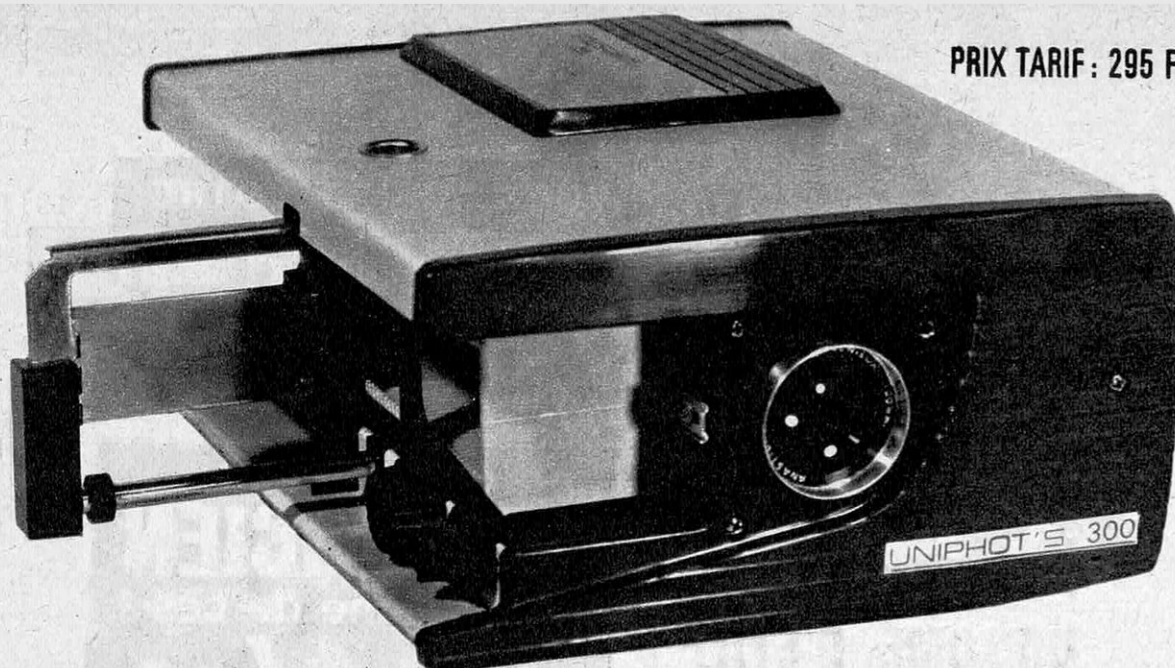
**ECOLE TECHNIQUE
MOYENNE ET SUPERIEURE**

36, rue Etienne-Marcel - Paris 2°

Pour nos élèves belges :

BRUXELLES : 22, Av. Huart-Hamoir - CHARLEROI : 64, Bd. Joseph II

PRIX TARIF : 295 F



Prix spécial GRENIER NATKIN

236 F avec lampe et panier

Offre spéciale de lancement :

Comptant 95 F + 6 v. de 25 F

UNE SELECTION



**Grenier
NATKIN**

**LA LANTERNE
UNIPHOTOS 300**

A un prix incroyablement bas sans rien sacrifier à une très haute qualité, GRENIER NATKIN a sélectionné cette lanterne pour les dix raisons suivantes :

1. Présentation compacte et élégante.
2. Optique Angénieux F 100 mm de très haute qualité.
3. Parfaite ventilation.
4. Semi-automatique, utilisant des paniers de faible encombrement, largement diffusé (Kodak), etc.
5. Commande précise de la mise au point par bouton se trouvant sur le châssis de la lanterne.
6. Bloc condensateur amovible et aisément nettoyable comportant deux lentilles dont une asphérique.
7. Verre anti-calorique très efficace pratiquement sans coloration.
8. Système de refroidissement, bi-voltage puissant et silencieux, assurant le préchauffage des vues.
9. Lanterne étanche à la lumière.
10. Réglage de la hauteur de projection par béquille avant à longue course.

Attention : Cette lanterne malgré son faible prix est un modèle semi-automatique de haute qualité. Des modèles similaires actuellement sur le marché valent plus de 350,— F.

BON S.V. 266 :

Ci-joint 0,30 F en timbres pour recevoir votre documentation sur la lanterne UNIPHOTOS 300.

NOM :

ADRESSE :

Grenier-Natkin, 27, rue du Cherche-Midi, Paris VI.

SHAKESPEARE

ŒUVRES COMPLÈTES

EN 12 MAGNIFIQUES VOLUMES RELIÉS PLEIN CUIR
TRADUCTION NOUVELLE - ÉDITION BILINGUE

PRIX SPÉCIAL
DE SOUSCRIPTION.

16^F 75

SEULEMENT PAR MOIS

La première et la seule édition bilingue établie sur les textes authentiques. Traductions inédites par les plus grands poètes et écrivains contemporains.

CE QU'EST LE SHAKESPEARE DU CLUB FRANÇAIS :

LE TEXTE ANGLAIS établi par les professeurs de l'Université de Cambridge est reconnu pour le seul qui fasse absolument foi.

LA TRADUCTION, établie par une pléiade d'éminents poètes et traducteurs sous la direction de Pierre Leyris et Henri Evans est mieux que fidèle : elle reconstruit dans notre langue l'univers shakespearien.

Chaque œuvre est précédée par un écrivain contemporain. Les notes et

glossaires de Cambridge University lèvent toutes les difficultés de lecture du texte original.

LA TYPOGRAPHIE. Jacques Daniel l'a conçue élégante et claire avec une ingénieuse disposition des textes anglais et français, rendus faciles à comparer.

LA RELIURE : plein cuir vert bronze. Cette édition de grand luxe ornée de filets à l'or fin et de cuvettes à froid est digne de figurer dans les bibliothèques les plus précieuses.

Profitez de ces conditions exceptionnelles

Hâtez-vous de souscrire dans les conditions les plus agréables : 16 F 75 seulement par mois. (Le Shakespeare du Club Français est réservé aux seuls souscripteurs). Vous recevez les volumes au fur et à mesure de leur parution. Profitez vite de cette occasion inespérée de posséder au prix spécial de souscription cette somptueuse collection hors commerce à tirage limité.

Renseignez-vous

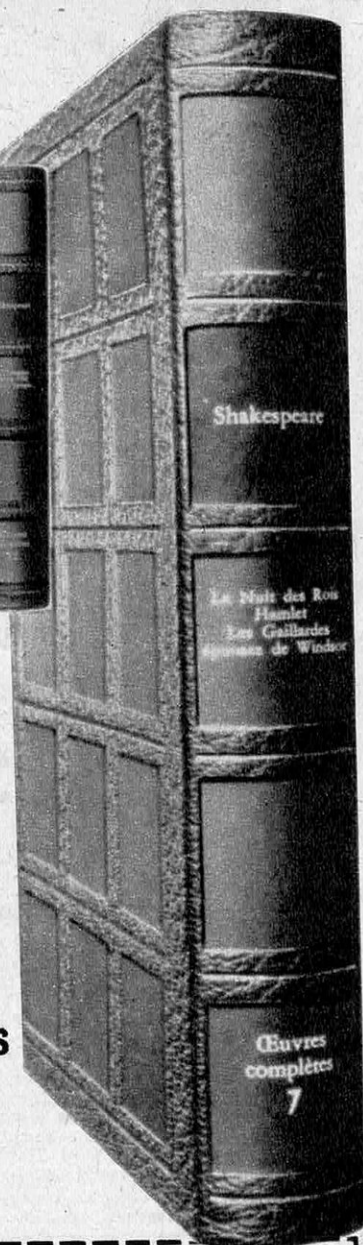
Postez aujourd'hui même le bon ci-contre pour recevoir gratuitement et sans engagement une documentation richement illustrée contenant tous les renseignements pour vous permettre de décider en connaissance de cause.

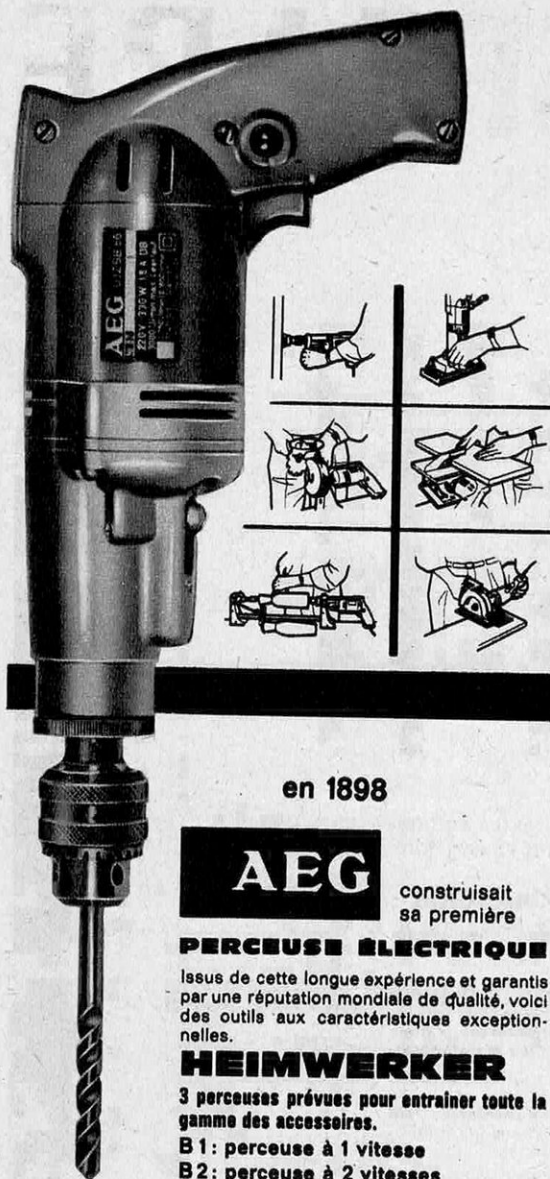
BON POUR UNE DOCUMENTATION GRATUITE
SH. 47

Messieurs, Veuillez m'envoyer sans engagement et sans frais une documentation complète sur votre nouvelle édition de Shakespeare en 12 volumes

NOM _____ Prénom _____
en capitales
N° _____ Rue _____
Localité _____
Département _____

LE CLUB FRANÇAIS DU LIVRE - 8, RUE DE LA PAIX - PARIS 2°





en 1898

AEG

construisait
sa première

PERCEUSE ÉLECTRIQUE

Issus de cette longue expérience et garantis par une réputation mondiale de qualité, voici des outils aux caractéristiques exceptionnelles.

HEIMWERKER

3 perceuses prévues pour entraîner toute la gamme des accessoires.

B 1: perceuse à 1 vitesse

B 2: perceuse à 2 vitesses

SB 2: perceuse à percussion à 2 vitesses.

Toutes sont équipées du même moteur universel double isolation, antiparasité, développant une puissance de 330 W en service continu (0,45 ch) et entièrement montées sur roulements à billes.

Pour l'amateur exigeant et l'artisan, chaque accessoire adaptable instantanément, est aussi précis et efficace qu'une machine professionnelle.

- Scie circulaire portable et d'établi
- Scie sauteuse
- Ponceuse vibrante
- Turret à meuler
- Tour à bois

- Perceuse d'établi
- Arbre flexible
- Cisaille à hale
- Accessoires pour pincer, polir, brosser et meuler.

Tout est livrable au détail ou en assortiments pratiques et bien présentés : coffrets, valises et armoires murales.

En vente : Grands magasins et revendeurs spécialistes
Renseignements et Documentation :

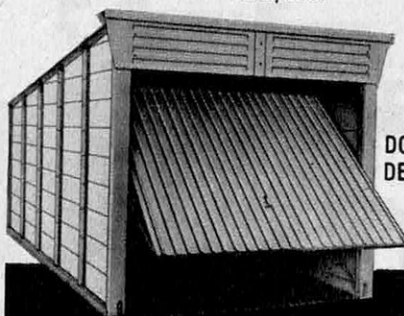
AEG FRANCE 37, Avenue Pierre 1^{er} de Serbie, PARIS 8^e

PUBLICITE GMP 9370 E

UN GARAGE POUR 2000 F^r rendu monté

Prix dégressifs pour des ensembles juxtaposés. Éléments préfabriqués en **ciment armé vibré**. Réutilisable, transformable, incombustible, durable. Porte métallique basculante et équilibrée.

Abris de jardin, casiers, clapiers, poulaillers. Bâtiments industriels de dimensions multiples.



DOCUMENTATION
DEVIS GRATUITS:

SOCIÉTÉ NOUVELLE THEVENOT ET HOCHET

69, QUAI GEORGE SAND, MONTESSON
SEINE-ET-OISE TÉL. : 962-17-22

TOUJOURS MIEUX et MOINS CHER c'est notre devise



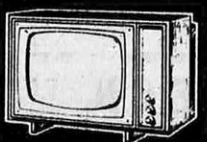
TOUTES LES MEILLEURES MARQUES et uniquement les TOUTS DERNIERS MODÈLES de l'année, avec MAXIMUM de GARANTIES et de REMISES-CRÉDIT pour tous articles avec mêmes remises.

TOUTES LES ÉCONOMIES que vous recherchez sur...



TÉLÉVISION, PHOTO-CINÉMA et accessoires, RADIO-TRANSISTORS, ÉLECTRO-PHONES, MAGNÉTOPHONES, Machines à écrire, Montres, Rasoirs, TOUT L'ÉLECTRO-MÉNAGER : réfrigérateurs, chauffage, machines à coudre, outillage fixe ou portatif, tondeuses à gazon, bateaux, moteurs, camping

REMINGTON monarch 390 F
OLIVETTI Lettera 32 360 F



MATELAS, SOMMIERS
CANAPES, FAUTEUILS

DOCUMENTATION GRATUITE sur demande grandes marques

RADIO J.S.

Maison de confiance fondée en 1933

107-109, rue des HAIES
PARIS XX^e tél : PYR. 27-10
(4 lignes groupées)

Métro : Maraichers - Autobus 26 : arrêt Orteaux
MAGASINS OUVERTS du LUNDI au SAMEDI inclus
de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 h

SERVICE après-vente

FOURNISSEUR Officiel des Administrations et Coopératives

UNIVERSITÉ DE PARIS

PALAIS DE LA DÉCOUVERTE

Avenue Franklin-D.-Roosevelt, PARIS (8^e)

EXPOSITIONS : A LA DÉCOUVERTE DU PÉROU MODERNE

(12 février - 13 mars 1966)

CINÉMA :

matinée : du dimanche au mercredi : 15 h, 16 h, 17 h - samedi : 17 h
jeudi (pour les jeunes) : 10 h 30, 15 h, 16 h, 17 h

soirée : mercredi et samedi : 20 h 45

PLANÉTARIUM : matinée : 15 h, 16 h 30 - soirée : mercredi et samedi : 21 h

CLUB JEAN PERRIN (pour les jeunes de 13 à 18 ans) : Travaux expérimentaux - Films commentés
Fermé le VENDREDI

Tél. : 225-17-24

LE MONDE ENTIER A VOTRE PORTÉE! LE NOUVEL ATLAS MONDIAL A PARU!

C'est le grand recueil de cartes, complet et sûr, superbe et renommé, qui tient fidèlement compte des bouleversements considérables survenus ces dernières vingt années (34 États nouveaux, 7 États disparus, 51 000 km de frontières nouvelles, 75 000 changements de noms de lieux, 500 centres d'industrie nouveaux, etc.).

500 cartes de tous les pays

y compris de nouvelles cartes spéciales : cartes économiques, linguistiques, confessionnelles, géologiques, climatiques, canal de Suez, fortifications de Gibraltar, etc.

Chaque carte est interchangeable, l'Atlas ne vieillit pas !

Lors de prochains changements, vous n'aurez qu'à remplacer la carte caduque par la nouvelle, corrigée et livrée automatiquement par nos soins.

Un répertoire d'environ 100.000 noms

permet de retrouver immédiatement n'importe quelle particularité géographique : ville, montagne, fleuve, etc.

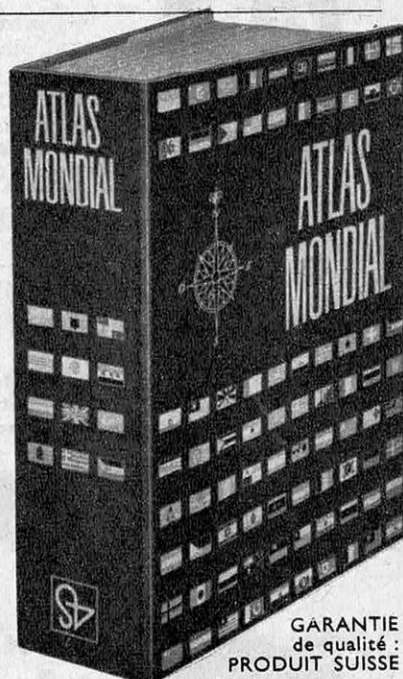
500 photos de tous les continents

en grand format illustrent d'une manière instructive et parfaite la partie cartographique — le monde entier en images !

Un chef-d'œuvre de la cartographie

Chaque carte est imprimée en 12 à 15 couleurs et gravée avec une précision absolue, toujours parfaitement lisible.

Qui veut se tenir au courant, qui s'intéresse à ce monde profondément renouvelé, se doit de posséder un Atlas mondial complet.



GARANTIE
de qualité :
PRODUIT SUISSE

Le prix de l'ouvrage est de 135 F au comptant et de 148 F à crédit.

Somptueuse reliure en plastic-cuir rouge

gauffrée or, qui est conçue pour durer toute la vie : format à la fois grand et maniable.

PROFITEZ DES FACILITÉS DE PAIEMENT PAR MENSUALITÉS !



Et, pour bien se comporter en toutes circonstances, on consulte toujours :

LE LIVRE D'OR DU SAVOIR-VIVRE

Un guide actuel et vivant qui vous initie au monde de la bienséance et donne la réponse à tous les problèmes du bon goût et de la politesse.

Reliure de luxe dorée, grand format : 160 x 240 mm. 36 F.

C'est un livre à l'usage de tous

Commandez
dès
maintenant



Association Européenne d'Édition,
Paris-6^e, 71 bis. rue de Vaugirard.
Je commande

• exempl. NOUVEL ATLAS MONDIAL, port en sus (5 F).

a) au prix de 135 F payables au comptant à la livraison.

b) à crédit au prix de 148 F, dont 28 F payables à la livraison et le solde en 8 mensualités de 15 F. Le non-paiement de deux acomptes rend exigible le montant total.

• exempl. LIVRE D'OR DU SAVOIR-VIVRE, au prix de 36 F au comptant après livraison. Port en sus : 2,50 F.

Biffer ce qui ne convient pas.

Ordres d'outre-mer payables à la commande.

Date et signature

M., Mme, Mlle

Adresse complète

..... SER 65

LES MATH SANS PEINE



Les mathématiques sont la clef du succès pour tous ceux qui préparent ou exercent une profession moderne.

Initiez-vous, chez vous, par une méthode absolument neuve et attrayante d'assimilation facile, recommandée aux réfractaires des mathématiques.

Résultats rapides garantis

COURS SPÉCIAL DE MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES A L'ÉLECTRONIQUE

AUTRES PRÉPARATIONS

Cours spéciaux accélérés de 4^e, 3^e et 2^e Mathématique des Ensembles (seconde)

ÉCOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES

20, RUE DE L'ESPERANCE, PARIS (13^e)

Dès AUJOURD'HUI, envoyez-nous ce coupon ou recopiez-le

Z Veuillez m'envoyer sans frais et sans engagement pour moi, votre notice explicative n° 106 concernant les mathématiques.

COUPON
Nom : _____ Ville : _____
Rue : _____ N° : _____ Dépt : _____

Vous aussi... pouvez acquérir une MÉMOIRE rayonnante



Th. A. Ribot, professeur de psychologie expérimentale à la Sorbonne, membre de l'Académie des sciences morales et politiques, auteur de nombreux livres sur la psychologie, est un précurseur dans tous les domaines qui touchent à la Mémoire. Les pratiques très nouvelles contenues dans la méthode du C.E.P. sont également inspirées du célèbre ouvrage de Ribot sur les Maladies de la Mémoire.

Car la mémoire est incontestablement la plus spectaculaire des facultés... et aussi la plus payante, celle qui a présidé à la réussite de tous les grands personnages et de tous les hommes riches que vous ne pouvez vous empêcher d'admirer. Une méthode unique en son genre, inspirée de principes traditionnels (théories de Ribot) et d'éléments scientifiques récents, en réduisant l'émotivité, en remédiant aux troubles de la mémoire, en développant à bon escient certaines facultés innées, permet aujourd'hui à qui en éprouve le désir, de se créer une mémoire étonnante et remarquable par sa souplesse et son étendue.

Rapide et simple, cette méthode conçue par le Centre d'Études Psychologiques est à la portée d'un enfant de 14 ans. Beaucoup d'étudiants d'ailleurs lui doivent leur réussite aux examens.

Une passionnante documentation vous sera envoyée sur demande par le C.E.P. (serv. K.M. 21) 29, avenue St-Laurent, à Nice.



automobilistes! Ce mécanicien expert (de la Général) Motors vous révèle gratuitement comment vous pouvez économiser 2 à 5 litres d'essence aux 100 km.



Un mécanicien expert révèle le secret des économies d'essence

QUI EST VINCENT LOMBARDI?

Pendant 35 ans, un des meilleurs mécaniciens de la General Motors et de Ford - Ancien Président de l'Association américaine des Propriétaires de garages - un homme qui a personnellement amélioré les performances de plus de 50.000 voitures! Dans cet article, M. Lombardi vous montre comment vous pouvez gagner un ou deux kilomètres pour CHAQUE litre d'essence.

Il n'est pas nécessaire que vous soyez mécanicien ni même adroit bricoleur! Il vous suffit d'apprendre quelques trucs et de faire en moins de 2 minutes une petite modification à vos bougies d'allumage. Vincent Lombardi vous apprendra aussi comment augmenter d'au moins 15.000 km la vie de vos pneus. Comment repêtrer votre voiture comme un professionnel pour moins de 25 F. Comment obtenir des accélérations foudroyantes et distancer au feu vert des voitures beaucoup plus puissantes que la vôtre.

- Dans ce livre, que vous pourrez examiner tout à fait gratuitement, chez vous, pendant 15 jours, Lombardi vous apprendra en outre :
- 1) comment augmenter la puissance de votre voiture de 25 à 30 %;
 - 2) le moyen facile de faire disparaître les griffures et les bosses de votre carrosserie;
 - 3) le bon moyen d'enlever la rouille de vos chromes... et de conserver ces chromes éblouissants pendant des années;
 - 4) comment réaliser vous-même des sièges-couchettes;
 - 5) comment donner à votre voiture l'aspect d'une voiture « hors série »;
 - 6) comment éviter le décalaminage, les rodages de soupapes, les annuis d'embrayage, les révisions du carburateur, des freins et du démarreur...;
 - 7) comment régler vous-même vos freins, en économisant 25 frs;
 - 8) comment donner une deuxième vie à votre batterie, en économisant 90 frs;
 - 9) comment colmater un radiateur qui fuit, en économisant 100 frs;
 - 10) ce que vous devez exactement faire lorsque votre moteur refuse de partir;
 - 11) comment obtenir en hiver un chauffage plus rapide;
 - 12) comment fabriquer, en cas d'accident, un signal lumineux qui ne vous coûtera pas un sou;
 - 13) comment empêcher, en 20 secondes, une perte d'huile;
 - 14) ce que vous devez faire lorsque votre moteur a des ratés, lorsqu'il « cogne » ou ralentit, lorsqu'il peine, chauffe, produit des détonations, ou si une fumée noire sort de votre échappement;

etc... etc...
15 JOURS d'examen tout à fait gratuit, sans AUCUNE OBLIGATION

Les techniques de Lombardi ont été enseignées dans les cours d'Economie Automobile des plus grandes Universités du monde. Et le livre de Lombardi, celui-là même que vous pouvez examiner pendant 15 jours, TOUT A FAIT GRATUITEMENT, chez vous, est jugé tellement exceptionnel qu'il a été admis dans

certain pays SANS DROIT DE DOUANE! Il a été l'objet, également, d'émissions à la radio et à la Télévision. Nous sommes sûrs que lorsque vous découvrirez comment économiser 2 à 5 litres d'essence aux 100 km, comment prolonger la vie de vos pneus de 15.000 km, comment distancer lorsque le feu passe au vert, une voiture plus puissante que la vôtre, etc... vous ne voudrez plus vous séparer de ce livre prodigieux. C'est la raison pour laquelle nous vous permettons de l'examiner tout à fait gratuitement pendant 15 jours entiers, avant de décider si vous voulez le garder ou non. Il vous suffit donc de retourner le BON D'ESSAI GRATUIT ci-dessous. Vous recevrez le livre de Lombardi par retour. Pendant deux grandes semaines, vous pourrez essayer, appliquer par vous-même chacune des techniques Lombardi, et constater leur efficacité. Si, après ces 15 jours d'essai entièrement gratuit, vous n'êtes pas convaincu et enthousiasmé, renvoyez simplement le livre, ET VOUS NE NOUS DEVREZ ABSOLUMENT RIEN!

Dans le cas contraire, ce cours pour lequel des milliers d'automobilistes et de techniciens ont payé la somme de 240 frs, est à vous, pour seulement 29,50 frs!

Profitez de cette offre, car même si vous ne décidez pas de garder ce livre étonnant, vous aurez pu apprendre et constater gratuitement, pendant 15 jours, ce qu'il peut faire pour vous et votre voiture! Rien à perdre, donc, et tout à gagner. Mais dépêchez-vous, car cette offre n'est gratuite que jusqu'à l'épuisement de l'édition de lancement. Donc, découpez VITE le BON entièrement gratuit ci-dessous.

BON D'ESSAI ENTIEREMENT GRATUIT

à retourner à : S. I. P. (Dépt AN 131)

2, Bd de France - MONTE-CARLO

OUI, je désire examiner gratuitement le fameux livre de Vincent Lombardi qui vient d'être édité en France. Si je ne suis pas enthousiasmé à tous points de vue, je vous retournerai ce livre et se VOUS DEVRAI RIEN. Dans le cas contraire, je le conserverai et vous ferai parvenir la somme de 29,50 frs, au plus tard 15 jours après la réception de ce livre.

Signature : _____

NOM : _____

ADRESSE : _____

jeunes gens

TECHNICIENS

PARU R BOTE

« L'Ecole des Cadres de l'Industrie, Institut Technique Professionnel, est l'une des plus sérieuses des Ecoles par Correspondance. C'est pourquoi je lui ai apporté mon entière collaboration, sûr de servir ainsi tous les Jeunes et les Techniciens qui veulent « faire leur chemin » par le Savoir et le Vouloir. »

Maurice DENIS-PAPIN * O. I.
Ingénieur-expert I.E.G. ; Officier de l'Instruction Publique ;
Directeur des Études de l'Institut Technique Professionnel.

Vous qui voulez gravir plus vite les échelons et accéder aux emplois supérieurs de maîtrise et de direction, demandez, sans engagement, l'un des programmes ci-dessous en précisant le numéro. Joindre deux timbres pour frais.

- N° 00** **TECHNICIEN FRIGORISTE**
Étude théorique et pratique de tous les appareils.
- N° 01** **DESSIN INDUSTRIEL**
Préparation au C. A. P. et au Brevet Professionnel.
- N° 03** **ÉLECTRICITÉ**
Préparation au C. A. P. de Monteur-Électricien. Formation d'Agent Technique.
- N° 04** **AUTOMOBILE**
Cours de Chef Électro-Mécanicien et d'Agent Technique.
- N° 05** **DIESEL**
Cours de Technicien et d'Agent Technique. Étude des moteurs Diesel de tous types (Stationnaires - Traction - Marine - Utilisation Outre-Mer).
- N° 06** **CONSTRUCTIONS MÉTALLIQUES**
Calculs et tracés de fermes, charpentes, ponts, pylônes, etc.
- N° 07** **CHAUFFAGE ET VENTILATION**
Cours de Technicien spécialisé, s'adressant aussi aux Industriels et Artisans désirant mener eux-mêmes à bien les études des installations qui leur sont confiées.
- N° 08** **BÉTON ARMÉ**
Préparation de Dessinateur, Calculateur. Formation de Dessinateur d'Étude (Brevet Professionnel).
- N° 09** **INGÉNIEURS SPÉCIALISÉS** (Enseignement supérieur)
a) Mécanique Générale — b) Constructions Métalliques —
c) Automobile — d) Moteur Diesel — e) Chauffage Ventilation — f) Électricité — g) Froid — h) Béton Armé.

Vous trouverez page 12 de cette revue les programmes détaillés des cours « d'ÉLECTRONIQUE et d'ÉNERGIE ATOMIQUE ».

INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL

Ecole des Cadres de l'Industrie

69, rue de Chabrol, Bâtim. A - PARIS-X^e - PRO. 81-14

Pour le BENELUX : I.T.P. Centre Administratif, 5, Bellevue, WEPION.
Tél. : (081) 415-48.

NOS RÉFÉRENCES
Électricité de France
Ministère des Forces armées
Cie Thomson-Houston
Commissariat
à l'Énergie Atomique
Alstom - la Radiotechnique
Lorraine-Escout
Burroughs
B.N.C.I. - S.N.C.F., etc...

Veillez m'adresser, sans aucun engagement de ma part,
le Programme N° Spécialité

NOM

ADRESSE

A

intégralement télécommandé auto**MALIK**

304

- Ambisecteur 110x220 V
- Objectif VARIMALIK 85/135
- Ventilation par turbine jusqu'à lampe 500 W
- Prise de synchronisation magnétique
- Editor pour repositionnement d'une vue en cours de projection
- Utilise plusieurs types de paniers-classeurs

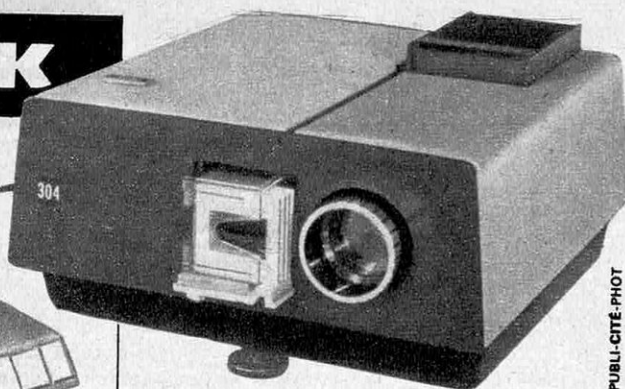
480^F + lampe

MALIK 304 BT - Lampe basse tension 24 V - 150 W **578^F** + lampe

CONSTRUIT PAR L'USINE **MALIK DE LIBOURNE** (LA PLUS FORTE PRODUCTION DANS LA SPÉCIALITÉ) L'**AUTOMALIK 304** BÉNÉFICIE DE L'EXPERIENCE TOTALE **MALIK**. IL EST, EN TOUS POINTS, DIGNE DE SES AÎNÉS QUI POURSUIVENT LEUR TRIOMPHALE CARRIÈRE.

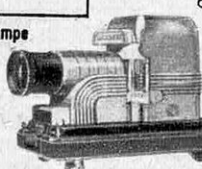
CLAVIER DE TÉLÉ COMMANDE

- Changement de vue
- Marche avant ou arrière
- Mise au point
- Allumage lampe de salle



PUBLI-CTÉ-PHOT

MALIK



QUALITÉ FRANCE

300
STANDARD

198^F



302
SELECTRON
SEMIMATIC

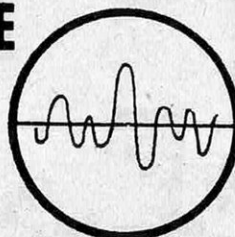
279^F

CHEZ TOUS LES CONCESSIONNAIRES AGRÉÉS

DÉCOUVREZ L'ÉLECTRONIQUE PAR LA PRATIQUE ET L'IMAGE!

Un nouveau cours par correspondance - très moderne - accessible à tous - bien clair SANS MATHS - SANS THÉORIE compliquée - pas de connaissance scientifique préalable - pas d'expérience antérieure. Ce cours utilise uniquement LA PRATIQUE et L'IMAGE sur l'écran d'un oscilloscope.

Pour votre plaisir personnel, améliorer votre situation, préparer une carrière d'avenir aux débouchés considérables : **LECTRONI-TEC**.



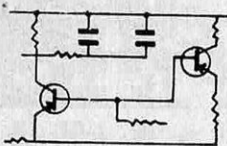
1 - CONSTRUISEZ UN OSCILLOSCOPE

Le cours commence par la construction d'un oscilloscope portatif et précis qui restera votre propriété. Il vous permettra de vous familiariser avec les composants utilisés en Radio-Télévision et en Électronique. Ce sont toujours les derniers modèles de composants qui vous seront fournis.



2 - COMPRENEZ LES SCHÉMAS DE CIRCUIT

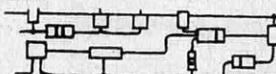
Vous apprendrez à comprendre les schémas de montage et de circuits employés couramment en Électronique.



3 - ET FAITES PLUS DE 40 EXPÉRIENCES

L'oscilloscope vous servira à vérifier et à comprendre visuellement le fonctionnement de plus de 40 circuits :

- Action du courant dans les circuits
- Effets magnétiques
- Redressement
- Transistors
- Amplificateurs
- Oscillateur
- Calculateur simple
- Circuit photo-électrique
- Récepteur Radio
- Émetteur simple
- Circuit retardateur
- Commutateur transistor
- Etc.



LECTRONI-TEC

REND VIVANTE L'ÉLECTRONIQUE!

GRATUIT : brochure en couleurs de 20 pages
BON N° **SV6** (à découper ou à recopier)

à envoyer à **LECTRONI-TEC 35 - DINARD (France)**

Nom :

(majuscules)

Adresse :

S. V. P.)

Maintenant, la FORTUNE vient vers vous FACILEMENT et NATURELLEMENT. Votre famille et vos amis vous ADORENT. Vos ennemis vous RESPECTENT. Vos collègues et même votre patron acceptent votre AUTORITÉ

Tout cela grâce au prodigieux pouvoir d'une PERSONNALITÉ IRRÉSISTIBLE

AUSSI extraordinaire que cela puisse vous paraître, vous pouvez acquérir une personnalité si puissante qu'elle renverse toutes les barrières et brise tous les obstacles sur votre route vers la réussite totale.

Cette sorte de personnalité vous permet d'obtenir exactement les réactions que vous désirez de n'importe quelle personne, ami ou ennemi, homme ou femme, riche ou pauvre. Cela même si le raisonnement, les supplications et même les menaces n'ont servi à rien. Obtenir une grosse augmentation d'un patron, faire tourner en votre faveur une entrevue pour une situation, pacifier un ennemi, décrocher un gros contrat d'affaires, tout cela n'est plus qu'un jeu d'enfant lorsque vous possédez le prodigieux pouvoir d'une personnalité irrésistible.

Tous les moyens et méthodes et chaque détail vous sont entièrement révélés dans un livre pour lequel le géant de l'édition américaine, Prentice Hall, a payé une fortune au seul homme capable de l'écrire : J.V. Cerney. Retenez un exemplaire de ce livre avant que l'édition ne soit épuisée, et découvrez que le fait le plus étonnant est que vous pouvez acquérir ce pouvoir grisant d'obtenir ce que vous voulez des autres, sans vous changer vous-même, de quelque façon que ce soit.

Tout ce dont vous avez besoin consiste en quelques techniques fort simples, découvertes et maintenant révélées pour la première fois par J.V. Cerney, l'une des éminences grises les plus puissantes de tous les temps. En voici seulement quelques-unes parmi les centaines qui sont expliquées en détail dans le livre :

La technique de « l'implantation » ne vous prend que quelques secondes pour l'assimiler et vous permet de « balayer » tous ceux qui représentent un obstacle pour vous.

La « compensation sympathique » fait de vous un lecteur de pensée, vous permet de connaître les vraies raisons d'un refus ou d'un désaccord, et vous permet de faire « tourner » la discussion à votre avantage.

La nervosité, l'agitation seront bannies à jamais de votre vie, grâce à la « direction émotionnelle », la clef vers l'absolue maîtrise de soi.

Voici une technique réalisée avec une simple feuille de papier pliée d'une certaine façon. Soudainement des soucis tels que votre épouse contrariant vos désirs, vos enfants vous désobéissant, vos collègues vous irritant, disparaissent de votre vie !

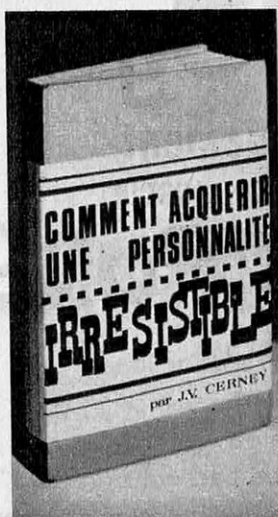
Ces techniques, et beaucoup d'autres que vous trouverez révélées pour la première fois dans ce livre vous permettent d'obtenir ce que vous voulez des autres, et instantanément. Votre apparence, votre âge, la personnalité que vous avez pour l'instant n'ont aucune importance. Les choses que vous n'avez jamais pu réaliser, auparavant, deviennent soudainement simples et faciles. C'est cela le miracle d'une PERSONNALITÉ IRRÉSISTIBLE.

Lisez ce livre chez vous, à l'essai pendant 15 jours **GRATUITEMENT** !

Vous avez 15 jours entiers pour constater par vous-même, sans risquer un seul franc, la puissance illimitée que vous procure une personnalité irrésistible, pour constater par vous-même que ce livre peut changer chaque minute de votre existence — vous donner puissance et prestige. Découpez et renvoyez vite le bon entièrement gratuit ci-dessous, et profitez du prix de prépublication.

**Lisez
ce livre
GRATUITEMENT**

**PAYEZ SEULEMENT
SI VOUS DESIREZ
LE CONSERVER**



L'ÉTONNANTE HISTOIRE DE J.-V. CERNEY

Des plans soigneusement préparés et étudiés ont permis, pendant des années, à J.-V. Cerney, d'éviter l'attention du public. Ses innombrables activités qui se chiffrent par millions de dollars ont toutes été réalisées « derrière les coulisses ». Par des personnes interposées, il a réussi à contrôler des milliers de gens et des millions de dollars. Officiellement, le Dr J.-V. Cerney a été médecin, professeur, entraîneur sportif, réalisateur de télévision, président de collège, directeur scientifique, journaliste, inventeur, conseil de firmes importantes, mais ceci seulement « en surface ».

Il a prouvé que les techniques de la personnalité qu'il dévoile enfin dans son livre sont réellement la source d'une puissance infinie.

Voici ce que ce livre fait pour vous, dès les toutes premières minutes :

- ★ Accroître votre enthousiasme pour la vie ;
- ★ Dissiper tous les doutes sur vous-même ;
- ★ Vous permettre d'éviter tous les pièges émotionnels ;
- ★ Faire que votre MOI domine celui des autres ;
- ★ Éliminer les doutes et les craintes ;
- ★ Faire que les autres « s'ajustent » à vous ;
- ★ Changer les périodes d'humeur en sources de puissance ;
- ★ Balayer à jamais tout sentiment de frustration ;
- ★ Dominer vos réflexes émotionnels négatifs ;
- ★ Promouvoir votre apparence extérieure ;
- ★ Libérer votre individualité de toute entrave ;
- ★ Donner de vous-même une impression favorable dès le premier abord ;
- ★ Gagner dans toutes les discussions instantanément ;
- ★ Convertir vos tensions en énergie constructive.

Voici quelques-unes des techniques particulièrement percutantes de ce livre :

- ★ Douze moyens d'enflammer l'enthousiasme d'autrui pour vos idées ;
- ★ Deux façons de lire les intentions réelles des gens dans leurs pensées ;
- ★ Quatre choses à faire afin que les autres puissent immédiatement s'ajuster à vous ;
- ★ Sept « trucs » qui garantiront que tout le monde sympathisera avec vous ;
- ★ Neuf actions pour éviter les heurts de personnalité ;
- ★ Vingt-sept faits à utiliser pour être plus fort que tous ceux qui ne se soumettraient pas à votre autorité ;
- ★ Quarante fautes qui se commettent couramment et qu'il faut absolument éviter ;
- ★ Douze conversations d'une minute, qui feront que les gens se souviendront de vous pendant des années.

BON DE LECTURE GRATUITE

à retourner aux EDITIONS S. I. P. (Dépt JC B 31) - 2, Boulevard de France, MONTE-CARLO
Où, envoyez-moi un exemplaire du livre « Comment acquérir une personnalité IRRÉSISTIBLE » de J.V. Cerney, pour 15 jours d'essai GRATUIT. Il est bien entendu que si je ne suis pas absolument enchanté, j'aurai le droit de vous retourner le livre dans les 15 jours qui suivront sa réception, SANS RIEN VOUS DEVOIR. Par contre, si je désire conserver le livre, je profiterai du prix spécial de prépublication et vous réglerai donc seulement 29,50 F (plus 1,80 F de frais d'envoi) 15 jours après réception de ce livre.

• **ECONOMISEZ** : Si vous joignez votre paiement à ce bon vous gagnez entièrement le port. Et vous serez servi en priorité. Remboursement garanti en cas de non satisfaction.

NOM

ADRESSE

UN **Génial!** TRANSMETTEUR DE FORCE DE 500g

résoud **scientifiquement**
tous les problèmes du muscle

NOM : Le **STRONG**

POIDS : 500 g,

VOLUME : une trousse de toilette,

MATÉRIAU : nylon, acier-inox,

EMPLOI : n'importe où,

DURÉE : 10 minutes par jour,

USAGE : développe les muscles à volonté, affine la taille,
élargit les épaules, redresse la colonne vertébrale,
assouplit les articulations, stimule l'organisme,

RÉSULTATS : rapides et spectaculaires,

POLYVALENT : tous les appareils en un seul.

GARANTIE : totale

**C'est vraiment tout nouveau. C'est vraiment révolutionnaire.
C'est vraiment un bond en avant
dans la technique de la musculation.**

GENIAL : les 500 g du STRONG musclent mieux et plus vite que
100 k d'haltères.

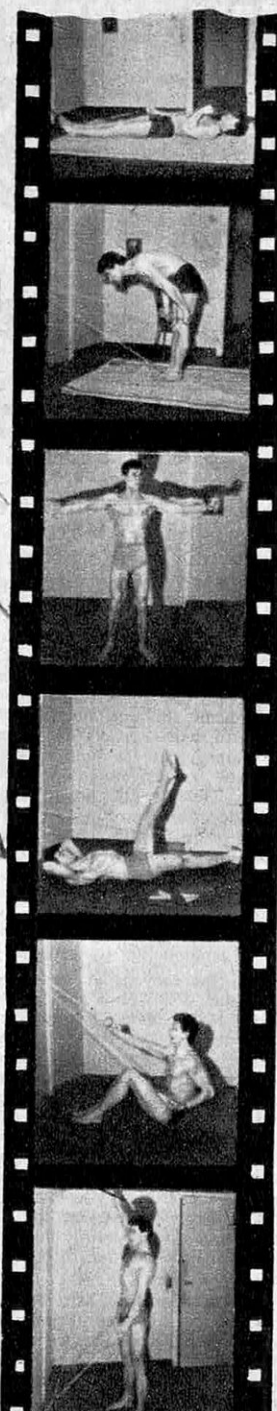
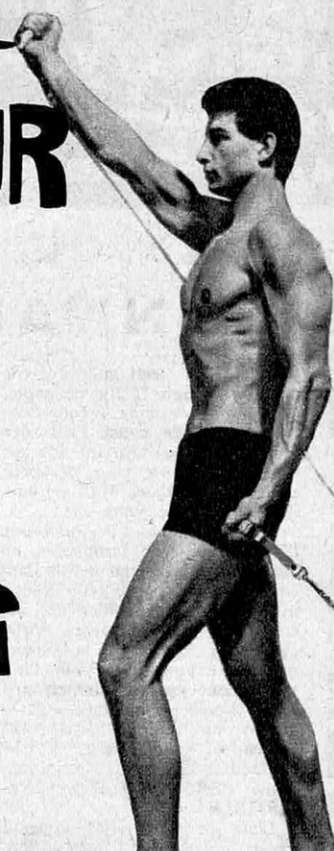
MODERNE : comme les matériaux qui le composent : acier-inox et nylon.

SOLIDE : résiste à une traction de 500 kilos.

COMPLET : les 520 muscles du corps sont **TOUS** stimulés en 10 mn.

PRATIQUE : utilisable par tous et partout : chez soi (dans n'importe
quelle pièce), en plein air, en voyage, etc...

CAPTIVANT : comme un jeu.

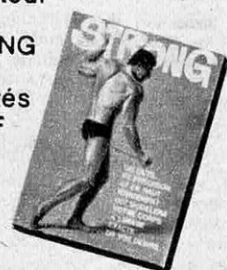


BON GRATUIT

Remplissez ce BON GRATUIT et vous recevrez par retour
de courrier, sans engagement de votre part,
une luxueuse documentation où vous verrez le STRONG
reproduit en grandeur nature et avec toutes les
explications détaillées sur les merveilleuses possibilités
de ce tout nouvel appareil. Joindre 2 timbres à 0.30 F
**STRONG (Sce A-37) 25, r. d'Astorg, PARIS 8^e, - BELGIQUE,
6, r. J.-B.-Vandercammen-AUDERGHEM-BRUXELLES-16**

Nom

Adresse



EN VENTE DANS LES MAGASINS LA HUTTE

OU EN EST-ON EN 1966 ?

la science moderne peut-elle triompher de toutes les calvities ?

Recouvrir de poils un crâne totalement dénudé reste encore, dans la plupart des cas, un problème infiniment complexe. Cependant, d'énormes progrès ont été réalisés et de nouvelles synthèses biochimiques à base de protéine, sont aujourd'hui en mesure d'apporter des résultats très souvent spectaculaires et durables.

POURQUOI LA PROTÉINE ?

Il s'agit-là d'une découverte fortuite : ayant constaté au cours d'un voyage en Orient que certaines populations nourries au soja riche en protéine, ignoraient et avaient toujours ignoré la calvitie, un spécialiste de la cosmétologie crinologique conçut le "PROTEOVIT", composition utilisant à haute dose, la protéine germinative.

DES RÉSULTATS RAPIDEMENT VISIBLES

Quelques milliers de cas, féminins et masculins, ont été traités avec succès par le PROTEOVIT. Le peu d'échecs enregistrés nous permet de considérer que le PROTEOVIT se révèle aujourd'hui une solution éprouvée et sérieuse à la majorité des problèmes capillaires (démangeaisons, pellicules, seborrhée, chute régulière, cheveux épuisés, cassants et clairsemés, calvitie partielle ou même totale).

CE QUE BEAUCOUP PENSENT DU PROTEOVIT

Créé en avril 1962, PROTEOVIT a immédiatement suscité un enthousiasme indéniable. De nombreux témoignages visibles à nos bureaux tendent à démontrer son efficacité réelle et durable. En voici quelques-uns :

Mr M. D. - PARIS 12^e : " Je vous avais passé commande au printemps, d'un traitement-essai "PROTEOVIT". Je vous avouerai et féliciterai car c'est le seul produit qui jusqu'à présent a un effet bénéfique..."

Mr D. G. - MONTAUBAN (Tarn-&Garonne) : " En poursuivant le traitement comme indiqué, j'ai effectivement constaté que la chute des cheveux a considérablement et rapidement diminué durant la première semaine du traitement. Malheureusement je viens d'être malade et j'ai dû rester alité sans pouvoir apporter aucun soin à la chevelure ; cependant, j'ai constaté avec, je l'avoue, une extraordinaire surprise, l'apparition de quelques cheveux fins sur la partie du front où ils étaient particulièrement clairsemés. Sincèrement je ne m'y attendais pas..."

Mr B. M. - COMBS-LA-VILLE (S.-&M.) : " Après l'application de votre traitement "PROTEOVIT" je constate l'amélioration de l'aspect de ma chevelure, la disparition des démangeaisons, la réduction dans une très forte proportion des pellicules, celle de la chute des cheveux, l'apparition d'un duvet très abondant mais encore fin..."

Mr R. R. - MASSY (S.-&O.) : "...les premiers résultats se trouvent consolidés et la repousse sur certaines parties du crâne

(les plus anciennement dénudées) est spectaculaire. Ma confiance va grandissant..."

Mr P. A. - GRENOBLE : " J'ai commandé votre produit sans y croire mais j'en suis enchanté..."

Mr R. A. - STRASBOURG : " Je ne croyais pas du tout à votre produit mais je reconnais qu'il est vraiment efficace ; aussi, je vous prie de trouver dans cette lettre toute l'expression de ma reconnaissance..."

Mr S. H. - TOULON (Var) : " Toujours aussi satisfait de votre traitement très efficace, je n'ai plus de pellicules, cela ne m'était jamais arrivé jusqu'ici..."

Mr A. F. - HASPARREN (B.-P.) : " Voilà bientôt deux mois que j'applique votre traitement et je peux dire que c'est une réussite..."

Mme J. I. - HAGONDANGE : " Votre traitement PROTEOVIT mérite d'être connu. Très satisfaite du premier traitement, mes cheveux tombent moins et commencent à repousser..."

Mme M. G. - NIMES (Gard) : " J'ai régulièrement appliqué le traitement shampooing-lotion "PROTEOVIT". Une nette amélioration du cuir chevelu s'est faite sentir. J'étais affligée de pellicules depuis fort longtemps, leur tenacité étant telle qu'aucun shampooing n'a jamais pu en venir à bout ; votre traitement les avait fait entièrement disparaître. En outre, mes cheveux tombaient, leur chute s'est considérablement atténuée. De ce résultat, je rends publiquement hommage à votre Laboratoire..."

Melle P. P. - MENECY (S.-&O.) : " Veuillez avoir l'amabilité de m'adresser contre-remboursement un flacon de votre excellente lotion "PROTEOVIT" et un flacon de shampooing. "PROTEOVIT" me donne un résultat spectaculaire et j'en suis bien heureuse..."

Melle L. - BONDY (Seine) : " J'ai observé scrupuleusement vos conseils et je dois constater une amélioration certaine. Mes cheveux ont retrouvé leur souplesse et une nouvelle vitalité ; de jeunes cheveux commencent à repousser. Je vous signale la parfaite tenue de la coiffure et la souplesse retrouvée après le brossage..."

Melle J. R. - AGEN (L.-&G.) : " Ayant déjà presque fini d'employer votre traitement "PROTEOVIT" et ayant eu un bon résultat, je viens vous demander conseil pour mon cas très grave de pelade..."

" Prenez garde à cette calvitie naissante, elle ne peut que s'aggraver. Il vous appartient donc de prendre dès maintenant des mesures préventives afin de recouvrir, avec Protéovit, les surfaces dénudées de votre cuir chevelu."



De nombreuses femmes sont affligées de cheveux clairsemés, Protéovit favorise une repousse régulière et bien répartie, tout en apportant au cheveu un regain de vitalité lui assurant ainsi soyeux, souplesse et résistance.

UNE OFFRE SANS RISQUE POUR VOUS

Les Laboratoires L. C. S. offrent à tous ceux et à toutes celles qui perdent ou ont perdu leurs cheveux, de les documenter gratuitement et de faire un essai à garantie totale. Hâtez-vous de leur retourner ce bon.

BON D'ESSAI GARANTI

à découper et à adresser à L. C. S. (serv. 1 K)
20, AV. DE CIR COURT, LA CELLE SAINT-CLOUD (S.-&O.)
Joindre 3 timbres. Etranger 3 coupons-réponse

Nom

Adresse

GRATUIT

UN DE CES 5 VOLUMES AU CHOIX

de la célèbre collection scientifique

Diagrammes

POURQUOI CETTE OFFRE VOUS EST FAITE

Les ouvrages de la collection scientifique "Diagrammes" ne sont pas vendus en librairie. Seuls les souscripteurs de 12 ouvrages les reçoivent directement par la poste, à raison d'un volume par mois. Ce spécimen vous est offert gratuitement pour vous faire connaître la collection "Diagrammes" afin de vous permettre ensuite de souscrire si vous le désirez — mais en connaissance de cause.

Cette offre est sincère et sans surprise; elle ne comporte pour vous ni obligation ni engagement d'aucune sorte.

CE QU'EST LA COLLECTION "DIAGRAMMES"

C'est une collection scientifique. Chaque ouvrage est consacré à un grand problème d'actualité. Tous les domaines de la science sont explorés l'un après l'autre. Les sujets traités sont variés et inépuisables : l'énergie H, l'hypnotisme, la sexualité, le Sahara, la réanimation, l'automobile, etc... Chacun d'eux est spécialement écrit pour "Diagrammes", en cent pages, par un grand spécialiste. Le texte illustré de nombreux documents, est clair, vivant, facile à lire, passionnant comme un roman.

Ainsi, de mois en mois, vous vous tenez au courant de l'actualité scientifique: vous élargissez et vous enrichissez votre savoir, et vous finissez par réunir dans les rayons de votre bibliothèque les éléments d'une véritable encyclopédie de la science moderne qui vous sera plus qu'utile en maintes circonstances.

EN PLUS DE VOTRE SPÉCIMEN GRATUIT VOUS RECEVREZ

une documentation complète sur la collection "Diagrammes", les ouvrages parus et à paraître. Un bulletin vous permettra de souscrire les 12 prochains volumes dans des conditions particulièrement avantageuses.

ENVOYEZ CE BON D'URGENCE



Un important tirage supplémentaire a été prévu pour ces volumes spécimens de "Diagrammes". Mais le stock n'est pas inépuisable: vous avez intérêt à demander aujourd'hui même votre exemplaire gratuit aux Éditions du Cap, 1, Av. de la Scala, Monte-Carlo.

DG150

BON

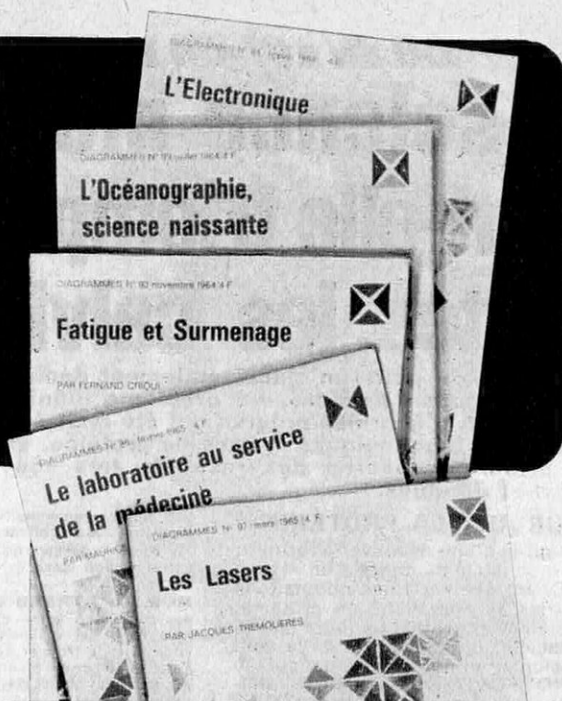
ÉDITIONS DU CAP 1 AV. DE LA SCALA MONTE-CARLO

Veuillez m'envoyer gratuitement, sans engagement ni obligation, l'ouvrage n°.....
Inclus 0,30 F en timbres pour frais d'envoi.

NOM..... PRENOM.....

N°..... RUE.....

VILLE..... DEPARTEMENT.....



N° 84 - L'ELECTRONIQUE. A partir des découvertes fondamentales sur l'électron, ce diagramme vous montre ce qui se cache derrière ces mots qui vous sont devenus familiers : cellules photo-électriques, transistors, radar, laser, convertisseurs d'énergie, communications par satellite, duplex, microscopie électronique, etc...

N° 89 - L'OcéANOGRAPHIE, SCIENCE NAISSANTE. Les profondeurs océaniques constitueront demain un réservoir presque inépuisable d'énergie, de minerais et de substances alimentaires. Objectif capital de la science moderne, l'océanographie physique et biologique commence une prodigieuse carrière.

N° 93 - FATIGUE ET SURMENAGE. L'homme moderne travaille moins et se fatigue plus. A la notion de fatigue musculaire succède celle de la fatigue nerveuse, psychique, sociologique. Le progrès, qui a causé la fatigue, doit maintenant proposer à l'homme les moyens d'éviter le surmenage.

N° 96 - LE LABORATOIRE AU SERVICE DE LA MÉDECINE. Hier l'urine, aujourd'hui le sang, demain les cellules et leurs constituants : la biologie progresse à pas de géant et conquiert toutes les disciplines médicales. Après avoir aidé au diagnostic, le laboratoire hâte la guérison et joue aussi un rôle important dans la prévention des maladies.

N° 97 - LES LASERS. Le rayon Laser perce dans l'acier des trous d'un millième de millimètre, découpe les globules rouges, détruit de minuscules tumeurs sur des organes aussi fragiles que l'œil. Rayon de la mort ? Rayon de la vie ? En tous cas, c'est une prodigieuse découverte.

Un grand patron
vous parle :

OUI C'EST DANS LE COMMERCE QUE VOUS RÉUSSIREZ LE PLUS VITE



C'est assurément les carrières commerciales qui offrent aujourd'hui le plus large éventail de débouchés. Que ce soit dans la comptabilité, le secrétariat de direction, la planification, la publicité, l'administration et la gestion des entreprises, l'achat et la vente, les techniques d'organisation et de mécanisation, vous trouverez facilement votre place, tellement sont nombreuses et bien choisies les carrières commerciales enseignées par l'Union Internationale des Ecoles par correspondance (Unieco)

LIMITEZ-VOUS AUX SEULES CARRIÈRES TRÈS DEMANDÉES SUR LE MARCHÉ

Voici quelques-unes des 70 carrières auxquelles l'Unieco prépare avec succès. A vous de décider :

Technicien du Commerce Extérieur - Technicien en Etude de Marché - Technicien Commercial des Industries des Métaux - Adjoint et Chef des Relations Publiques - Courtier Publicitaire - Conseiller ou Chef de Publicité - Sous-Ingenieur Commercial - Ingenieur - Directeur Commercial - Directeur Technico-Commercial - Aide-Comptable - Comptable commercial ou industriel - Expert-Comptable - Mécanographe Comptable - Conducteur de M. C. P. - Technicien en Mécanographie - Acheteur - Chef d'Achat et d'Approvisionnement - Représentant - Inspecteur et Chef de Vente - Conseiller et Expert fiscal - Secrétaire de Direction - Directeur Administratif - Chef d'exploitation - Organisateur Administratif et Comptable - Chef de rayon - Etalagiste - Vendeur - Agent Concessionnaire - Correspondancier Commercial et Technique - Agent Immobilier - Agent d'assurances - Secrétaire Commercial - Secrétaire Comptable - Chef de Contentieux - Courtier d'immobilier et d'Assurances - Commerçant - Secrétaire juridique -

L'enseignement Unieco très apprécié des employeurs pour son sérieux et son efficacité est consacré par un certificat de fin d'étude ou un certificat officiel. En outre, Unieco, si vous le désirez, établit un contact permanent avec votre employeur.



SOLICITEZ L'APPUI PRÉALABLE D'UNIECO

Sans aucun engagement de votre part Unieco met aimablement à votre disposition :

- 1°) son service d'orientation et de conseils
- 2°) son guide officiel qui vous permettra de fixer plus sûrement votre choix
- 3°) une documentation précise sur les enseignements pratiqués
- 4°) un abonnement à **BONJOUR L'AVENIR**, le Journal de la jeune génération dynamique

Pour posséder tout cela il vous suffit de découper le bon ci-dessous et de le poster sans tarder.

AUJOURD'HUI,
JE GAGNE
TRÈS BIEN MA VIE
DANS LE COMMERCE,
JE ME SUIS MARIÉ, ET
J'AI DEUX ENFANTS.

GRATUIT
C'EST DANS LE GUIDE
OFFICIEL UNIECO QUE
SE TROUVE LA CLÉ DE
VOTRE AVENIR



70 carrières d'actualité sont largement analysées dans ce précieux guide des 70 carrières commerciales. Vous y trouverez tout. Comment vous préparer, la durée de l'enseignement, les débouchés offerts, l'intensité de la demande patronale.

ÉCRIRE EN MAJUSCULES

BON

pour recevoir GRATUITEMENT notre documentation complète et notre guide officiel Unieco des "70 CARRIÈRES COMMERCIALES"

NOM

ADRESSE

UNIECO 184 G Rue de Carville, 76-ROUEN



Peut-on vaincre la timidité..?

Un médecin qui en a tenté l'expérience réussit non seulement auprès de sa clientèle, mais aussi dans ses propres relations familiales. Par les mêmes moyens, un instituteur perd ses complexes devant les femmes, un professeur apprend à se faire respecter de ses élèves, une cultivatrice ne rougit plus, un jeune ouvrier devient audacieux auprès des jeunes filles, un prêtre n'a plus peur de ses paroissiens, une étudiante reprend ses études qu'elle avait dû abandonner. Enfin, un simple instituteur de village devient progressivement Conseiller municipal, Maire, Député, Sénateur et Ministre dans un pays ami...

Avant cette expérience, leur respiration devenait brusquement difficile dans chaque circonstance importante de leur vie, leur cœur battait plus vite, leur visage pâlisait puis était envahi d'une rougeur intense, leur gorge se contractait et leur bouche devenait sèche. Dans un tel état, parler devenait physiquement presque impossible, de plus les idées, les mots mêmes, n'arrivaient plus. Bien souvent d'ailleurs, une paralysie analogue finissait par se manifester sur d'autres plans écartant les meilleures chances de succès et même les joies de l'amour.

Mais, grâce à ce procédé nouveau, ils ont triomphé de tous ces symptômes accablants. Car ce moyen, bien que basé sur les travaux de médecins, de psychologues et de psychanalystes célèbres, est d'une simplicité telle qu'il peut être appliqué par tous, sans distinction d'âge, de sexe, de profession ou de degré d'instruction. Irrésistiblement l'autorité, l'assurance, la mémoire, l'éloquence, la puissance de travail se développent, ainsi que le pouvoir de conquérir la sympathie, et de réussir dans la vie.

L'auteur de cette Méthode, sachant bien que le Timide a besoin d'être guidé dans la confiance et l'amitié, nous a promis de répondre discrètement à toutes les questions, soit de vive voix, soit par écrit. Il enverra même gratuitement à nos lecteurs son passionnant petit livre « Psychologie de l'Audace et de la Réussite ».

J. PORTALEGRE

Il suffit d'envoyer nom et adresse (avec 3 timbres pour expédition sous pli fermé sans marque extérieure) à R.G. VASCHALDE (Service K 23), 29, avenue Saint-Laurent à Nice.

Apprenez la comptabilité

grâce aux préparations

par CORRESPONDANCE de
L'ÉCOLE UNIVERSELLE

DIPLÔMES D'ÉTAT

- C.A.P. d'Aide-Comptable
- B.P. de Comptable
- Brevet de Technicien Supérieur de la Comptabilité et Gestion d'Entreprise
- EXPERTISE COMPTABLE. Examen d'Aptitude - Probatoire - Certificat d'Études Supérieures Comptables, Juridiques, Économiques - Certificat Supérieur de Révision Comptable.

Les fonctions de Comptable Agréé et d'Expert Comptable vous assurent l'indépendance et une situation libérale.

L'ÉCOLE UNIVERSELLE vous offre aussi ses

PRÉPARATIONS LIBRES

POUR DEVENIR sans aucun diplôme :

Dactylo Comptable, Chef Magasinier,
Teneur de livres, Comptable,
Caissier, Chef Comptable.

Techniciens éminents, méthodes entièrement nouvelles, exercices pratiques, corrections très développées, corrigés clairs et détaillés expliquent les

MILLIERS DE SUCCÈS aux C.A.P. et B.P.
avec
LES PLUS BRILLANTES MENTIONS

ENVOI
GRATUIT

ÉCOLE UNIVERSELLE

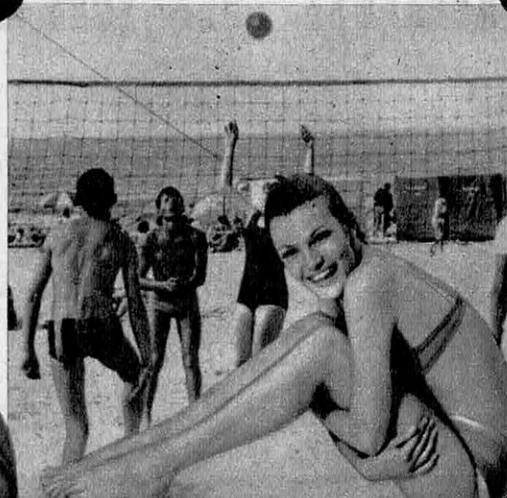
59, bd Exelmans, Paris (16^e)

E.C. : 128

NOM

ADRESSE

**Ne gâchez plus
vos meilleurs
souvenirs...**



havas-dijon

réussissez

**toutes vos
photos !!**

N'avez-vous jamais été déçus par l'appareil photo dont vous êtes à juste titre très fier ? Soyez francs, avouez qu'il vous arrive souvent de gâcher de la pellicule et par conséquent vos meilleurs souvenirs.

Croyez-nous, votre appareil n'est pas en cause. Vous pouvez réussir vos photos à tout coup. Comment ? Demandez, sans engagement, sa documentation gratuite illustrée et en couleurs à



**Eurotechnique
-photo**



Toute correspondance à : **DIJON - (Côte-d'Or)**

Pour **PARIS** : Hall d'information et de vente, 9, Bd St-Germain 5°

Pour le Benelux : Eurelec 11, rue des Deux-Églises - **BRUXELLES 4**

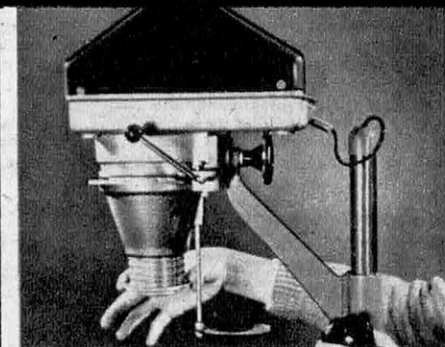
BON Veuillez m'adresser gratuitement votre brochure illustrée SC 2-543

NOM

ADRESSE

(Ci-joint 2 timbres pour frais d'envoi).

**Tout ce matériel demeure
votre propriété personnelle**



APPRENEZ CHEZ VOUS L'UNE DE CES 35 LANGUES



ANGLAIS - ALLEMAND - ITALIEN
ESPAGNOL - ARABE ALGÉRIEN
ESPAGNOL (SUD-AMÉRICAIN)
AMÉRICAIN - NEERLANDAIS
HÉBREU MODERNE - FRANÇAIS
SUÉDOIS - NORVÉGIEN - FINNOIS
RUSSE - TCHÈQUE - POLONAIS
GREC MODERNE - PORTUGAIS
ARABE (ÉGYPTIEN) - ISLANDAIS
IRLANDAIS - CHINOIS - MALAIS
JAPONAIS - PERSAN - HAUSA
BENGALI - LUGANDA - EFIK
HINDOUSTANI - ESPERANTO
AFRIKAANS - SWAHILI - ETC...

Suivez chez vous à temps perdu la Méthode Linguaphone, et dans 3 mois vous saurez

PARLER ANGLAIS COMME UN ANGLAIS

Parler anglais, ou n'importe quelle autre langue est extrêmement facile ; vous y arriverez en quelques semaines sans vous donner de mal : laissez-vous simplement guider par la méthode audio-visuelle Linguaphone, si attrayante, si rapide, si efficace parce qu'elle vous apprend les langues par le moyen naturel.

Vous apprenez comme l'enfant apprend sa langue maternelle

L'enfant écoute, voit les objets dont on parle ; il saisit instinctivement le rapport entre ce qu'il entend et ce qu'il voit ; très vite il comprend, puis il s'habitue à répéter, et bientôt il parle. Avec Linguaphone, vous écoutez des disques enregistrés par des professeurs du pays même ; en même temps vous suivez sur un livre illustré. Les sons entendus et les objets vus s'associent tout naturellement dans votre esprit et vous comprenez tout de suite d'autant plus facilement que la Méthode Linguaphone est progressive : d'une leçon à l'autre, vous passez insensiblement du facile au difficile et le débit de la parole, lent au début, parvient à la fin du cours au rythme normal de la conversation.

Dès le début vous pensez dans la langue

Rien à traduire ; rien à apprendre par cœur, ni grammaire, ni vocabulaire : dès le début vous pensez dans la langue et vous apprenez petit à petit, sans vous en apercevoir, tout le vocabulaire et les tournures de phrases employées dans la conversation courante.

3 mois suffisent pour parler avec un accent impeccable

Vous apprenez chez vous à temps perdu, au moment qui vous convient ; aucun effort ne vous est demandé : vous écoutez, vous regardez, vous répétez ; bientôt vous parlez vous-même avec un pur accent. C'est un jeu d'apprendre les langues de cette façon, une distraction passionnante.

ESSAI GRATUIT 8 JOURS CHEZ VOUS

Envoyez ce bon pour recevoir sans engagement et sans frais, une passionnante brochure illustrée de 36 pages sur la Méthode Linguaphone, et contenant l'offre d'un essai gratuit de 8 jours chez vous.

Si vous habitez près d'une des villes ci-dessous, venez prendre une leçon-démonstration gratuite et emporter si vous le désirez un cours à l'essai.

Paris, 12, rue Lincoln.
Lille, 88, rue Esquemoise.
Lyon, 21, rue Neuve.
Marseille, 109, rue Paradis.



BON POUR UNE BROCHURE GRATUITE
à envoyer à l'INSTITUT LINGUAPHONE
12 RUE LINCOLN, PARIS 8°

NOM PRÉNOM
(en majuscules)
N° RUE
VILLE DEPT.

Je m'intéresse au cours de

(indiquez la langue choisie)
pour : Culture - Améliorer
ma situation - Voyages -
Affaires - Préparer un examen -
Etudes scolaires - Apprendre à un jeune
enfant.
(Rayer les mentions inutiles)

vacances au soleil

Si vous voulez passer de bonnes vacances, dans tous les pays d'Europe ou sur une plage de la Méditerranée (Baléares, Corse, Italie, Grèce, etc...), vous devez dès maintenant choisir selon votre budget et selon vos goûts, le pays de vos rêves.

Le TOURISME FRANÇAIS vous propose une gamme complète de séjours ou circuits de deux, trois ou quatre semaines - formule TOUS FRAIS COMPRIS (hôtels confortables, voyages, avion, autocar, train, guides et accompagnateurs qualifiés).

En découpant ce bon, vous recevrez gratuitement la brochure des vacances 1966, de l'Agence de Voyages (lic. 77) le TOURISME FRANÇAIS (joindre 4 timbres à 0,30 F pour frais d'envoi).

M.....

ADRESSE.....

VILLE.....

LE TOURISME FRANÇAIS

PARIS-9^e - 96, RUE DE LA VICTOIRE - TEL. 874-15-43

LILLE - 9, RUE FAIDHERBE - TÉL. 55-36-59 - BRUXELLES - 24, RUE DU LOMBARD - TÉL. 11-41-90

SV

très jolie...
et si intelligente !

la nouvelle caméra

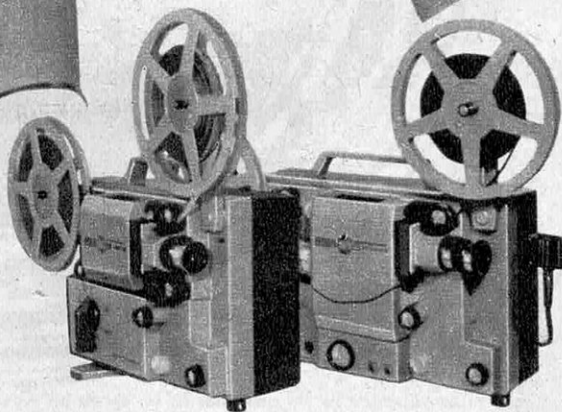
SUPER 8

eumig



créée pour vous, la Caméra EUMIG SUPER 8 PHOTO-DYNAMIQUE pensera pour vous, calculera pour vous : elle est entièrement automatique; prévue pour le nouveau chargeur SUPER 8, elle vous permettra de filmer, en toute décontraction, certaine d'obtenir en tout état de cause la meilleure image possible grâce à son ZOOM spécial incorporé et automatique (10 lentilles).

1180 F

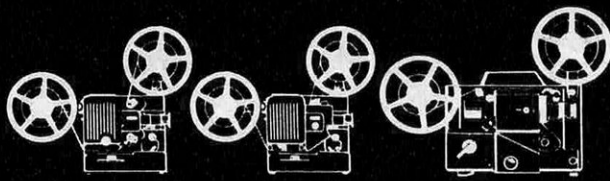
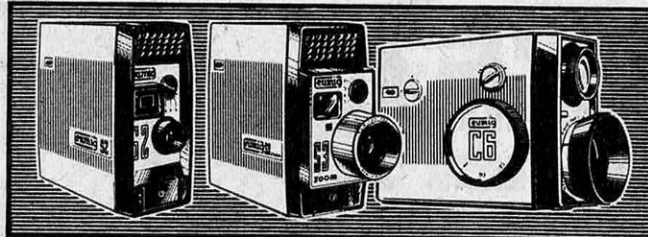


PUBLI-CITÉ-PHOT

A l'écran, vous tirerez le maximum de ces images avec les nouveaux PROJECTEURS EUMIG SUPER 8 MARK M et MARK S, super-automatisés eux aussi. Équipés d'un condenseur à lentilles asphériques et d'un ZOOM PANCRATIQUE étudiés en fonction de la lampe QUARTZ à vapeur d'halogène (iode), ces projecteurs, l'un muet, l'autre sonore, sont d'un rendement exceptionnel.

SUPER 8 MARK M 1150 F

et toute la gamme des caméras automatiques et projecteurs 8 mm



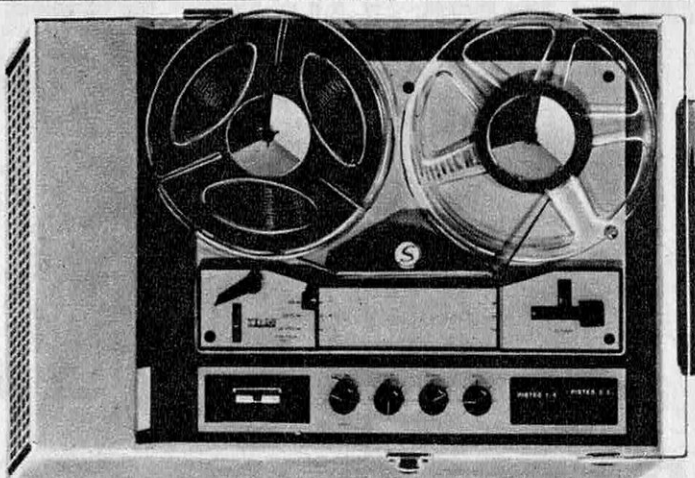
S2 1,8 12,5 mm 498^F **S3** ZOOM 1,8 18 mm 657^F **C6** ZOOM REFLEX 977^F **P8E** 1,4 20 mm 580^F **P8** Automatic 845^F Phonomatic 986^F **SONORE 8** magnétique 1720^F

CHEZ TOUS LES CONCESSIONNAIRES AGRÉÉS



il leur manquait la parole

la voici



"Capturer" la vie et la joie : un prodige quotidien à votre portée dès les 5 premières secondes.

VERITABLE CAMERA A FILMER LE SON le nouveau magnétophone Schneider est un enregistreur Haute Fidélité à utilisation progressive et sans problème. D'avance, toutes les réussites vous sont permises. C'est un Schneider !

Caractéristiques du Schneider A 54

- Amplificateur froid à 8 transistors ● 3 vitesses : de 19 à 4,5 cm/sec ● Bande passante : 80 à 16 000 Hz à 19"cm ● Play-back, mixage, public address, sortie stéréo
- Prises : 2 PU, 2 micro, Radio, TV, enceintes acoustiques ● Puissance 2,5 watts
- Coloris : gris-beige et noir.

EXCLUSIF : La méthode MAJORAL, en albums spécialisés, décrit et concrétise toutes les joies et les possibilités de votre magnétophone Schneider.



Album N° 1 gratuit demandez-le à
SCHNEIDER RADIO TÉLÉVISION
23, Av. de Versailles
(Serv.P 08) PARIS 16°

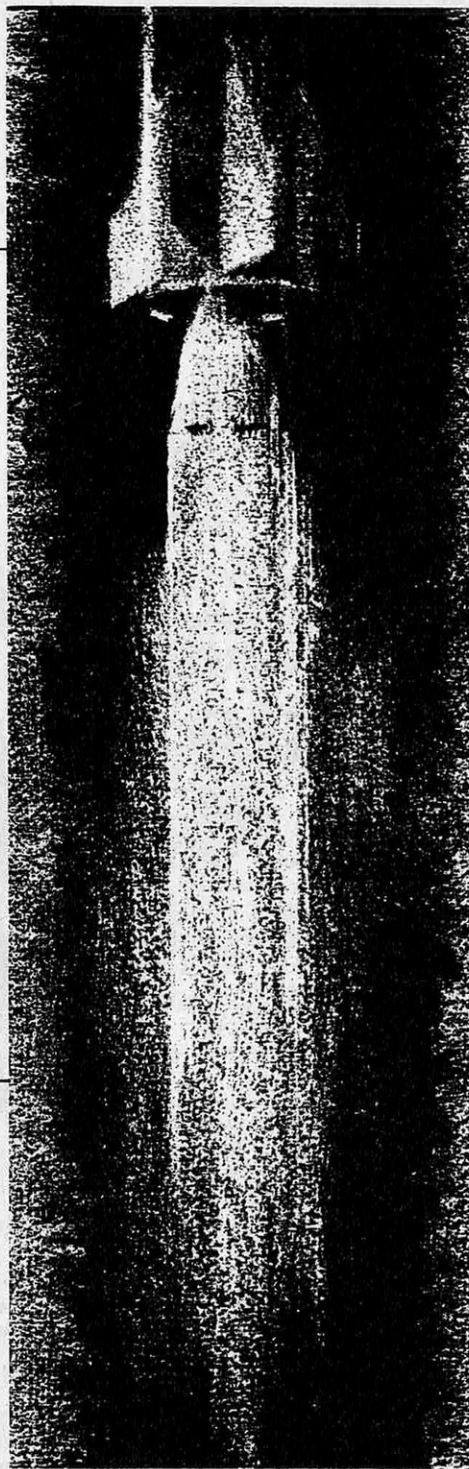
SCHNEIDER
radio télévision

LE 26 NOVEMBRE 1965 DIAMANT PLACE A1 SUR ORBITE

**La Société du Verre Textile s'honore
d'avoir été appelée à contribuer à la
réalisation de Diamant.**



C'est, en effet, au Centre d'Etudes, Recherches et Essais de la S.V.T. à Chambéry, que le maître d'œuvre de Diamant a demandé la mise au point du fil de verre imprégné destiné à la construction du troisième étage de la fusée. Cette preuve de confiance témoignée à S.V.T. par la Société d'Etudes et de Réalisation d'Engins Balistiques comme par Sud-Aviation, donne la mesure des exceptionnelles qualités présentées, tant dans le domaine de la technique que dans le domaine commercial, par les productions de la Société du Verre Textile.



SOCIÉTÉ DU VERRE TEXTILE

23, PLACE TOLOZAN - 69 LYON (1^{er})

science flash

Hôtesse de l'espace?

Le casque transparent de cette jeune femme pourrait faire croire qu'elle est destinée à accompagner les voyageurs du premier vol commercial vers la Lune. En fait, il s'agit tout simplement d'un casque antipluie qui fait partie du nouvel uniforme des hôtesses des Braniff International Airlines. Principal avantage : la mise en plis ne craint plus le vent qui souffle en rafales sur les aérodromes.

De l'huile pour calmer les typhons

C'est un très vieux « truc » de marin : on répand de l'huile sur les flots pour les aplanir ; or, voici qu'un chercheur de l'université de Miami, le docteur Gôte Ostland, nous apprend qu'en répandant à la surface de la mer un produit à très haute cohésion, on pourrait empêcher les typhons de naître. Le docteur Ostland a prouvé, en effet, que les typhons tropicaux tirent la plus grande partie de leur énergie de l'évaporation de l'eau de mer. On savait déjà qu'une partie de la puissance des typhons provenait très certainement de cette évaporation, mais on ne se doutait pas de l'importance de son rôle. Le docteur Ostland l'a mise en évidence en dosant la teneur en tritium de la vapeur d'eau au sein du typhon ; depuis, les expériences nucléaires américaines et russes, l'atmosphère contient environ dix fois plus de tritium dans sa vapeur d'eau que n'en contient l'eau de mer. Or, dans les prélèvements du docteur Ostland, la teneur en tritium de la vapeur d'eau n'était que d'environ deux fois celle de l'eau de mer, ce qui signifie que la majeure partie de la vapeur d'eau du typhon, et donc de son énergie, vient directement de la mer. La



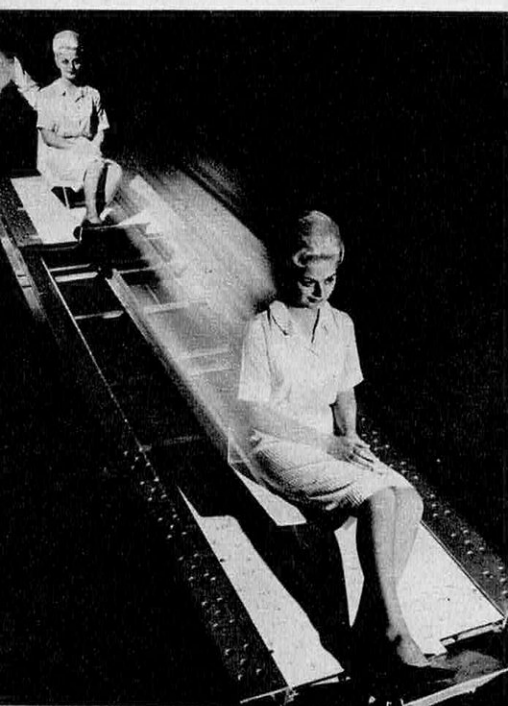
U.P.

suite du raisonnement est simple : il suffirait de répandre à la surface de la mer, dans les zones de formation de typhons, une couche monomoléculaire d'un produit empêchant l'évaporation de l'eau. Le problème est de trouver une substance suffisamment cohérente pour résister aux forces d'arrachement de vents soufflant à 90 ou 100 nœuds. Actuellement, le docteur Russell Dressler, de San Antonio, a mis au point un mélange à base d'alcools gras qui pourrait résister à des vents de 35 nœuds.

Un cerveau isolé survit six mois

Le professeur Isamu Suda, de l'université de Kobé, au Japon, a réussi à conserver un cerveau de chat à -20°C pendant 203 jours, puis, en l'irriguant avec du sang à 37° pour le réchauffer, à le faire revivre : des électrodes plantées dans l'écorce cérébrale lui ont permis d'enregistrer un électroencéphalogramme identique à celui d'un chat vivant.

Ce tour de force ouvre des horizons nouveaux à la physiologie.



Autoroute magnétique

Cette dame, qui semble glisser sur un toboggan, est en train de faire la démonstration d'un système de transport soutenu et propulsé par l'électricité. C'est la société Westinghouse qui a mis au point ce véhicule prototype. Il est équipé d'aimants permanents placés sous le siège dans le sens de la longueur; d'autres aimants de même polarité sont fixés sur le rail de guidage. Comme des éléments de même polarité se repoussent, le véhicule flotte à environ 5 mm au-dessus du rail magnétique. Bien entendu, il ne s'agit pas d'une simple curiosité, mais de la préfiguration d'un système de transport qui pourrait un jour supprimer la roue. Une autoroute magnétique permettrait, avec une force de propulsion minime, d'atteindre des vitesses de 225 km/h dans le silence complet.

Il est probable que dans les systèmes définitifs le véhicule serait suspendu à un rail. Ce rail représenterait en somme le stator, qui est la partie fixe de tout moteur électrique. Le rotor serait de forme linéaire et serait monté sur le véhicule. Le courant électrique passant

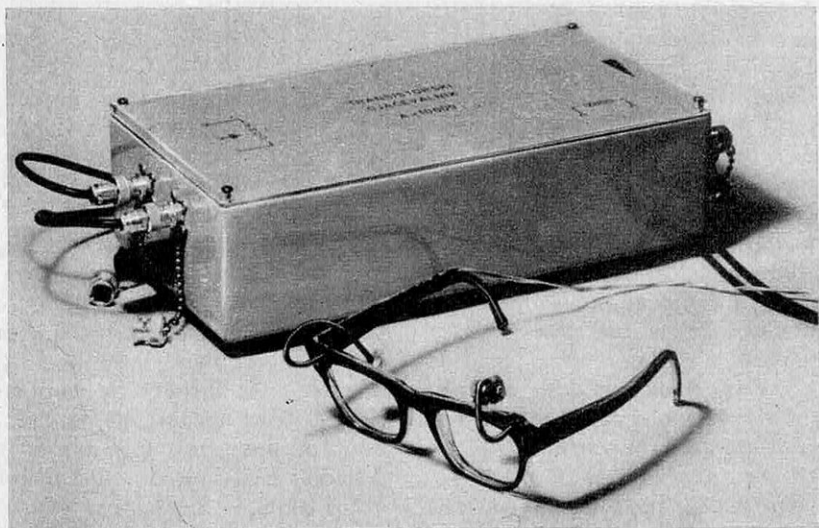
dans le stator tirerait le rotor et donc le véhicule de la même façon qu'il fait tourner un moteur électrique conventionnel. Des aimants permanents à ferrite assureraient la sustentation.

Le frein à sourcils

Un grand nombre d'accidents de la route pourraient être évités par un freinage plus rapide. C'est en partant de cette constatation qu'un savant yougoslave, le docteur-ingénieur Lojze Vodovnik de la Faculté d'Électronique de l'Université de Ljubljana, a inventé le frein à sourcils. Un simple mouvement des muscles de l'arcade sourcilière suffit, grâce à l'intermédiaire d'un amplificateur et d'un servo-mécanisme, à écraser la pédale de frein. A première vue, l'appareil peut paraître fantaisiste, mais en fait il est d'une logique inattaquable. L'image de la route reçue par les yeux du conducteur parcourt les nerfs optiques jusqu'au cerveau; celui-ci réagit et en cas de nécessité envoie un influx nerveux vers le pied droit qui doit quitter l'accélérateur puis écraser la pédale de frein.

Étant donnée la vitesse de l'influx nerveux, ceci implique que si le conducteur roule à 100 km/h, il aura franchi 15 m entre le moment où il a décidé de freiner et celui où son pied effectivement agit sur le frein. Ces 15 m peuvent faire toute la différence. Pratique-

ment l'appareillage du docteur Vodovnik comprend une paire de lunettes munie de deux palpeurs. Le chemin parcouru par l'influx nerveux depuis le cerveau jusqu'aux muscles du front étant beaucoup plus court que celui entre le cerveau et le pied, le « freinage aux sourcils » permet de gagner d'un quart de seconde à une demi-seconde sur le temps de réaction. Le servo-mécanisme cesse de fonctionner dès que la pédale de frein est enfoncée. Ajoutons que n'importe quel mouvement des sourcils ne suffit pas pour mettre en marche le dispositif, car il est évident que dans ce cas les personnes trop expressives auraient une conduite pour le moins saccadée. Il s'agit d'un mouvement spécial, facile à apprendre, mais qui ne risque pas de se produire involontairement.



Cette soucoupe volante a été photographiée récemment en Pologne

Cet étrange phénomène aérien a été photographié par une jeune fille dans les Montagnes Géantes, au nord-est de la Bohême. La « soucoupe volante » apparut au-dessus du secteur polonais de ces montagnes, flotta immobile pendant une demi-heure, puis disparut. L'Institut météorologique de Prague en donne l'explication suivante: il s'agirait d'un nuage du type « alto-cumulus lenticularis » qui s'est formé au-dessus d'une chaîne montagneuse du côté qui se trouve à l'abri du vent dominant.

Un entraînement d'astronaute pour recoller la rétine

Les décollements de la rétine étaient traités jusqu'ici par l'immobilisation complète du sujet, pendant plusieurs jours, sur le dos en attendant que la rétine retombe, entraînée par son propre poids, jusqu'au fond du globe oculaire. Ce procédé est rarement efficace à 100 %, et il faut faire appel à la chirurgie pour recoller solidement la rétine.

Un ophtalmologue de l'université Stanford, aux États-Unis, s'est demandé si on ne pourrait pas décupler l'efficacité de la méthode du repos en décuplant le poids apparent de la rétine: pour cela, il suffirait de faire monter le patient sur une centrifugeuse d'astronaute, de manière que la force centrifuge vienne plaquer énergiquement la rétine sur son siège, au fond de l'œil.

Les essais réalisés jusqu'ici avec une maquette d'œil en matière plastique et une rétine en caoutchouc semblent prometteurs. Si l'expérimentation sur l'animal confirme ces résultats, les cliniques ophtalmologiques devront s'adjoindre des centrifugeuses... à moins que les malades ne profitent des « trous » entre centrifugations d'astronautes, dans les centres d'entraînement existants.

« Donnez-moi l'anticorps n° 11 762 494 bis »

Les anticorps sont des substances chimiques très complexes que notre organisme fabrique pour lutter contre les substances qui lui sont étrangères: c'est ainsi que nous luttons contre les maladies infectieuses, et c'est aussi par ce mécanisme que, malheureusement, nous rejetons les greffes de tissus.

Si on pouvait créer sur commande, en laboratoire, n'importe quel anticorps, les problèmes de maladie infectieuse et de greffes seraient résolus.

La chose est-elle possible? Notre confrère Walter Sullivan, du New York Times, pense qu'il faut être prudent. N'oublions pas, dit-il, que le simple rhume est déclenché par des centaines de virus différents, chacun produisant au moins un antigène particulier qui suscite dans notre organisme l'apparition de l'anticorps correspondant. En effet, chaque anticorps est fabriqué sur commande, comme une clef pour une serrure compliquée. Nous produisons donc, selon les besoins, des millions d'anticorps différents. Mais un premier pas a été fait: le manche et l'anneau de la clef,

semble-t-il, sont les mêmes pour tout le monde; seules varient les « dents ». Mais celles-ci sont d'une complexité encore considérable. Le procédé biochimique à trouver doit donc ressembler à celui des cambrioleurs: trouver le moyen de prendre l'empreinte de la serrure, pour fabriquer la clef.

Pour dépister la vie de l'espace

En moins d'une minute, un nouvel appareil mis au point en Israël permet de savoir si les matériaux ayant voyagé dans l'espace contiennent ou non ces éléments-clés de la vie: les acides aminés.

Construit par des chimistes de l'institut Weizmann, c'est un appareil de chromatographie gazeuse qui enregistre un « pic » quand le matériau est vivant et deux « pics » quand le matériau est inanimé.

« Le nouveau test est simple et extrêmement précis », déclare le docteur Emanuel Gil-Av. Les précédentes méthodes d'analyse des acides aminés étaient lentes et encombrantes. Le docteur Gil-Av pense que la nouvelle méthode rendra aussi des services dans l'analyse des spécimens.



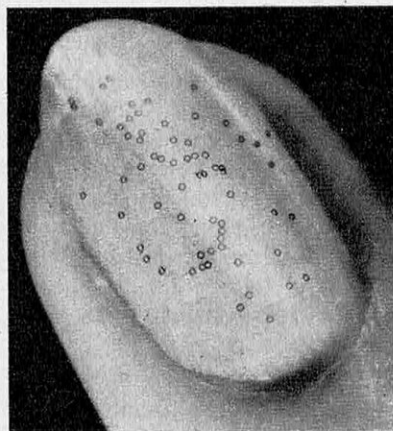
Holmes - Lebel

Intellectuel, mais glouton

Le cerveau du dauphin a des dimensions et une complexité égales à celui de l'homme. Le docteur Sam H. Ridgway, du Centre des fusées de la marine U.S., à Point Magu, vient de révéler une nouvelle caractéristique de cet intellectuel des mers. Il avale tout ce qu'il trouve : gants, ampoules électriques, tasses, jouets en plastique, flotteurs de filets, balles de tennis.

Microscopiques mémoires

Ces douzaines de minuscules anneaux répartis sur l'ongle d'un doigt illustrent le degré de miniaturisation auquel atteindront les mémoires d'ordinateurs de l'avenir. Ces éléments, qui ont chacun un diamètre de moins de 0,2 mm, sont des tores de ferrite qui, tour



à tour aimantés et désaimantés à très haute vitesse par le courant électrique, représentent les zéros et les uns du langage binaire des ordinateurs. Les tores sont réunis entre eux par deux fils dont l'épaisseur atteint environ les deux tiers de celle d'un cheveu humain.

Les rayons gamma prennent la route

Des pommes de terre qui ne germent plus, des seringues stériles, des bois plastifiés dans la masse : ce ne sont que quelques-unes des applications chimiques et biologiques du rayonnement gamma, dont les caractéristiques physiques ont

fait un puissant agent de transformations au niveau de la molécule organique.

Jusqu'ici, c'est le Cobalt 60 qui a été la source habituelle de ces rayonnements. Mais le Co 60 est cher à produire, et sa période est assez faible : cinq ans. Voici que le Césium 137 s'apprête à le remplacer. C'est un sous-produit de l'énergie nucléaire, que l'on pourra désormais extraire « économiquement » des produits de fission de réacteurs nucléaires. La période du Cs 137 est de 30 ans, ce qui signifie qu'une source de rayons au Cs 137 pourra durer plus longtemps qu'une source au Co 60.

Ces rayons gamma du Cs 137 vont pouvoir se déplacer pour servir les utilisateurs : le Commissariat à l'énergie atomique et la société Saint-Gobain Techniques nouvelles ont, en effet, mis au point « Irma », un ensemble d'irradiation au Cs 137 de 37 tonnes monté sur semi-remorque. La recherche ira ainsi au-devant des problèmes à résoudre.

Un anti-oxygène pour cosmonautes et plongeurs

La chirurgie sous pression, la plongée profonde et le vol spatial se heurtent tous à la toxicité de l'oxygène, ce gaz pourtant indispensable à la vie. Sous pression, ou respiré pur, l'oxygène provoque des lésions du cerveau, avec pour conséquence des convulsions, l'évanouissement et éventuellement la mort. C'est pourquoi les plongeurs respirent un mélange de gaz neutre et d'oxygène, où l'oxygène est dosé pour ne pas dépasser le taux dangereux ; c'est aussi pourquoi les astronautes américains, respirent de l'oxygène pur à une pression d'un tiers d'atmosphère.

Tout cela va changer si la découverte du docteur Aaron P. Sanders, de l'université Duke (Caroline du Nord), se révèle efficace chez l'homme : il s'agit d'un succinate qui, injecté à des animaux de laboratoire, leur permet de résister parfaitement aux effets de l'oxygène.



La cage à nerfs

Le docteur Richard Yates, biochimiste du Centre de recherches de la Du Pont, mesure ici l'activité de cellules nerveuses isolées. Il cherche à trouver le moyen d'améliorer les processus d'apprentissage et de transfert de la mémoire. La cage de Faraday qui entoure l'appareillage est destinée à isoler complètement de tout champ électrique parasite.

Le DMSO interdit aux États-Unis

Cette drogue étonnante qui a fait beaucoup parler d'elle ces derniers mois, le dyméthyl-sulfoxyde, a été mise à l'index à la fin de novembre dernier par la très puissante Food and Drug Administration (F.D.A.) des États-Unis, à la suite de constatations de chercheurs des Huntington Laboratories, en Angleterre, et des laboratoires Merck, Sharp, Dohme et Wyeth aux États-Unis : ceux-ci ont noté que chez le chien, le porc et le lapin, le DMSO peut provoquer des modifications du cristallin qui empêchent ces animaux de

«mettre au point». Aucun effet comparable n'a été constaté chez l'homme, mais la F.D.A. n'en a pas moins obtenu des sociétés pharmaceutiques américaines qu'elles conviennent les quelque mille médecins qui expérimentent le DMSO à suspendre aussitôt leurs essais.

Après la terrible tragédie de la thalidomide, il est normal que l'on se montre plus que prudent dans l'expérimentation de tout produit nouveau. Cependant, les propriétés du DMSO sont tellement spectaculaires (voir Science et Vie n° 577) que la recherche, tout au moins sur l'animal, va très certainement continuer.

Avant la pénicilline

Les grandes victoires médicales du XIX^e et surtout du XX^e siècle ont fait reculer la mortalité infantile de manière spectaculaire, même dans les régions les plus déshéritées du globe. Mais souvenons-nous du fait que naguère, un mort sur quatre était un enfant.

Dans le cadre de l'Action internationale de sauvegarde des monuments de Nubie, menacés par la construction du haut barrage, l'Institut tchécoslovaque d'égyptologie de l'université Charles de Prague a découvert l'an dernier, à 60 km environ au sud d'Assouan et localisés sur les pentes de vieux affluents du Nil, deux cimetières anciens, approximativement du IV^e et V^e siècles.

L'un d'eux, dont l'axe est formé par l'importante vallée de Wadi Quitna, à 5 km de Kalabsha, s'étend sur 2 km²; il a fait l'objet, cette année, de fouilles méthodiques.

Le matériel recueilli, nous apprend le docteur Strouhal, comporte des poteries, certaines de forme romaine tardive, d'autres indigènes, faites à la main, avec des dessins gravés géométriques ou zoomorphiques; des vases de pierre, de verre avec inscription grecque; des objets de métal, bijoux, objets de toilette, petite monnaie et, grâce aux conditions favorables à leur conservation dans du sable sec, des débris d'étoffe, de cuivre et de

bois. L'extension du cimetière et l'importance de l'ensemble des trouvailles archéologiques, comme sa composition, permettent de conclure que la région a été occupée pendant une période assez longue allant de 100 à 200 ans et que ses habitants étaient, à l'époque, sédentaires, agriculteurs et éleveurs.

Le type commun des sépultures est une chambre oblongue, bâtie en pierres sèches, recouverte de dalles. Sur cette construction une masse de pierres a été posée de manière à former un tumulus.

Dans les 520 sépultures que

comporte la nécropole, 700 individus étaient enterrés. Les tombes étaient soit individuelles, soit à deux ou plusieurs occupants; tantôt des hommes et des femmes, tantôt deux femmes ou deux hommes, tantôt une femme avec un nouveau-né.

La coutume de bâtir des tumuli pour tous les bébés et jeunes enfants apporte la preuve d'une mortalité infantile très élevée. En effet, plus du quart des ensevelis sont des enfants de moins de 14 ans dont 80 % de nouveau-nés et nourrissons.

Des coussins pour avions endommagés

Quand un avion doit se poser en catastrophe ou quand il dépasse le bout de la piste, les dégâts sont souvent assez peu importants, mais l'énergie nécessaire pour relever l'appareil peut être considérable. S'il s'est enfoncé dans la boue ou s'il a atterri sur le ventre sans avoir baissé son train d'atterrissage, il faut le soulever entièrement. Ceci nécessite l'emploi de grues puissantes; et même les grues ne viennent pas toujours à bout de cette tâche. Il faut alors démonter l'avion.

La Royal Air Force a trouvé un moyen original pour remettre sur pied ses appareils endommagés: une série de grands coussins gonflables sont placés à des «points stratégiques» sous les ailes et le fuselage, chaque coussin étant relié par un tube à un compresseur. Un panneau de contrôle permet de gonfler les coussins indépendamment de façon que l'on puisse soulever ou abaisser n'importe quelle partie de l'avion. La grande surface des coussins les empêche de s'enfoncer, même dans un terrain marécageux.



Bips

L'essence de nos voitures a 3 000 ans

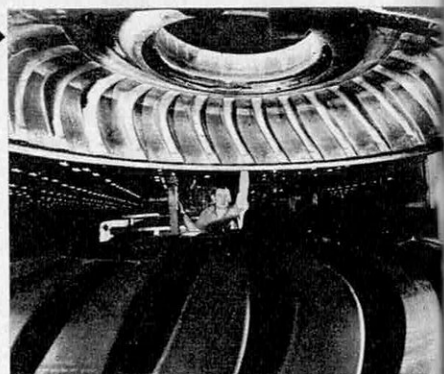
Des étudiants de l'université de Heidelberg ont arraché quelques branchages aux buissons qui bordent l'autoroute de Francfort. Puis, au laboratoire de l'université, ils ont essayé de déterminer l'âge de ces branches d'après leur teneur en carbone 14. Le résultat fut aberrant. S'il fallait en croire les instruments de mesure, ces buissons, plantés il y a quelques années à peine, avaient 3 000 ans. On voyait se confirmer ainsi l'hypothèse selon laquelle l'air en bordure de l'autoroute contient une forte proportion de gaz d'échappement des voitures, riche en carbone fossile.

Le « Jean-Charcot » a pris la mer

Le plus moderne des navires océanographiques français est représenté ici lors des essais en mer qui ont précédé son inauguration officielle. Avec cette unité spécialement prévue pour toute la gamme des recherches océanographiques, la France rattrape dans ce domaine une partie du retard pris par rapport aux U.S.A. et à l'U.R.S.S.

Coquille Saint-Jacques géante?

On dirait, en effet, que ce personnage est sur le point de se faire dévorer par une monstrueuse coquille Saint-Jacques, ou tout au moins qu'il s'occupe de l'assemblage des éléments de quelque cyclotron. En réalité, il assiste au démoulage d'un pneu colossal destiné à une machine de terrassement dont on imagine sans peine les dimensions.



Moins d'accidents aériens, mais des indemnités plus fortes

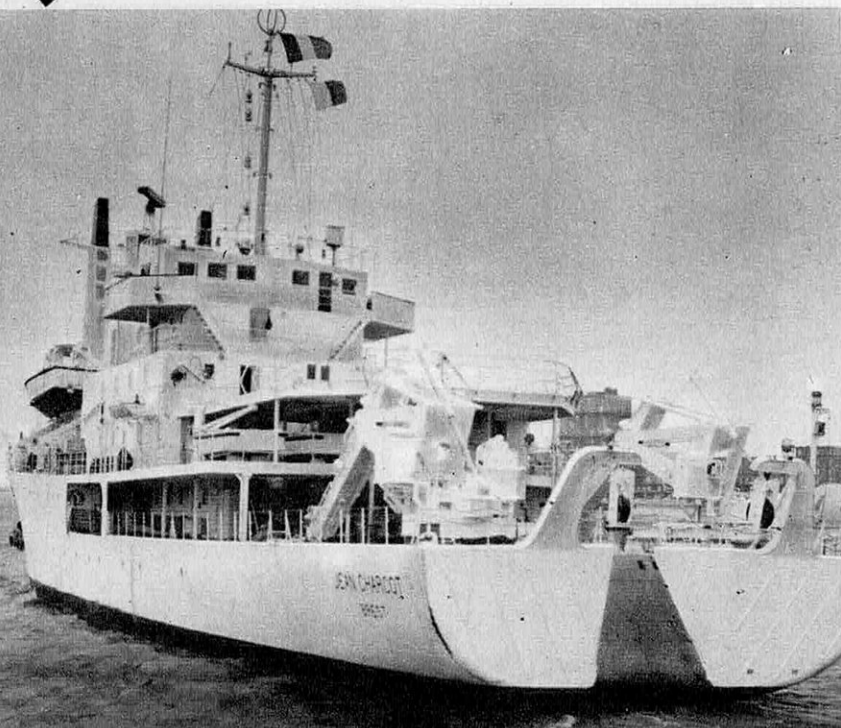
L'aviation commerciale mondiale a battu son propre record de sécurité en 1964. La moyenne d'accidents est d'un mort pour 250 millions de kilomètres, soit plus de 650 fois la distance Terre-Lune. Or, en 1962 on avait enregistré un accident mortel pour 172 millions de kilomètres. Si ces chiffres sont réconfortants, il reste cependant que 647 voyageurs de l'air ont été tués l'année dernière. La cause en est essentiellement l'insuffisance de l'infrastructure. A l'ère des « jets »,

bon nombre d'aérodromes importants ne sont pas équipés de dispositifs pour l'approche aux instruments, ou encore ne possèdent pas de radiophares à très haute fréquence. C'est pourquoi la majorité des accidents se produit au moment de l'atterrissage ou du décollage.

Alors que les risques de catastrophes aériennes diminuent, les indemnités versées aux victimes par les sociétés d'assurances ne cessent d'augmenter. Aux États-Unis, la veuve d'un passager tué dans un accident sur une ligne aérienne intérieure a obtenu récemment 2 millions de dollars, soit environ 10 millions de francs lourds.

Dans bien des cas, il est vrai, notamment en France, même en dehors des lignes de navigation internationale, la convention de Varsovie qui prévoit des dommages-intérêts forfaitaires est applicable. Ces indemnités ont d'ailleurs été doublées voici deux ans pour les pays ayant ratifié le protocole de La Haye. Elles s'élèvent maintenant à 87 000 F environ et sont complétées fréquemment par les assurances personnelles que bien des passagers prennent la précaution de souscrire.

Tout récemment, d'ailleurs, les États-Unis ont manifesté leur intention de demander une révision de ces accords internationaux. Les limitations de responsabilité, dit-on outre-Atlantique, ne correspondent plus au niveau de vie actuel des Américains.



Contre le cancer, la bombe à cobalt tournante

Une équipe de radiologues hongrois vient de mettre au point ce canon à cobalt dont les radiations sont destinées à traiter certaines tumeurs malignes. L'originalité du « Rotacert » consiste en son mouvement de rotation permanente qui a pour but de diriger le faisceau de radiations sous un angle qui change constamment. Ceci permet de concentrer les radiations sur la tumeur pendant un temps plus long, car une quantité minimum de radiations traverse les tissus sains par unité de temps.

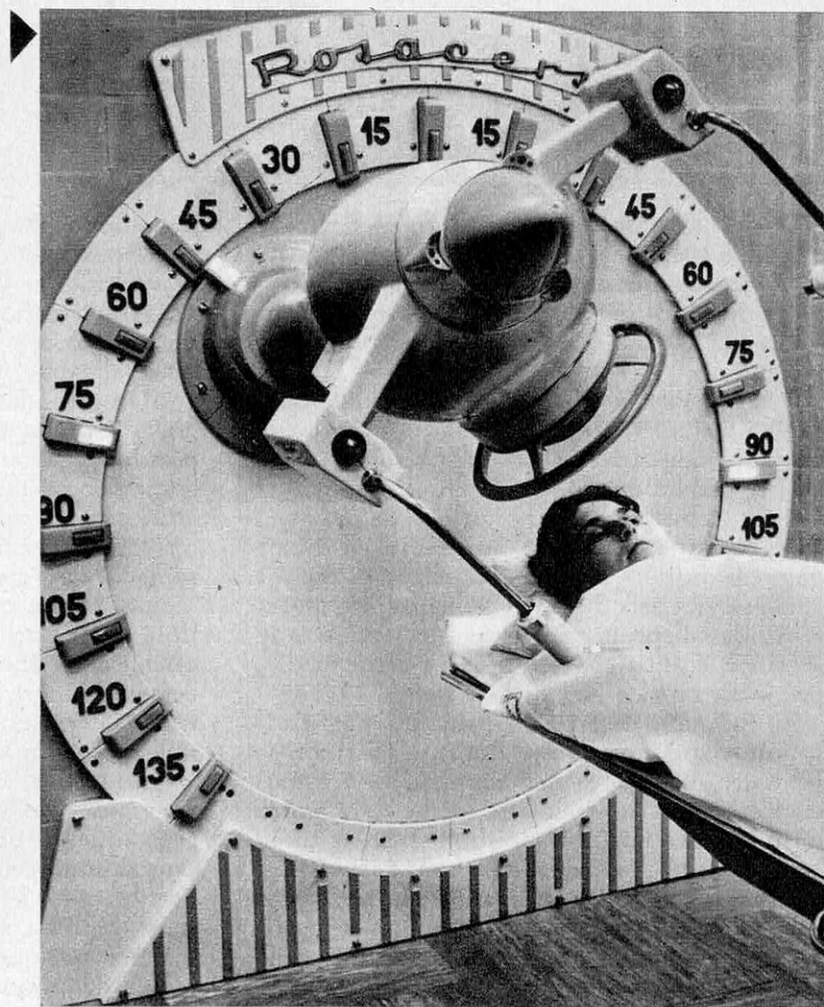
Peau de porc pour grands brûlés

Une équipe de chercheurs de Heidelberg, en Allemagne fédérale, étudie actuellement les possibilités d'emploi d'une sorte de peau synthétique pour les grands brûlés. Il s'agit de peau de porc détruite, puis reconstituée selon un processus spécial. Elle pourrait rendre de grands services dans le traitement des brûlures au troisième degré, quand plus de la moitié du corps est affectée et que les autogreffes ne peuvent donc être utilisées. Il semble, d'après l'expérimentation animale, que la peau du sujet puisse pousser et envahir la structure élastino-collagénique de la peau de porc reconstituée.

Interdire la culture du pavot aux Indes ? Oui, mais...

En Inde, 80 % de la population a recours, pour ses soins médicaux, à une vaste armée de 500 000 guérisseurs traditionnels. La pharmacopée de ceux-ci a pour bases, depuis plus de deux mille ans, l'opium et le haschich.

Notre confrère « Medical News » rapporte que le médecin-chef du gouvernement indien, le docteur Shri C. Dwarakanath, souhaite remplacer ces drogues antiques par des médicaments modernes et spécifiques, ce qui permettrait d'in-



terdire la culture du pavot et du chanvre, et de diminuer d'autant les sources de narcotiques du monde. Mais la chose devra se faire graduellement, sans quoi l'on risquerait de créer un « vide médical » dans les zones rurales de l'Inde. Le gouvernement entreprend donc une action graduelle pour apprendre aux guérisseurs traditionnels à se servir de médicaments modernes.

Un verre de beefsteak !

A Panama et dans toute l'Amérique centrale, la limonade et l'« ice-cream » (crème glacée) sont de plus en plus remplacées par une nouvelle boisson nommée Incaparina. Elle appartient à cette catégorie qu'on appelle « milkshake » aux États-Unis et « colada » en

Amérique latine. Il s'agit d'une poudre végétale qu'on dilue dans du lait. Dans les drug-stores, on installe maintenant des fontaines d'Incaparina. Chaque matin, dans les écoles maternelles, on en sert de grands verres aux enfants. Pourquoi ce succès ? Parce qu'un verre d'Incaparina a la même valeur nutritive qu'un beefsteak : plus de 75 % de protéines. Il a fallu dix ans de recherches à l'Institut de nutrition d'Amérique centrale et de Panama (I.N.C.A.P.) pour mettre au point la « base végétale » de l'Incaparina. Les spécialistes ont pris comme point de départ une grande variété de graines. Ils ont réussi à obtenir un produit dont la teneur en protéines est telle qu'il peut facilement compenser l'absence de viande ou de poisson.

POURQUOI FUIR

Si je suis descendu, écrivait Saint-Exupéry dans une de ses dernières lettres, je ne regretterai absolument rien. La termitière future m'épouvante et je hais leur vertu de robots. Moi, j'étais fait pour être jardinier. »

On est saisi d'effroi devant une telle attitude. Quel univers de mauvais augure, quelle éthique pour carrières de série présentait donc un Saint-Exupéry ! L'écrivain qui nous confia l'un des plus beaux témoignages de l'épopée mécanicienne, le pilote des causes d'avenir gagnées au bout du monde, celui qui durant toute sa vie parla du héros moderne, acceptant la loi des disproportions inhumaines entre le sacrifice et l'enjeu, cet homme-là ne cédait pas à un caprice de l'esprit...

Il évoquait le problème du reliquat d'autonomie qui nous reste devant la machine ; utilitaire, irresponsable, peuplant nos usines et prodiguant ses bienfaits même dans notre intimité, la machine pétrirait bien vite la glaise d'une société à son usage et à son image. L'attitude d'un Saint-Exupéry n'est pas celle d'un isolé. Notre civilisation a provoqué d'autres départs vers des pays sans horloges. L'écrivain anglais Stevenson, fils et petit-fils d'ingénieur, a délaissé la gloire et la gloriole mondaine pour se fixer aux Samoa ; Gauguin a quitté les métiers de l'argent pour s'en aller mourir au bout de son chemin d'artiste dans une case misérable des îles Marquises. Ceux-là non plus n'ont pas obéi à des coups de tête.

Ainsi, la tentation est parfois grande d'opposer une vie de simplicité et de lenteur à nos mouvements incessants, nos minutages, nos exactitudes et nos automatismes.

L'homme d'aujourd'hui nous paraît à première vue abuser des pouvoirs de la vitesse, de la circulation, de la lumière, des excitants et des toxiques de tous ordres. S'il s'écrase sous la fréquence et la diversité des impressions et des informations qu'il récolte ; s'il s'enchaîne sans méditer, préférant le regard à la lecture ; s'il progresse parfois sans mesurer son chemin, préférant à toutes autres les routes sans escales, il n'en reste pas moins évident qu'entonner à ses côtés une cantate

nostalgique pour le « beau temps jadis » est à la fois erreur et injustice. La jeunesse ne comprendrait pas cette attitude d'arrière-saison : la difficulté des tâches qui lui incombent l'éblouit sans doute, mais elle refuse un avenir engourdi par les regrets.

Même si un jardinier de rêve, installé en Val de Loire, est virtuose de la rose et du jasmin, il n'a plus aucun lien commun avec ses proches. Tout marche vite autour de lui, et les engrais, et la science agricole, et la mise en valeur biochimique et botanique des terrains et des sélections. Ses fils ne regardent même plus le château qui, pour leur génération, n'est plus qu'un « son et lumière ». Sur quelle charpente humaine s'appuie d'ailleurs cette termitière des pays superdéveloppés qui tourmentait tant Saint-Exupéry, sinon sur une succession de spécialités et de techniques fractionnelles, de micro-spécialisations décisives pour les coordinations, les rendements et la qualité des œuvres. Chaque poste est sans doute occupé par un homme interchangeable dont le savoir peut être très mince sans qu'il lui soit, pour autant, difficile de manger presque comme un riche. Même au temps des monarques, les jardiniers ne conduisaient pas les lourds charrois des bœufs du Nivernais. Il y a quelque 100 000 pièces dans une fusée porteuse de lourd tonnage, c'est-à-dire des dizaines de milliers de spécialisations pour la construire. Chaque jour, elle se perfectionne, des nouveaux arrivent donc à pied d'œuvre.

Il est très facile d'opposer l'attitude littéraire, artistique, esthétique et nos besoins impérieux de liberté intellectuelle à toutes les efficacités hiérarchiques hostiles aux méditatifs égarés dans la fameuse termitière de Saint-Exupéry. Mais si le silence est nécessaire aux réveils de l'inspiration, aux fuites éperdues vers l'imaginaire, l'application des lois de l'acoustique permet de construire des sections de « termitières » parfaitement adaptées à cette mission.

Comme nous n'avons pas trouvé le poète ou l'écrivain de génie qui exalte dans l'optimisme les grands horizons d'usines sans fumées, l'outil libérateur de la peine des hom-

R DEVANT LE PROGRÈS ?

par André Labarthe

mes, l'artiste inspiré par l'élégance du « Concorde » ou la virtuosité électronique, il n'est pas dit qu'il en sera toujours ainsi. Rien n'excuserait une mise en accusation d'un futur imparfait. Il est évident que l'épopée des sciences et la ronde des techniques pourraient être mises en vers, tout comme la chanson de Roland. Des sensibilités encore inconnues ou en période d'incubation n'ont peut-être pas encore trouvé l'événement révélateur. Le machinisme sent trop souvent l'huile et le cambouis, et l'atome, à cause d'Hiroshima, porte toujours son péché originel. Faute de poètes pour célébrer le kilowatt, nous ne devons pas oublier l'essentiel de notre temps.

Notre civilisation est un tout sans unanimité, mais indivisible. Tout s'y rattache à tout. Une tondeuse de gazon motorisée travaille mieux, plus vite, à moindre effort que la faucille du jardinier. Et puisque la tondeuse exige un petit moteur et que celui-ci est l'aboutissement d'une longue chaîne de métiers et de manufactures métallurgiques, de la mine au laminoir et la fonderie, et puisque la possession d'un carburant liquide exige une aussi longue succession technique de prospections, de forages, de pipes-lines, de pétroliers, de raffineries, de wagons et de camions, il apparaît aussitôt que la termitière est une somme de coordinations et d'enchaînements qui se créent et se développent sans cesse.

Faire sauter un chaînon pour en faire un métier-témoin reviendrait à l'isoler, c'est-à-dire à l'étioler et compromettre l'ensemble. L'immobilité contemplative est ainsi devenue impensable, quel que soit le point de la chaîne où l'on veuille l'instaurer. Même un mystique peut avoir besoin d'antibiotiques. Même l'argent, pour sa sauvegarde et son exploitation, impose un travail, des spécialistes, un compartimentage et une coordination des activités et des risques.

Le sécateur, comme la canne de golf, est un prétexte pour échapper durant quelques heures à l'air des villes. Ainsi la société est un bloc organique et localement organisé qui fonce vers l'avenir, tête baissée. Le rôle que nous pouvons y jouer n'a rien d'affligeant si

nous savons par moments aventurer notre regard au-dessus des murs frontières. On peut penser et écrire dans un train qui fait du 150 à l'heure. Le défilé des paysages donne des impressions qu'un Pascal aurait peut-être aimé connaître.

La science commande la technique qui pénètre nos vies. Déjà, elle s'apprête à gouverner en choisissant ses hommes aux plus hauts échelons de l'intelligence. Descartes repassait dans sa tête tous les échos de son génie, tout en flânant le long des quais d'Amsterdam. Mais aujourd'hui, qui empêcherait un Descartes de suivre au bord des bassins sa route méditative selon les contours qu'il a choisis. Seuls le décor et les costumes auraient changé. C'est tout. Aux craquements des cabestans, aux bruits des maillets, se substitueraient quelques coups de sirènes annonçant l'arrivée majestueuse d'un cargo au long cours, précédé de ses remorqueurs. La seule différence entre le bon temps d'autrefois où les pauvres, en guise de chaussettes, mettaient de la paille dans leurs sabots, est qu'il y a aujourd'hui une infinie diversité de métiers et que chaque jour il s'en invente de nouveaux. En revanche, moins de sueur à verser.

Un passé dont nous ne pouvons à peu près rien tirer qui nous oriente dans le présent et l'avenir ne doit pas encombrer notre esprit. En finale de toutes les expériences de laboratoire actuellement en cours, au terminus de toutes les techniques des pays de grands développements se dessinent de nouveaux moyens de domination sur la nature.

Pourquoi n'essaierions-nous pas d'humaniser la silhouette de l'homme nouveau qui se dessine, jour par jour, devant une toile de fond de découvertes ? Demain commence tous les jours, à toute heure. Mais ses promesses sont moins nombreuses au bord d'un pot de réséda qu'à la sortie d'un synchrotron, dans un bureau d'études avancées, ou à l'institut Pasteur. Comme nous savons qu'une invention probable, ou provisoirement improbable, nous tient toujours à sa merci, il vaut mieux chanter en chœur l'hymne des métiers et des outils qui débute que psalmodier la rengaine des « autrefois qui étaient mieux ».

UNE NOUVELLE HORMONE POUR MAIGRIR

A peine rentrée de vacances, elle demande un rendez-vous à son médecin.

« Tout serait parfait, chère madame, si vous n'aviez pas pris ces quelques kilos. Voici mon ordonnance : vous prendrez un comprimé de LMH 24 CT pendant quatre jours. Aucun régime, mangez ce qui vous plaît. Tout de même pour les cocktails, pas plus de deux par jour et tâchez de dormir le plus possible. C'est tout. »

« Merci docteur, je reviens dans une semaine ? »

« Entendu. D'ici là, vous aurez perdu au moins cinq kilos. »

Plus besoin de peser son bifteck, de numérotter les feuilles de salade, d'épier, de doser, de compter les calories. Maigrir sans régime, maigrir sans se priver, ce n'est pas encore tout à fait une réalité, mais ce n'est déjà plus une illusion. Le rêve de tous les obèses et de tous les candidats à l'obésité se réalisera un jour, peut-être prochain. Car si la LMH 24 CT n'existe pas encore, depuis quelques années déjà, la LMH, elle, ne relève plus de la fiction. La LMH, c'est l'hormone qui déplace les graisses.

En Angleterre et aux États-Unis, on a traité des rats à cette hormone. Les résultats sont spectaculaires et ne prêtent à aucune discussion : en quelques jours ces animaux perdent 30 % de leur poids et leur appétit augmente en proportion. Ces résultats sont d'autant plus intéressants que, physiologiquement parlant, le rat et l'homme sont très voisins. Entre eux, la différence est quantitative et non qualitative.

La LMH contrôle tous les mouvements des

graisses dans l'organisme. Que cette hormone existe en quantités insuffisantes, c'est l'obésité. Qu'il y en ait, au contraire, en excédent, on constate l'excès contraire : la maigreur malade, incurable.

Comment agit la LMH ? Des expériences sur le singe et le rat l'ont montré. Elle provoque littéralement la fonte des dépôts graisseux qui paraissent dans le plasma sous forme d'acides gras, de triglycérides, de cholestérol, etc.

Comme la plupart des hormones, la LMH agit à doses faibles, infinitésimales. Prenons un homme à jeun. Par voie intraveineuse, injectons-lui 0,3 microgramme de LMH — un tiers de millionième de gramme — par kilo de son poids corporel. Moins d'une heure plus tard, on relève une arrivée massive de graisses dans son sang, plus exactement dans son plasma. Puisque l'homme est à jeun, ce sont bien les graisses de dépôt qui sont ainsi mobilisées.

Très longtemps, des maladies comme l'hyperlipémie et l'hypercholestérolémie familiale sont restées incompréhensibles aux médecins. Les malades sont très maigres, ils ont le teint jaune plus ou moins foncé, souvent ils présentent des symptômes d'angine de poitrine. Il a fallu attendre la découverte de la LMH pour qu'on perce enfin le mystère de ce mal. Chez tous ces malades, l'examen du sang révèle invariablement de très fortes quantités de lipides (graisses) ou de cholestérol. Ce phénomène qui était inexplicable, on sait maintenant qu'il est dû à de trop abondantes sécrétions — à des hypersécrétions — de LMH.

**Maigrir sans régime ?
Demain peut-être : en agissant sur le stockage des graisses, une hormone de l'hypophyse, la LMH, pourrait en effet devenir ce remède sans douleur et sans privations dont rêvent les porteurs de quelques kilogrammes en trop.**

Mais où et comment se forme la LMH ?

Pas de LMH chez les animaux auxquels on enlève l'hypophyse. L'origine hypophysaire de la LMH ne fait donc pas de doute.

L'hypophyse tient une place prépondérante dans la constitution des obésités. Son lobe antérieur contrôle toutes les glandes endocrines. Toute anomalie de ce lobe entraîne, directement ou indirectement, une obésité.

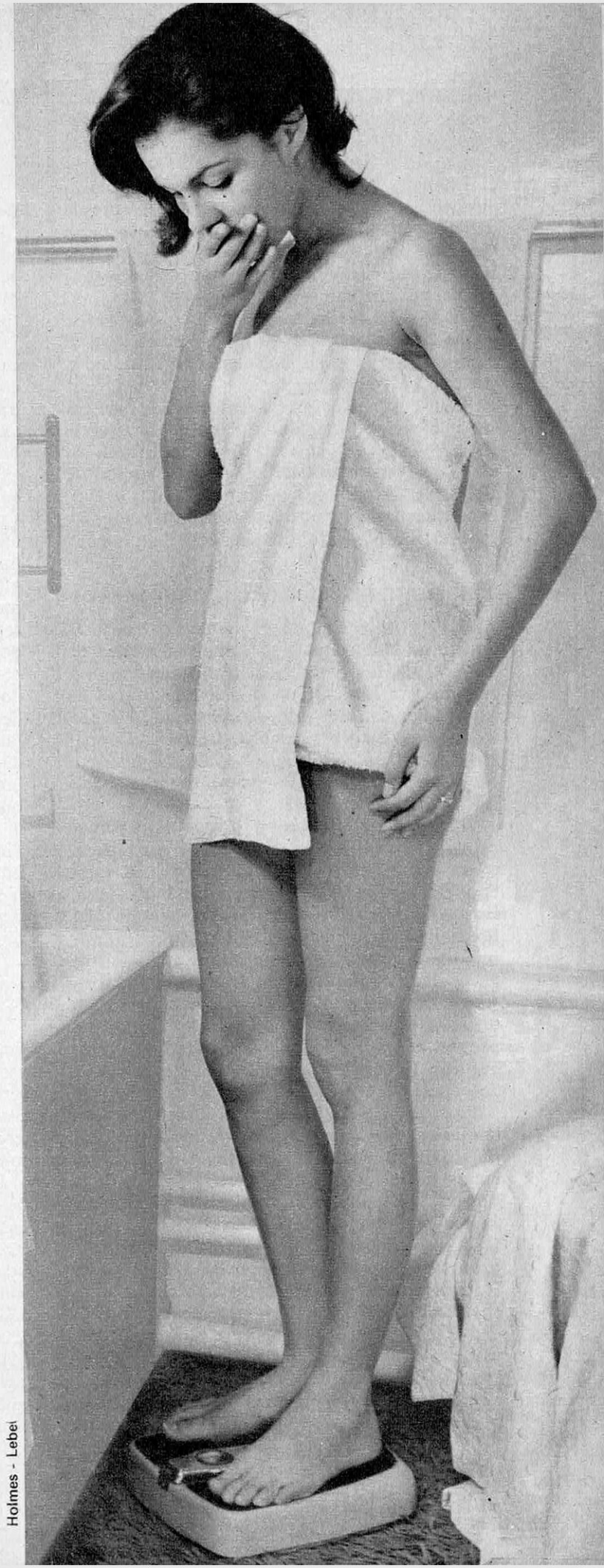
La LMH n'est pourtant pas sécrétée par ce lobe antérieur, mais par le lobe postérieur ou post-hypophyse, qui produit également deux autres hormones : l'ADH ou hormone anti-diurétique qui retient l'eau dans l'organisme et l'ocytocine dont le rôle essentiel est de provoquer la contraction des fibres utérines dans l'accouchement.

Qui dit hypophyse, dit noyaux hypothalamiques. On connaît bien maintenant les noyaux qui élaborent l'ADH et l'ocytocine. Mais le responsable de la sécrétion de la LMH reste inconnu.

Tout est encore loin d'être clair. La complexité de l'hypothalamus est à la mesure de la complexité de la vie. C'est un carrefour vital, un centre d'aiguillage où sont contrôlées toutes les fonctions qui échappent à notre volonté : le sommeil, l'ovulation des femmes, la régulation de la chaleur de l'organisme. Et aussi la faim.

L'hypothalamus assure aussi la coordination d'un grand nombre de fonctions, dont l'appétit. Par sa position-clé, il mérite bien son nom de « cerveau végétatif ».

Les biologistes commencent pourtant à s'y



retrouver. Ils ont établi de façon certaine qu'il existe dans l'hypothalamus deux centres qui régissent le comportement alimentaire : le centre de la faim et le centre de la satiété.

En fait, les choses sont plus complexes encore. Il y a donc un centre qui stimule l'appétit et un centre qui le freine, qui fonctionnent séparément. Mais tout se passe comme s'ils agissaient sur un troisième centre, celui de l'appétit. Quand nous manquons d'appétit, c'est le centre de la satiété qui l'emporte. Quand nous en avons trop, c'est celui de la faim. Ainsi l'appétit de chacun d'entre nous est une « résultante ».

Tout cela ressort clairement des expériences du professeur Soulaïrac à Paris et du professeur Bourlier à Montréal. Bien entendu, ils ne sont pas attaqués à l'hypothalamus de l'homme. Ils ont expérimenté sur le rat, provoquant des lésions tantôt au niveau du centre de la faim, tantôt à celui du centre de l'appétit.

Emotions et « obésités innocentes »

Disons pour simplifier que le centre de la satiété se situe dans les régions médianes de l'hypothalamus et celui de l'appétit, dans les régions latérales. Qu'on détruise le centre de satiété, l'on a affaire à des rats gloutons, voraces, insatiables. La destruction du centre de l'appétit a des effets contraires. Les rats deviennent indifférents au lard, ils contournent les fromages sans les entamer.

L'étendue de la lésion a une importance capitale. En la faisant varier, on a pu obtenir toute une gamme d'états intermédiaires entre l'appétit féroce et le manque total d'appétit. Est-ce que chacun des centres sécrète des hormones particulières ? Ce n'est encore qu'une hypothèse. Mais l'existence d'un antagonisme entre deux centres qui en contrôlent un troisième, le fait que la balance penche tantôt dans un sens tantôt dans l'autre est selon les propres termes d'un biologiste canadien « comme une signature hormonale du déroulement des choses ».

Pour partir gagnant dans la lutte contre les obésités hypothalamiques, il faudrait pousser plus loin la connaissance, démontrer le mécanisme de la faim. Nous avons affaire à deux centres qui agissent sur un troisième (lequel exerce peut-être une action en retour sur eux). Il faudrait donc trouver des remèdes au dérèglement de chacun de ces centres.

Le comportement alimentaire normal résulte, chez chaque individu, d'un équilibre très subtil, mais très précaire. Il peut être facilement détruit, soit progressivement, soit brutalement, à la suite d'un choc. Ce peut être une maladie infectieuse, un changement de climat, une intervention chirurgicale grave (ou même

banale, comme la simple appendicite « à froid »), une étape endocrinienne marquante comme la puberté, la grossesse ou la ménopause et, surtout, un choc émotionnel.

Émotions et soucis sont les responsables de ce que l'on peut appeler les obésités « modernes », ou mieux, les « obésités innocentes ». Quand on parle d'émotions, il faut prendre le mot au sens large, depuis l'émotion brutale et violente jusqu'à l'accumulation de soucis « mineurs ».

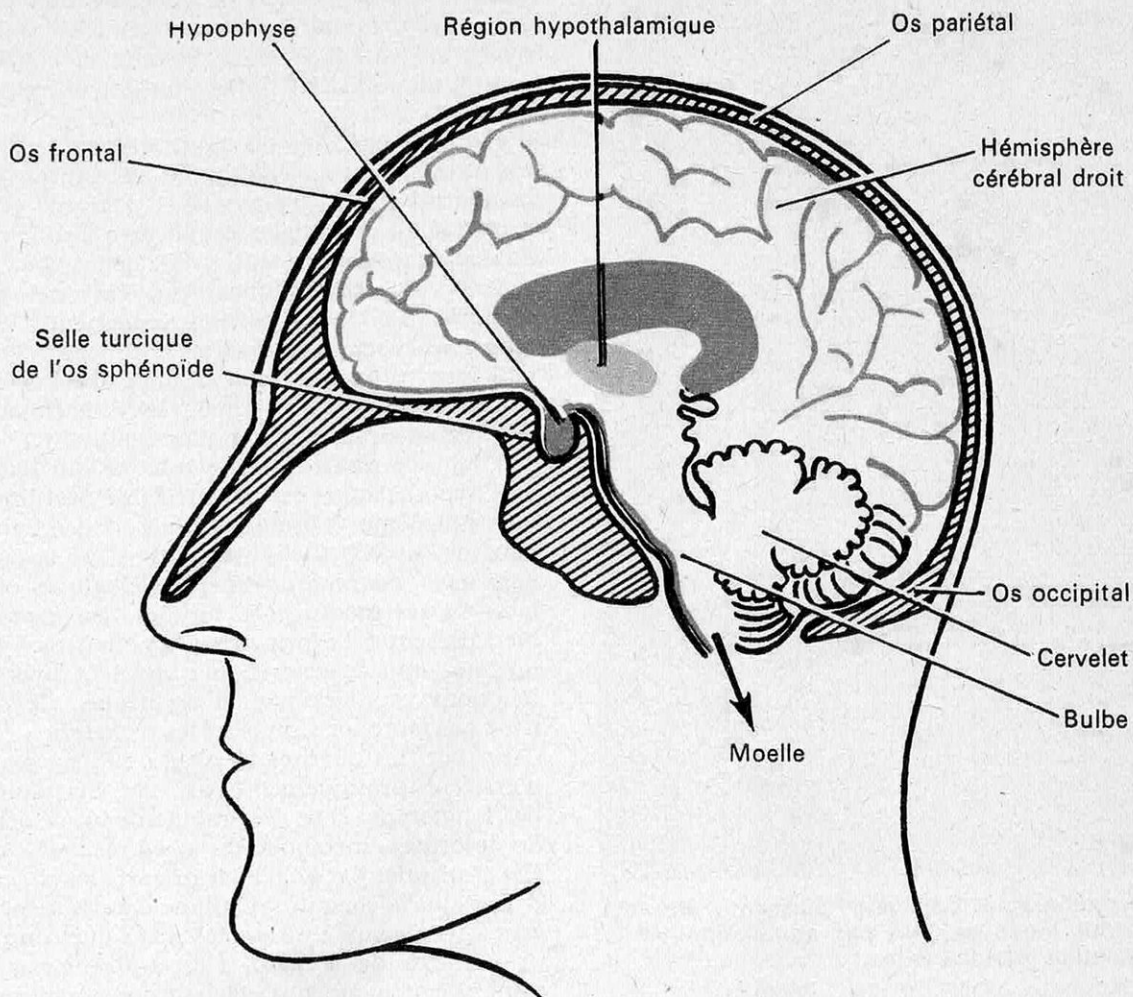
Un choc peut donc léser un centre, ou deux centres, ou même l'hypothalamus dans son ensemble. C'est ce qui explique que les obésités hypothalamiques ne s'accompagnent pas toujours d'une exagération de l'appétit car l'atteinte de l'hypothalamus a été partielle. C'est ce qui explique aussi qu'on cherche plus à annuler la cause que l'effet. Les meilleurs résultats sont obtenus en isolant l'individu ou en l'éloignant le plus possible du traumatisme qui a pu l'éprouver et le sempiternel régime n'est plus qu'un adjuvant. Le repos se révèle le meilleur traitement, repos physique et, surtout, repos moral; souvent à ce stade, un psychiatre doit intervenir.

Chez l'animal, on obtient facilement une obésité hypothalamique « pure »; il n'en est pas de même chez l'homme. Chez lui, une obésité purement hypothalamique ne peut garder longtemps son caractère spécifique car elle a inévitablement un retentissement psychique qui ne fait que compliquer les choses. Très vite le cercle est fermé. Si l'on pouvait agir sur l'hypothalamus directement, la tâche serait plus simple... pour tout le monde. Comme il n'en est pas question actuellement, la seule solution est d'intervenir indirectement, c'est-à-dire d'agir sur le cortex cérébral.

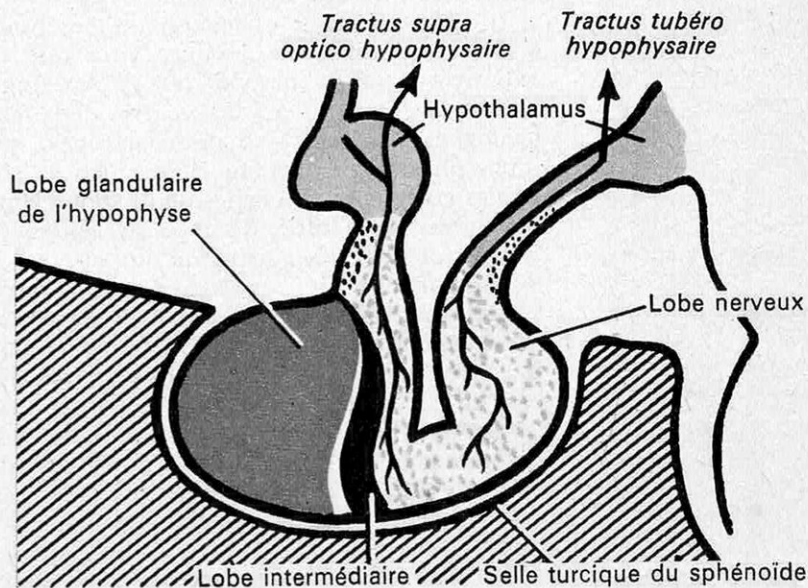
Le responsable de la gourmandise

Dans le cas d'une émotion, il est bien difficile de préciser si le choc subi par l'individu atteint toutes les structures cérébrales en même temps, ou s'il provoque d'abord un désordre psychologique qui va retentir, à plus ou moins brève échéance, sur les centres hypothalamiques.

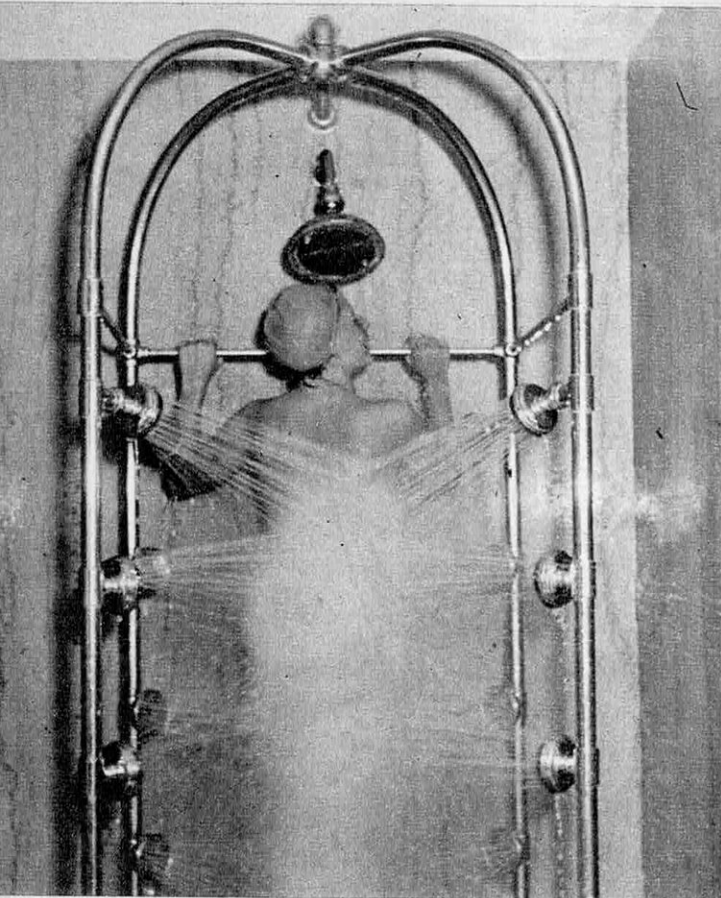
Les centres hypothalamiques règlent les besoins alimentaires de l'organisme compte tenu de ce qu'il dépense. On recherche actuellement la façon précise dont il est informé. De nombreux auteurs pensent que la concentration du sucre dans le sang (glycémie) est un reflet assez fidèle de l'équilibre énergétique. Il est fortement question de glucorécepteurs hypothalamiques, c'est-à-dire de structures cellulaires qui pourraient reconnaître une diminution ou une augmentation de la glycémie, et faire agir les centres de la faim en consé-



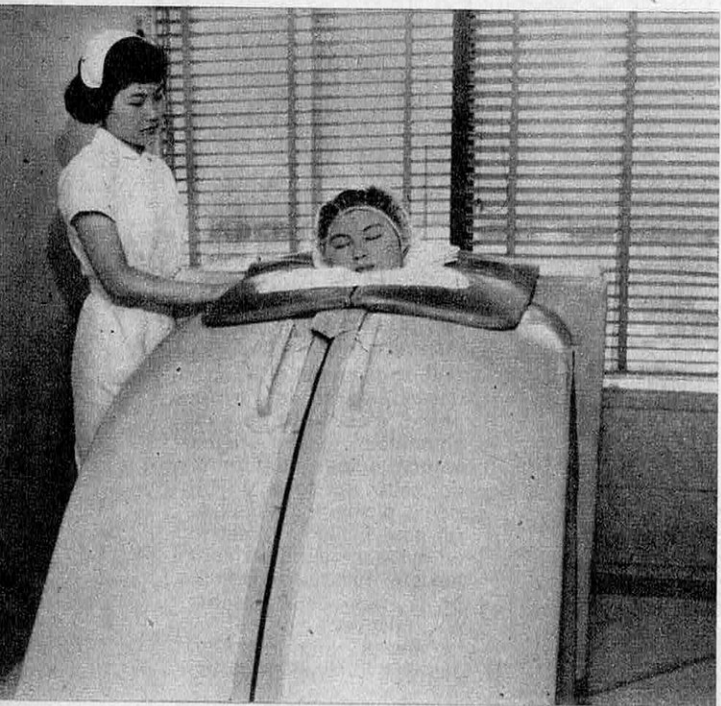
LOCALISATION DE L'HYPOPHYSE ET DE L'HYPOTHALAMUS. — On voit ici une coupe longitudinale du cerveau. En place, dans la boîte crânienne, on remarque le voisinage de l'hypophyse et de l'hypothalamus. L'hémisphère cérébral qu'on aperçoit est intact puisque la coupe passe entre les deux hémisphères. Les centres supérieurs de la faim sont répartis dans la masse des hémisphères.



STRUCTURE DE L'HYPOPHYSE - RELATIONS AVEC L'HYPOTHALAMUS. — Il faut souligner que la partie antérieure de l'hypophyse, c'est-à-dire le lobe glandulaire, a une origine embryologique différente de celle du lobe postérieur, d'origine nerveuse. On peut facilement mettre en évidence les deux connexions nerveuses principales (les deux tractus ou faisceaux de fibres nerveuses) qui relient l'hypophyse à l'hypothalamus.



L'hydrothérapie par jets puissants et fins pourrait jouer un rôle par stimulation de la circulation périphérique.



Le bain de vapeur, lui, agit par la sudation intense qu'il provoque, d'où perte surtout d'eau.

quence. On pense que la concentration sanguine des protides et de leurs éléments constitutifs, les acides aminés, comme la concentration sanguine des lipides, aurait son importance.

On peut modifier un équilibre énergétique, c'est-à-dire diminuer la source énergétique alimentaire à force de patience et d'efforts. Mais il peut aussi se dérégler brutalement, pour une raison ou pour une autre. De leur côté, les centres hypothalamiques peuvent ne pas s'adapter ou le faire trop lentement. Une telle discordance expliquerait le caractère véritablement réfractaire de certaines obésités qui ne cèdent qu'avec un régime très faible en calories. Et encore... pas toujours facilement.

Tout cela pour dire que tout ce qui relève de l'hypothalamus est incontrôlable par l'individu lui-même, et que le seul espoir de venir à bout de ce type d'obésité réside dans la connaissance anatomique et physiologique parfaite de ses mécanismes intimes. En gardant bien présent à l'esprit que l'hypothalamus est une mosaïque de centres qui contrôlent diverses fonctions capitales pour l'organisme. Ce qui n'est pas fait pour simplifier les recherches.

En fait, les obésités hypothalamiques pures n'existent pratiquement pas, ou, du moins, pas longtemps. Il se crée rapidement une série de désordres, métaboliques et autres... et c'est à se demander par quel bout prendre les choses.

Lorsque la constitution d'une obésité ne peut être attribuée qu'à un dérèglement quelconque des centres de la faim, c'est-à-dire lorsqu'il n'intervient aucun autre facteur de l'organisme, métabolique, endocrinien ou autre, bien malin qui peut, dans certains cas, rendre à l'hypothalamus ce qui est à l'hypothalamus et au cortex ce qui est au cortex. Du moins, dans l'état actuel de nos connaissances.

Il existe, dans les hémisphères cérébraux, à différents niveaux, certaines aires que des expériences, faites chez des rats et des singes, ont permis d'assimiler à des centres de la faim, analogues aux centres hypothalamiques, mais d'une physiologie plus fine. Ces structures sont reliées entre elles et à celles de l'hypothalamus par un certain nombre de fibres nerveuses. On comprend donc facilement qu'une atteinte de l'hypothalamus ait un retentissement rapide sur les hémisphères cérébraux et inversement.

Certains travaux ont révélé l'existence, dans le rhinencéphale, de deux centres de la satiété et d'un centre de l'appétit. Le plus intéressant est l'apparition à ce stade de la notion de choix des aliments. Ainsi on est arrivé à dégoûter des animaux de tel ou tel aliment, en agissant sur telle ou telle partie du système rhinencéphalique.

Le rhinencéphale est le grand responsable du côté « affectif » dans le comportement alimen-

taire. C'est probablement aussi le grand responsable de la gourmandise... Tout ce qui est affectif, la douleur, la soif, le comportement sexuel, relève plus ou moins de cette structure. On a probablement là l'explication des « envies » des femmes enceintes, des « je ne peux pas m'empêcher de manger, c'est plus fort que moi », des « toquades » comme des répulsions alimentaires, et de certaines voracités nées d'une contrariété et surtout d'une déception amoureuse. Dans cette éventualité, l'individu change alors totalement de comportement; de mangeur normal, il devient gros mangeur, de doux et de calme, il devient agressif et irritable. L'exagération de l'appétit est alors une sorte de réaction de défense, une activité de compensation, en même temps qu'une fixation du souci.

Les centres rhinencéphaliques et néo-corticaux constituent les centres supérieurs de la faim dont dépendent, en partie, les centres hypothalamiques.

Toutes les stimulations venues du monde extérieur sont reçues, déchiffrées et intégrées par les centres supérieurs de la faim, qui retransmettent éventuellement aux centres hypothalamiques. Les stimulations peuvent être de tous genres : une odeur, une magnifique vitrine de pâtisseries, un bruit de casseroles, un souvenir, ou une simple association d'idées. Il peut s'agir aussi de sollicitations franchement désagréables, une contrariété, une angoisse, une frayeur. La concrétisation la plus simple — et la plus bénigne — de ce phénomène est la phrase courante : « les émotions creusent ».

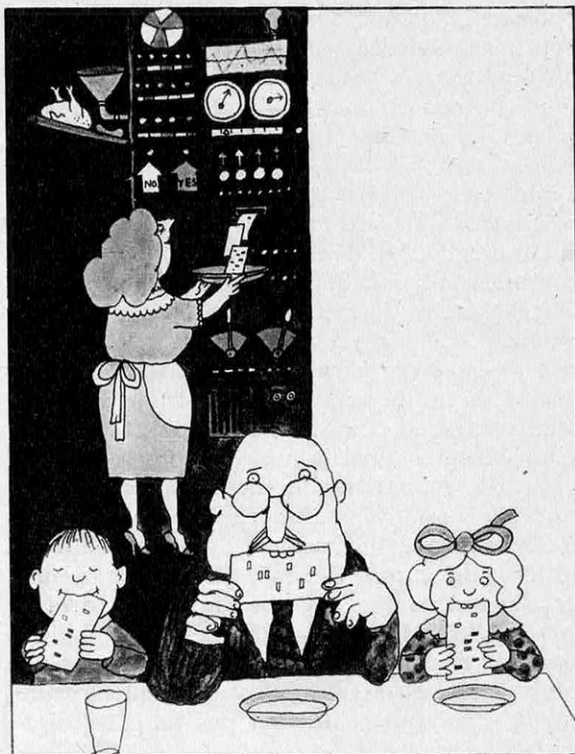
La tarte à la crème des obèses

Le cas des étudiantes qui grossissent en préparant un examen, et qui maigrissent si elles sont reçues, est un bon exemple de ces atteintes légères et réversibles des centres de la faim, supérieurs et hypothalamiques. Les choses se gâtent si le choc émotionnel est plus brutal et surtout plus intense, ou, surtout, s'il est moins bien supporté, soit que l'organisme connaisse une période de fatigue, même légère, soit que son hérité l'y prédispose.

C'est à ce stade que l'affaire se corse. Au désordre psychique succède vite le désordre hypothalamique, puis le désordre métabolique, avec des complications toujours possibles. Pendant ce temps les kilos s'accumulent.

Il faut apaiser la faim des voraces et des innocents.

Un paradoxe : on est moins mal armé pour lutter contre le dérèglement des centres supérieurs que contre celui des centres hypothalamiques. On peut choisir entre la psychothérapie, l'hypnose — pourquoi pas ? — la cure de



Un régime doit être établi avec le plus grand soin... au besoin par un ordinateur.

sommeil et, la tarte à la crème de certains obèses, les anorexigènes.

En termes barbares, il s'agit de substances qui « coupent l'appétit ». Quelles sont-elles ? Chimiquement parlant, des amphétamines, dont la propriété essentielle est de stimuler le système nerveux central. L'amphétamine type est la benzédrine (ou le maxiton).

Les anorexigènes sont en général efficaces, mais leur emploi doit être sévèrement contrôlé. Un « bon anorexigène » ne doit perturber ni le rythme cardiaque, ni le sommeil. En outre, il doit avoir une action prolongée. Insomnie et augmentation du rythme cardiaque sont les deux inconvénients majeurs.

Des expressions comme avoir le « ventre creux » et le « ventre plein » disent bien ce qu'elles veulent dire. L'estomac vide se contracte et lorsque les ondes de contraction ont atteint un certain rythme, le cerveau est informé. Il ne lui reste plus qu'à déchiffrer et à transmettre à la conscience. A l'inverse, un estomac plein a une mobilité pratiquement nulle. En faisant ingérer des mucilages qui se gonflent dans l'estomac et la partie haute de l'intestin, on supprime la faim « gastrique ». Mais l'action de ces anorexigènes est transitoire. C'est d'ailleurs leur point faible. La substance ingérée intervient tant par sa quantité que par sa qualité. Les mucilages qui sont inertes, c'est-à-dire sans valeur nutritive, ont un faible

potentiel d'action. On peut les comparer un peu à ces salades, qu'on retrouve dans tous les régimes. La laitue cale moins bien, et surtout beaucoup moins longtemps, que des éclairs au chocolat. Chacun le sait... et le déplore.

On peut réduire progressivement la cavité stomacale, de sorte que la sensation de satiété apparaît plus rapidement. La méthode la plus couramment pratiquée (à déconseiller d'ailleurs) par les jeunes filles est l'ingestion de vinaigre qui doit en outre plus ou moins détruire les fibres nerveuses gastriques qui envoient les influx déclenchant la faim. Il serait bien commode d'annuler ces influx au moyen d'une drogue quelconque. En somme, il suffirait de couper le circuit estomac-cerveau. Lorsque les fibres nerveuses de l'estomac travaillent, elles libèrent de l'acétyl-choline. Il suffirait donc de la détruire au fur et à mesure de sa formation. En théorie, cette drogue existe, elle appartient au groupe de ce que l'on appelle les vagolytiques. Malheureusement le couple estomac-cerveau n'est pas seul en cause et les vagolytiques ne sont pas toujours inoffensifs.

L'école italienne de Pavie a obtenu pourtant des résultats spectaculaires avec les vagolytiques associés au régime alimentaire et au repos, dans certains cas d'obésité. Tiendrait-on là le secret de la Callas ?

Dès 1947, le professeur Soulaïrac a mentionné le parallélisme étroit qui existe entre la consommation alimentaire et la vitesse d'absorption du glucose, qu'un certain nombre de substances chimiques et hormonales peuvent modifier. Mais dès qu'on pense à appliquer un traitement hormonal, si léger soit-il, on doit observer la plus grande prudence. Rien n'est plus délicat à manier que les hormones, dont les effets peuvent être radicalement différents de ceux que l'on attendait.

La complexité même des mécanismes mis en jeu explique qu'ils puissent se dérégler facilement et provoquer des réactions en chaîne qu'il est souvent difficile de démêler. Quel que soit le point de départ de l'obésité, on a vite affaire à un cercle vicieux qu'il faut briser, tant dans l'intérêt du corps que dans celui de l'esprit. On peut être en présence d'une obésité « simple », sans complications organiques, mais on évite rarement les complications psychiques, conscientes ou non.

La lutte contre l'obésité s'appuie actuellement sur quatre piliers :

- les anorexigènes, centraux et périphériques, pour neutraliser la sensation de faim. Ils doivent être pris sous contrôle médical;

- le repos. D'une part il diminue le contact avec le monde extérieur et fait ainsi office de psychothérapie. D'autre part, l'organisme



Holmes - Lebel

Quand l'appétit se dérègle c'est généralement à la suite d'un choc émotionnel important.

connaissant une période de moindre activité musculaire a des besoins alimentaires moins grands;

- le régime... Dans l'état actuel de nos connaissances, on peut diviser les obèses en deux catégories, ceux qui sont passibles de régime et les autres. En fait, le régime doit s'appliquer à tous. Il aura, suivant les cas, un rôle prépondérant ou accessoire;

- les diurétiques, qui favorisent l'élimination de l'eau. Comme les anorexigènes, ils ne doivent pas être utilisés inconsidérément. Un abus de diurétique, ou un diurétique qui ne convient pas, peut avoir des conséquences rénales dramatiques.

Le médecin doit d'abord déceler la cause de l'obésité. Suivant le cas, il mettra l'accent sur l'un ou l'autre des quatre points précédents. Mais le succès n'est garanti que si on les applique tous scrupuleusement et pendant un certain temps. Il y a naturellement des variantes et des exceptions, exigées par les cas particuliers. Un traitement ne peut être efficace que s'il est adapté à chaque individu. Un simple détail peut tout changer et ce qui fait merveille chez l'un est désastreux pour l'autre.

D'après le dictionnaire, l'obésité est un gain de poids exagéré. En pratique, cela peut aller d'un aimable embonpoint à la déformation totale et à l'impotence. Il semble qu'il existe une frontière individuelle à ne pas dépasser... pour de multiples raisons. Bien entendu tout embonpoint comporte le risque de s'ag-

graver brutalement et de façon irréversible.

Lorsque la zone interdite est franchie, mieux vaut s'en remettre aux médecins, ou se confier à un service de clinique ou d'hôpital où le traitement de base approprié sera appliqué. Il arrive un moment où un individu ne peut se soigner seul, si grande soit sa bonne volonté et sa volonté tout court.

Certaines stations thermales, spécialisées dans les cures d'amaigrissement, offrent encore une solution. Elle est très efficace, mais le grand problème est d'en conserver les bienfaits qui sont indéniables et rapides. C'est justement cette rapidité qui semble être le point faible. L'expérience prouve que la lutte efficace contre l'obésité est une action de fond qui demande des trésors de patience.

Restent les gens, qui ne sont pas de véritables obèses, mais voudraient bien se débarrasser de quelques kilos, sans pour autant entrer dans une vie alimentaire monastique. Il leur est possible de transposer le traitement de fond dans la vie courante, en quelque sorte de le simplifier.

Si l'on veut des anorexigènes ou des diurétiques, la plus élémentaire prudence est d'aller voir un médecin. Quelques « trucs », glanés auprès des médecins spécialisés, peuvent très bien tenir lieu d'anorexigènes. Le petit déjeuner à l'anglaise et le verre d'eau alcaline une heure avant les repas évitent de se « jeter sur la nourriture » et permettent même de s'en passer, au moins à midi.

Quant au régime, il ne doit pas être draconien sous peine de devenir une source d'irritation constante. L'observer un jour sur deux semble la meilleure solution, à condition de ne pas défaire systématiquement ce que l'on a fait la veille.

Dans le riche inventaire des régimes, en voici un, peu connu, qui a de quoi séduire. Il suffit de manger six bananes, un jour sur deux, réparties en trois fois. Mais il ne faut rien absorber d'autre, sauf très peu de lait écrémé (ou du thé ou du café sans sucre). Et il faut soutenir son effort suffisamment longtemps. C'est un régime simple, facile à observer hors de chez soi et qui ne représente apparemment aucune contre-indication. D'autre part, il est plus facile de faire reculer une invitation de 24 heures que de trois semaines. Il y a deux écueils à éviter, abandonner au bout de 15 jours parce que « cela ne va pas assez vite », et compenser, plus ou moins consciemment, le lendemain ce faible apport de calories en avalant d'énormes quantités de gâteaux ou de féculents.

Jusqu'au moment, peut-être proche, où il suffira d'avalier un cachet de LMH 24 CT, pour perdre presque séance tenante quatre ou cinq kilos...

Francis CHARBUI



CHATEAUNEUF DU PAPE

Millésime 1962

Dégustez et offrez à vos amis un prestigieux vin de CHATEAUNEUF DU PAPE, mis en bouteille au domaine dans son flacon caractéristique aux armes du Pape et dont la renommée a depuis longtemps dépassé nos frontières. Avec ce grand vin de France qui n'est pas distribué dans le commerce, votre table sera pour vous et pour vos amis l'occasion d'un plaisir particulier toujours renouvelé.

BON DE COMMANDE

à découper et à adresser à René Laugier, propriétaire récoltant, avenue d'Avignon, Châteauneuf du Pape, Vaucluse, Tél : 83 50 55 - C.C.P. 3.282.09 Marseille

Veillez adresser franco à :

M

Adresse

Ville

Dépt

☐ Caisse de 6 bouteilles à 6,95f, soit la caisse 41,70f

☐ Caisse de 12 bouteilles à 6,70f, soit la caisse 80,40f

☐ Caisse de 24 bouteilles à 6,60f, soit la caisse 158,40f

TOTAL :

Montant joint en un (virement postal 3 volets, chèque, mandat).

Un "maître à dessiner" :

LE CRAYON ÉLECTRONIQUE

Faire d'un peintre du dimanche (largement fortuné) un émule de Rubens, n'est ni une vue de l'esprit, ni une anticipation : tout au plus une extrapolation des possibilités actuelles propres aux cerveaux électroniques. Une machine IBM est, dès aujourd'hui, capable de vous dessiner la voiture de vos rêves... et sous toutes ses faces ! Des plans, même, peuvent en être tirés.

Le transistor va-t-il faire d'un peintre du dimanche un Léonard de Vinci ? Sans doute ; il suffit d'y mettre le prix. Ensuite, rien de plus simple que de remplacer la toile par un écran cathodique et le pinceau par un crayon électronique. C'est tout. Le manque de talent le plus manifeste ne sera plus un obstacle.

Nous n'avons plus ni chevalet, ni toile, ni boîte de peinture. Un écran comme celui de la télévision, et entre les doigts du dessinateur un tube de la taille d'un gros stylo qu'un fil relie à la machine. Le crayon électrique laisse un trait sur l'écran, comme la craie sur un tableau noir.

Imaginons donc une main sans génie traçant les contours d'une maison ; tout de suite, l'œil le moins averti décèle les fautes qu'un élève moyen du cours complémentaire n'omettra jamais de faire : perspectives non respectées, proportions curieuses, verticales ondulées. Si c'était sur papier, il ne resterait plus qu'à gommer et à tout reprendre.

Sur l'écran cathodique, heureusement, tout se passe plus simplement ; les proportions sont

inexactes ? C'est un détail. Un coup de pouce sur un bouton, et automatiquement, l'image de l'écran cathodique s'agrandit d'un côté, s'étrécit de l'autre ; le toit monte un peu, oblique à gauche ; encore quelques secousses et la maison est enfin dans les proportions correctes. La perspective était mauvaise ? Autre bouton, autre mouvement : en gardant les mêmes proportions, toute la maison se déplace, comme si l'observateur en faisait le tour. Elle était de face, elle apparaît maintenant de trois quarts. Un dernier contact va lisser les courbes, étirer les lignes, remettre le sol à l'horizontale ; le reste à l'avenant. Les fenêtres, les portes, les arbres, les personnages, tout peut être rectifié. Les couleurs pourraient aussi être traitées par la calculatrice électronique : il suffirait de la programmer sur les nuances les plus agréables à l'œil.

Car, bien sûr, il s'agit d'un travail de calculatrices. On sait déjà qu'elles résolvaient les problèmes numériques les plus ardues : trajectoires des satellites, horaires des avions, collisions des particules atomiques, etc. Mais elles ne traitaient que des chiffres ou des



L'électronique au travail : la machine a déjà rectifié les proportions dans ce dessin enfantin.

équations et leurs possibilités étaient de ce fait fort limitées quand on voulait les comparer à celles de l'homme.

Maintenant elles sont capables de traiter le dessin, et la révolution technique qu'elles apportent dans les bureaux d'étude est semblable à celle que marqua l'avènement des premières additionneuses électriques. Faire d'un peintre du dimanche, largement fortuné, un émule de Rubens, n'est ni une vue de l'esprit ni une anticipation ; tout au plus, une extrapolation des possibilités actuelles propres aux machines IBM.

Graphisme... numérique

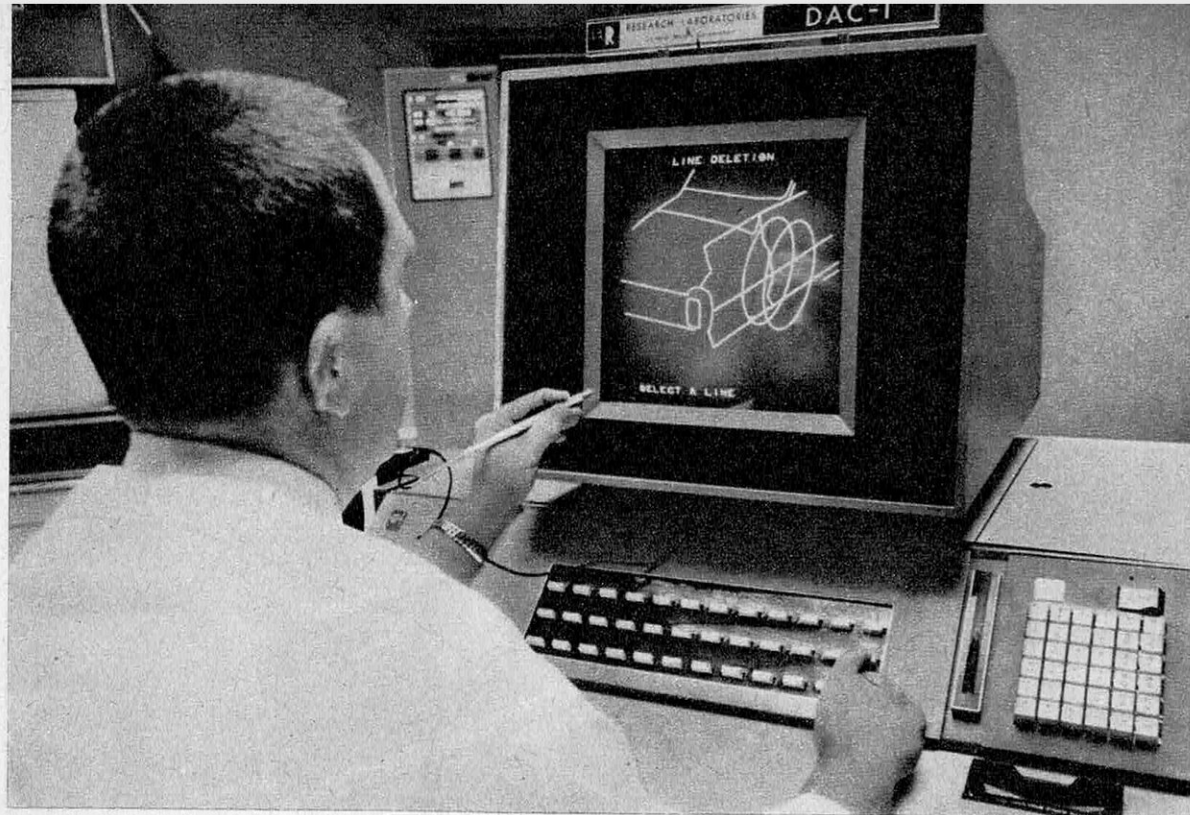
Nous avons pu voir, à Paris, un opérateur crayonner grossièrement sur l'écran cathodique le sigle IBM.

L'écriture tremblée, les caractères inégaux, les lettres mal tracées n'auraient pas déparé le cahier d'un cancre à l'école maternelle. Et sous nos yeux, pourtant, les lettres se sont mises à onduler sur l'écran ; comme un professeur rectifiant le tracé d'un mauvais élève,

la machine étirait les caractères, polissait les courbes, redressait un jambage, égalisait les barres du M. En quelques secondes, le sigle IBM était refait, tout neuf, comme s'il sortait du catalogue d'un imprimeur.

Bien sûr, la question se pose : comment ce travail est-il possible ? Car la plus perfectionnée des calculatrices n'est jamais qu'une additionneuse ; une machine d'épicier, élevée à un degré de perfectionnement qui passe de loin l'entendement des non-initiés, mais une machine d'épicier quand même. Nous ne pouvons refaire ici le schéma complet des calculatrices modernes, mais il est facile de concevoir qu'une additionneuse perfectionnée peut faire n'importe quel calcul numérique ou alphabétique. Il était évidemment plus difficile de traiter des informations graphiques, c'est-à-dire des dessins. A moins de mettre ces graphiques sous forme numérique, auquel cas tout devient passible de l'addition. Cette transformation, les ingénieurs d'IBM l'ont résolue.

Une calculatrice électronique se compose en fait de trois éléments : une unité d'entrée, une calculatrice proprement dite, et une unité



de sortie. La calculatrice proprement dite, préalablement programmée sur certaines opérations, résout le problème que lui fournit l'unité d'entrée et donne les résultats de sortie qui les affiche. La partie la plus rapide est évidemment le calcul lui-même, qui ne dure en général que quelques fractions de seconde, sauf en cas de problèmes très ardues.

Aujourd'hui, les unités de mémoire, bandes ou disques magnétiques, les imprimantes rapides, permettent l'introduction et la sortie de l'information à des vitesses qui se rapprochent de celles de son traitement. Il restait pourtant un champ d'applications inexploré : le traitement de l'information graphique, ou, si l'on préfère, la mise en mémoire d'informations graphiques (schémas, dessins ou plans) et leur introduction directe, sous cette forme, dans la machine. Il y avait bien des machines capables de sortir des informations graphiques sous certaines conditions ; des appareils de dessin automatiques, commandés par une bande perforée issue de l'ordinateur ; c'est le cas, par exemple, des traceurs de courbes. On peut les connecter directement à un ordinateur, et ils sont capables de dessiner des courbes, transcrivant ainsi sous forme de points ou de lignes les données enregistrées sur bandes magnétiques.

17 millions de points

Par contre ces deux appareils ont leurs inconvénients : les machines à dessiner travaillent avec précision mais lenteur. Quant aux traceurs de courbes, leur vitesse d'exécution est plus grande, mais ils sont incapables d'exécuter toutes sortes de dessins. Dans les deux cas, les données d'exécution doivent obligatoirement être calculées complètement

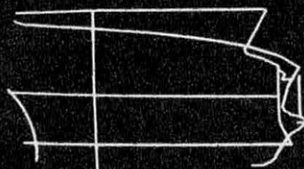
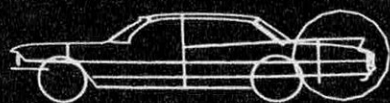
avant la sortie du dessin ; il n'est pas possible de modifier l'information de base durant le déroulement de l'opération.

Pour réaliser l'introduction et le traitement d'informations graphiques à des vitesses électroniques, il fallait faire appel d'une part au tube cathodique et d'autre part au micro-film comme support de l'information. L'unité de calcul pouvant être un ordinateur quelconque, il a fallu créer de nouvelles unités : affichage, enregistrement sur film, lecture du film.

L'élément affichage est un dispositif optique permettant de visualiser des informations numériques et alphabétiques, ou mieux des éléments graphiques, sur l'écran d'un tube cathodique. L'image est visible à l'œil grâce à une régénération constante du rayon (30 fois par seconde). Le film se présente sous la forme d'une grille de $2^{10} \times 2^{10}$ points.

L'unité d'enregistrement sur film sert à transformer les informations enregistrées sous forme digitale dans la mémoire de l'ordinateur, en documents-images fixés sur un micro-film de 35 mm. Le point lumineux d'un tube cathodique permet d'enregistrer les informations avec une très grande précision, car le programme dirige le rayon et en effectue la commutation de façon à tracer l'image désirée sur le film. Les caractères alphanumériques (chiffres et lettres) sont constitués par des combinaisons de segments lumineux et toutes les images, qu'il s'agisse de caractères ou de schémas, sont formées de lignes droites définies par deux points quelconques d'une grille de $2^{12} \times 2^{12}$ points, soit près de 17 millions.

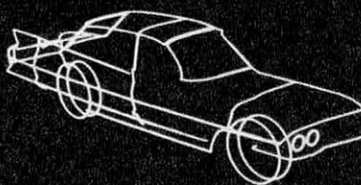
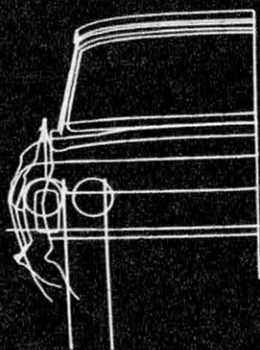
Enfin le crayon électronique, relié à l'ordinateur, permet toutes modifications du dessin original et même la création d'un nouveau schéma qui sera enregistré et gardé en mémoire. Il peut paraître curieux de voir une

RESEARCH LABORATORIES
General Motors Corporation

DAC-I

RESEARCH LABORATORIES
General Motors Corporation

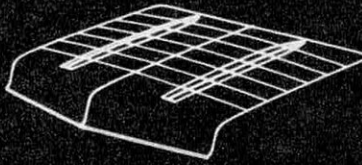
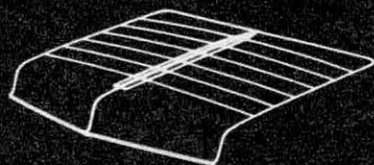
DAC-I

RESEARCH LABORATORIES
General Motors Corporation

DAC-I

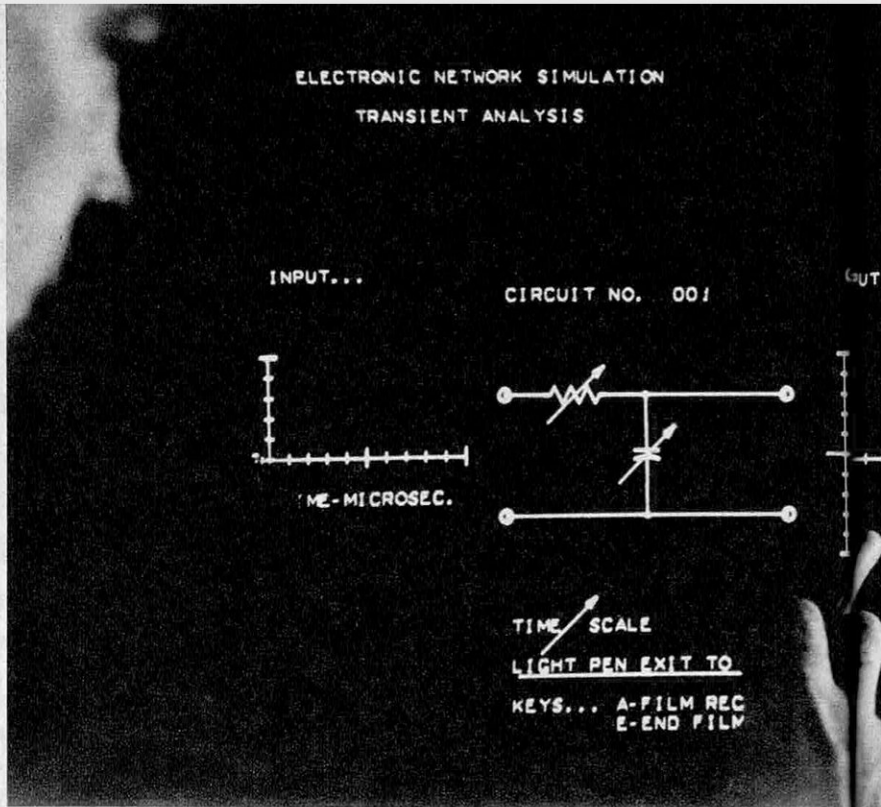
RESEARCH LABORATORIES
General Motors CorporationRESEARCH LABORATORIES
General Motors Corporation

DAC-I



Dans les laboratoires de recherches de la General Motors, les dessinateurs ont quitté la planche et le tire-lignes. Ecran cathodique et crayon électronique les ont remplacés. Ici, l'ingénieur a devant les yeux la vue arrière d'une voiture dont il désire modifier le dessin. Un petit coup de crayon sur le tube et automatiquement la calculatrice, préalablement programmée sur ce genre de travail, va abandonner certains des tracés. Le dessinateur peut alors les remplacer par d'autres dont la machine va faire l'analyse tandis que les données graphiques, converties en chiffres, seront gardées en mémoire. Un film conservera le schéma modifié d'où seront tirés les plans.

Ces deux schémas illustrent les possibilités extraordinaires des nouvelles machines IBM. La calculatrice a été programmée pour traiter les problèmes électriques que posent les circuits oscillants. Un spécialiste de la radio imagine un montage dont le résultat ne pourrait être connu qu'après des heures de calcul. Ici, il dessine simplement le schéma du circuit projeté, et il assigne des valeurs numériques aux composantes du système (résistance et condensateur). Immédiatement, sur l'écran cathodique, apparaît la courbe de sortie du dispositif, et il suffit à l'ingénieur de modifier soit le dessin, soit les valeurs numériques, pour observer toutes les courbes correspondantes. Il ne lui restera plus qu'à conserver le schéma donnant la courbe cherchée.



calculatrice traiter des dessins ; en fait il s'agit d'un problème de géométrie analytique. Il suffit de perdre une système de coordonnées pour qu'une suite de chiffres, ou mieux une fonction, représente une courbe. Plus la fonction est complexe, plus le graphique est compliqué, et en fait on peut ainsi exécuter les dessins les plus curieux. Inversement, n'importe quelle figure peut se mettre en équations, si on rapporte cette figure à un système de coordonnées ; l'invention n'est pas récente puisqu'elle remonte à Descartes.

Le styliste peut avoir tort

Il s'ensuit qu'une calculatrice quelconque peut traiter les informations graphiques : il suffit qu'un repère géométrique permette d'assigner des nombres à chaque point de la figure. Rien de plus simple ensuite pour la machine que de traiter ces données numériques. C'est ainsi qu'IBM a réalisé pour la General Motors l'unité 2 250 (qui groupe les unités affichage, micro-film, etc.) reliée à un ordinateur 360. On conçoit alors qu'une telle machine puisse se jouer des dessins aussi facilement que des nombres. On peut les mettre en mémoire, les ressortir, les associer à d'autres, les modifier, etc. Les relations géométriques d'une figure se traduisant par des relations numériques suivant des fonctions bien définies, le problème théorique n'était pas insurmontable.

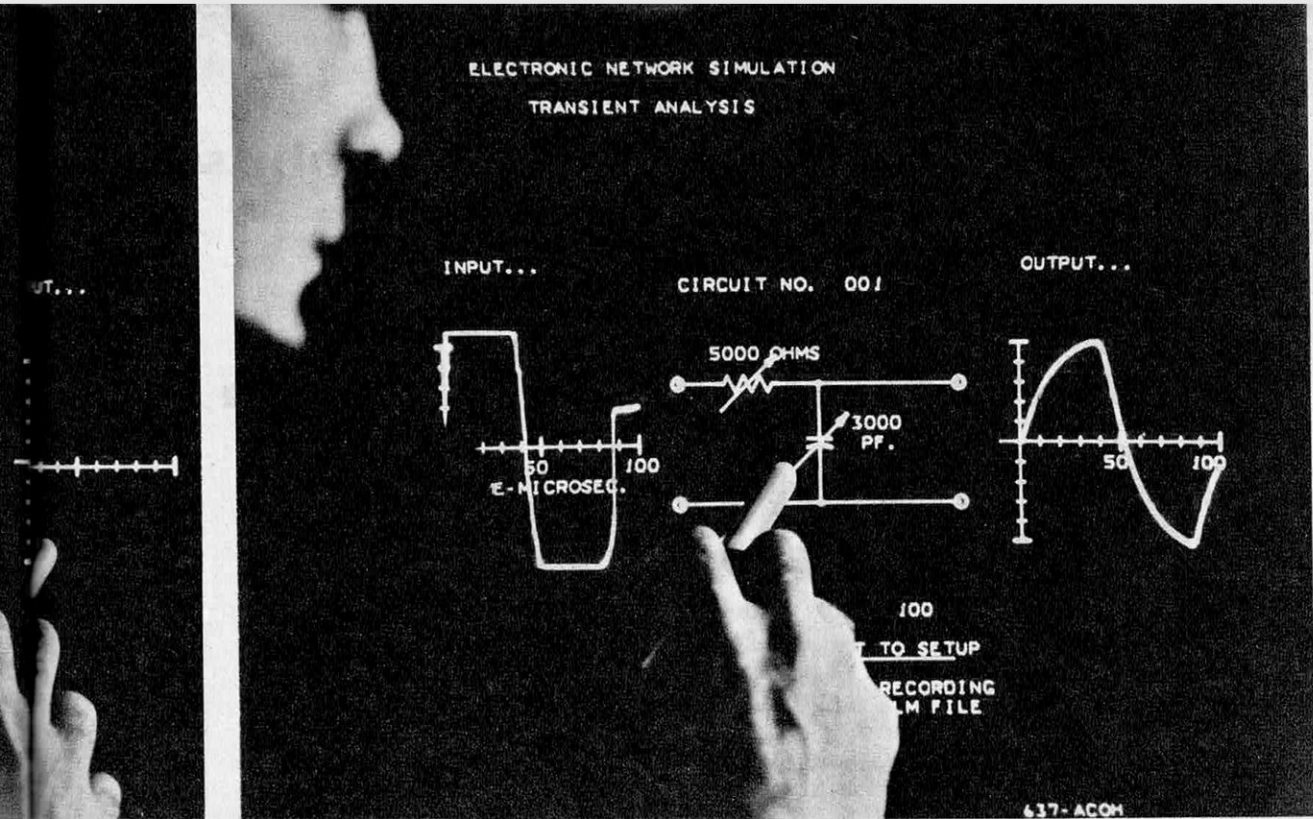
Prenons l'exemple simple d'une pyramide vue de trois quarts. On sait que vue de moitié, ou par la tranche, ou de dessus, elle se présente suivant une certaine forme, immuable et unique : elle ne prendra jamais l'aspect d'un cube, ou d'une boule. Si donc la machine est programmée pour traiter des pyramides, avec

les relations géométriques, et donc numériques, que cela impose, elle sera capable à partir d'une vue unique sous un certain angle de présenter à tour de rôle l'aspect de la pyramide dessinée sous une autre perspective quelconque. De même elle pourra en donner la coupe, les plans, un agrandissement avec les cotes, etc.

Supposons donc un styliste automobile devant l'écran cathodique. Entre ses doigts, le crayon électrique détecte le point lumineux sur l'écran et permet, grâce à un dispositif photosensible, de le diriger ou de l'effacer. La machine enregistre ensuite l'image sur film et en calcule les coordonnées numériques qu'elle met en mémoire. On conçoit alors que si l'ordinateur est programmé pour traiter des problèmes de carrosserie, le dessinateur qui a fait une esquisse vue de la gauche puisse la faire apparaître ensuite vue de la droite, puis même suivant une perspective nouvelle.

En extrapolant légèrement les résultats qui sont aujourd'hui acquis, on peut concevoir une machine dont la programmation soit suffisamment avancée pour qu'elle rectifie ensuite le styliste. Ainsi, elle peut avoir en mémoire divers impératifs qui lui ont été donnés par les ingénieurs responsables de la partie mécanique d'une voiture : la carrosserie doit occuper telle surface, avoir telle hauteur, réserver telle largeur aux roues, à l'habitacle ; son profilage aérodynamique doit satisfaire à telles conditions, etc. On comprend ainsi qu'elle rectifie le dessin que lui présente le styliste, ou même le refuse comme incompatible avec les impératifs mécaniques.

Le dessinateur tracerait donc sur l'écran cathodique un modèle qu'il estime viable. Un coup de pousse sur un bouton et l'image se



déforme légèrement pour être conforme au programme de fabrication. Si le dessinateur estime que la carrosserie une fois modifiée ne répond plus à ses conceptions esthétiques, il l'efface et la remplace par une autre, jusqu'au moment où l'accord se fait entre l'ordinateur et lui.

Jusqu'alors il fallait, à partir de l'esquisse, tirer des plans cotés et les comparer avec les dimensions imposées par la partie mécanique. Travail long, fastidieux, et qui mobilisait un bureau de dessin tout entier. Aujourd'hui, le nouveau modèle pourra être terminé en une matinée, et les chefs d'atelier auront même dès l'après-midi les plans cotés nécessaires à l'exécution des pièces. Un ordinateur conçu pour ce travail devrait suffire à résoudre le problème.

Autoroutes visualisées

Citons un autre domaine d'application, les autoroutes. Alors qu'il est si simple de rouler dessus, les problèmes que pose la création d'un tel ouvrage sont titanesques : choix du tracé, en tenant compte aussi bien des déclivités géologiques, du soubassement rocheux ou des viaducs à construire que du prix des terrains à traverser. Choix du revêtement en fonction des conditions atmosphériques propres à la région. La machine IBM devrait résoudre ce problème, et des essais parfaitement concluants ont déjà eu lieu.

Demain, les ingénieurs des Ponts et Chaussées auront enfourné les données dans la calculatrice et non seulement elle leur indiquera le tracé et le revêtement, mais sur l'écran cathodique l'autoroute défilera exactement telle qu'un conducteur la verra à travers son pare-brise. Cette visualisation directe du projet

offre un intérêt majeur : elle seule permet de se rendre compte d'effets particuliers imprévisibles. Ainsi, les faux-plats qui masquent la voiture opposée, les entrées de virage qui cachent une partie de la route, les obstacles qui coupent la perspective, le croisement qu'une ondulation du terrain ne révèle qu'au dernier moment, etc. Tous ces points noirs de la route, générateurs de tant d'accidents mortels et que seule la circulation effective permet de découvrir, l'écran cathodique les montrera d'avance.

Ces deux applications automobiles, carrosserie et routes, ne sont qu'un aspect minime des possibilités qu'offrent les calculatrices graphiques ; les plans d'avions, les projets de réacteur atomique, les pièces de fusée, tout ressort au traitement de dessins et schémas. Les astronomes auront devant les yeux la vision des satellites de Saturne comme s'ils étaient sur la planète, avec leurs mouvements propres tels qu'ils sont dans la réalité ; même les éclipses réciproques seront respectées.

De même l'astronaute aura déjà vu avant son départ le paysage interplanétaire qui va s'offrir à lui, et saura déjà qu'à tel instant il verra sous tel angle et à telle distance une autre capsule qu'il lui faut rattraper. Il pourra même s'entraîner au sol, ce qui était presque impossible mécaniquement dans le cas de plusieurs satellites volant ensemble.

Et demain, dans un avenir plus lointain, ces calculatrices remplaceront peut-être la banale télévision : sur l'écran cathodique, le spectateur fera apparaître un spectacle de son choix, uniquement à son idée ; finalement le cerveau lui-même remplacera l'ordinateur et les rêves s'inscriront directement sur l'écran. A ce moment il suffira de penser un tableau pour l'avoir au mur !

Renaud de La TAILLE

Dix fois moins chers et plus robustes

LES ORDINATEURS... HYDRAULIQUES

Ils sont trois : trois spécialistes des calculatrices électroniques qui à voix basse remettent l'avenir en question. Des nouveaux maîtres de la science ils ont non seulement la blouse blanche et l'allure souple, mais aussi cette curiosité insatiable qui les emmène sans cesse plus loin dans les mystères de la physique. Cette intelligence dévorante va aujourd'hui les renvoyer à l'école.

L'un sort de Supélec, l'autre de l'Institut électronique à Grenoble, le troisième vient de la Faculté des Sciences. Derrière eux, des années d'études supérieures consacrées aux mathématiques et à l'électricité : formation insuffisante car aucun n'a étudié l'hydraulique.

Bien sûr, ils peuvent cerner une intégrale et la convertir en impulsions microbiques qui, à la vitesse de la lumière, vont rutiler sur des kilomètres de transistors. Ni les circuits oscillants, ni les diodes, ni les réseaux électroniques n'ont de secrets pour eux. Mais de l'hydrodynamique ils ignorent tout. Et le plus jeune qui des deux mains pèse sur le clavier immense d'une calculatrice a déjà pour sa machine le regard un peu las qu'on jette sur une conquête maintenant soumise : demain les calculatrices ne se brancheront plus à la prise de courant, mais au robinet.

Cette révolution fantastique, c'est à deux aspects de la technique aussi opposés l'un que l'autre qu'on la doit. A son aspect révolutionnaire d'abord : les fusées spatiales. Depuis longtemps ingénieurs et metteurs au point avaient constaté la fragilité des calculatrices électroniques soumises aux vibrations effroyables des moteurs-fusées, ces trépidations d'enfer capables de ténasser un boulon gros comme le bras.

Au l'autre bout de la technique, son côté le plus quotidien : les machines-outils. Fraiseuses, tronçonneuses, étaux-limeurs, etc. étaient tous susceptibles d'effectuer des opérations programmées. Mais toujours les vibrations rendaient délicat l'usage d'une calculatrice électronique. De la même manière, d'ailleurs, que

chaque fois qu'il s'est agi de régler ou de commander des systèmes placés dans des environnements difficiles : applications nucléaires, balistiques, industries chimiques et métallurgiques.

Aussi vient-on de se tourner vers un procédé qui supprime complètement l'électronique et tous ses délicats transistors : l'amplification fluide. Cette notion qui paraît toute nouvelle fait en réalité appel à des phénomènes de mécanique des fluides dont certains sont connus depuis toujours, d'autres depuis des siècles, quelques-uns enfin depuis les dernières décennies. Aussi nombre d'hydrodynamiciens seraient tentés de penser qu'ils faisaient de l'amplification fluide sans le savoir, l'introduction de ce terme, vraisemblablement due à B. Horton, des laboratoires Harry Diamond à Washington, datant de 1958.

Pour définir l'amplification fluide, rappelons d'abord le schéma de l'amplification électrique qui fait appel à deux dispositifs essentiels : la diode et l'amplificatrice. La diode n'est autre qu'une soupape, et elle reçoit aussi le nom de lampe-valve beaucoup plus explicite puisque son fonctionnement est strictement similaire à celui d'une valve sur un pneu. Celle-ci laisse entrer l'air et ne le laisse pas sortir, autrement dit permet son passage dans un sens et non dans l'autre ; de même la diode ne laisse passer le courant que dans un seul sens.

L'amplificatrice travaille suivant un schéma différent, et on peut la considérer comme une boîte à trois fils. Par le premier arrive un courant de haute puissance et continu. Par le second un courant faible, mais modulé, c'est-à-dire porteur d'information, telles les oscillations d'un son musical converti en courant par le micro. Et par le troisième fil sort le courant de haute énergie qui, entre temps, a été modulé par le courant faible. On a donc une source d'énergie, un signal d'entrée faible, et un signal de sortie fort. L'amplificatrice est donc une sorte de servo-moteur qui transforme

une oscillation de faible amplitude en une oscillation de haute amplitude.

On sait que les calculatrices électroniques fonctionnent essentiellement à l'aide de diodes et de transistors. Et c'est tout récemment qu'est venue l'idée de les remplacer par des amplificateurs fluides qui remplissent exactement les mêmes fonctions. Au lieu d'utiliser l'électricité comme source d'énergie, on a recours maintenant à un écoulement fluide qui peut être un liquide (eau par exemple) ou un gaz. Dans ce dernier cas c'est presque toujours l'air qui est choisi, car le fluide doit être facile à trouver et, en plus, il ne se pose aucun problème d'isolement ou d'étanchéité. On s'occupe de l'écoulement dans l'air de petits jets d'air.

Premier élément à intervenir, la diode fluide. L'idée la plus simple serait de prendre une soupape à ressort, genre valve, mais la pratique, et le souci de simplicité qui guide les recherches, ont conduit les ingénieurs à réaliser des valves sans soupapes ni ressorts. De plus on s'impose de n'utiliser aucun élément mécanique qui ne ferait que compliquer le schéma à tout point de vue : entretien, temps de réponse des ressorts, usure des pièces, etc.

La diode fluide sera donc une petite boîte avec deux tuyaux, l'un d'entrée, l'autre de sortie, l'air ne pouvant circuler que dans un seul sens. En pratique, un tel dispositif ne peut être parfait qu'avec l'aide d'un clapet mécanique, solution rejetée à priori. Les dispositifs utilisés ne sont pas rigoureusement exacts, en ce sens que l'air peut circuler dans les deux sens. Mais il circule infiniment mieux dans un sens que dans l'autre, le rapport pouvant atteindre des chiffres considérables. On sait d'ailleurs que les diodes électriques laissent aussi passer le courant dans les deux sens, mais avec une intensité dérisoire dans le sens contraire au sens privilégié.

Dans la diode fluide il en est de même, et il existe une direction dans laquelle l'air circule aussi bien que par une porte ouverte. Donnons deux exemples de réalisation pratique, les schémas que nous publions permettant de bien comprendre. Dans un des modèles il s'agit d'une boîte ronde, creuse, avec une entrée d'air au centre et une sortie sur le côté, la canalisation arrivant tangentielle-ment. Quand l'air arrive par le tuyau central, il ressort immédiatement par le canal périphérique.

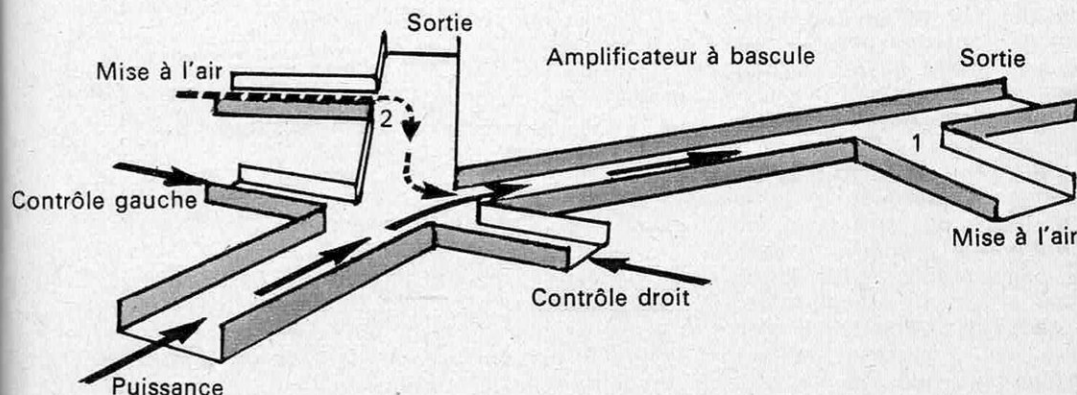
Mais si l'air est injecté par ce canal tangentiel, il butte contre la paroi interne et a tendance à s'enrouler dans la boîte. Un tourbillon se forme et la force centrifuge éloigne le fluide du centre. Bien entendu il en passe un peu quand même, mais le débit dans ce sens périphérie-centre est dérisoire comparé au débit centre-périphérie. On a donc une diode fluide.

Le deuxième exemple est emprunté au pulso-réacteur de MM. Bertin et Marchal. Il s'agit pour simplifier, d'un tube terminé en embouchure de trompette ; juste devant cette embouchure, et dans le même axe, un tube coudé en U. L'air qui arrive de l'avant contourne ce tube et s'engouffre dans le cône évasé de la trompette. Mais inversement, l'air qui voudrait sortir de la trompette prend la forme d'un jet cylindrique qui s'engouffre dans le tube en U, lequel renvoie le flux en arrière, c'est-à-dire d'où il venait. Ici encore un peu d'air s'échappe en avant, mais la quantité en est très faible, alors que dans l'autre sens tout le flot passe sans le moindre arrêt.

Avec de telles diodes, on peut déjà construire des circuits analogiques susceptibles d'effectuer certaines opérations, ou de guider des machines-outils. Mais la calculatrice ne prendra sa pleine valeur que si on lui adjoint des amplificateurs, des circuits basculants et des mémoires.

Un amplificateur fluide comporte un tube de puissance, c'est-à-dire débitant un jet continu de haute énergie, un tube de contrôle, par où arrive un jet faible, et un tube de sortie par lequel ressort le jet de puissance convenablement modifié par le jet de contrôle. Le plus élémentaire amplificateur fluide fait appel à l'interaction de deux jets, et là encore il convient de se reporter à nos schémas.

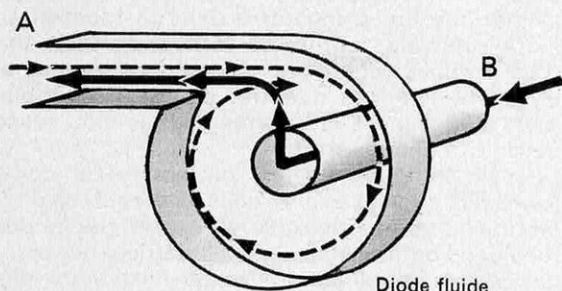
Décrivons-le succinctement : une première buse débite le jet de sortie vers un ensemble de deux tubes, dont l'un est dans le prolongement de la buse, alors que l'autre est légèrement au-dessus. Une seconde buse, perpendiculaire à la première, permet la sortie du jet de commande qui va heurter le flux de puissance. A un certain niveau d'énergie, le jet de contrôle dévie le jet de puissance qui ne s'engouffre plus dans le tube qui lui fait face, mais dans celui du dessus. Si le jet de commande s'arrête, le jet de puissance revient



L'amplificateur à bascule sert en même temps de mémoire. Si, comme le montre notre schéma, le jet de puissance a été envoyé à droite par le jet de contrôle gauche, il reste à droite, et vice-versa.

débiter dans le tube qui prolonge la buse. Il y a donc bien détection, et amplification du signal de commande.

Il existe nombre de variantes à ce dispositif. Dans l'exemple qui précède, le fluide a été transformé en jet libre accessible à l'action d'une quantité de mouvement transversale. Mais on peut concevoir d'autres moyens de sensibilisation. Ainsi l'amplificateur fluide à turbulence utilise le changement de régime d'un jet de puissance sous l'action de perturbations extérieures qui peuvent être très faibles : pression, onde acoustique, jet transversal, etc. Elles suffisent à rendre turbulent un jet laminaire, surtout s'il s'agit d'un jet submergé, c'est-à-dire d'un jet de fluide dans un



Cet exemple de diode fluide montre comment l'air qui arrive par le centre ressort facilement à la périphérie, alors qu'un jet tangentiel tend à s'enrouler en tourbillon dans la boîte ronde.

environnement composé du même fluide, tel un jet d'air dans l'air.

Comme le jet, une fois mis en turbulence par le signal de commande, se mélange plus facilement à son environnement, le débit reçu par la tuyère réceptrice (qui donne le signal de sortie) diminue considérablement, ce qui permet de décoder l'action extérieure.

Mentionnons enfin l'amplificateur à bascule qui fait appel à l'effet de paroi : le jet de puissance tend à s'attacher à une paroi convexe si la courbure n'est pas trop grande. Autrement dit, le flux injecté tangentiellement à une paroi courbe tend à y coller. Mais il suffit d'introduire un jet de contrôle traversant la paroi pour décoller le jet de puissance. Deux tuyaux à la sortie recueillent donc soit le jet collé, soit le jet décollé. On complique légèrement le schéma en mettant une paroi courbe de part et d'autre à la sortie du jet de puissance, et deux jets de commande associés complètent l'ensemble qui forme alors un amplificateur à bascule.

Ce dernier présente la particularité d'être bistable : en l'absence de commande, le jet passe par l'une ou l'autre des sorties au hasard. Mais si la commande a envoyé le jet à la première tuyère, par exemple, et qu'ensuite la commande soit supprimée, le signal de sortie reste à cette première tuyère. On a alors réalisé une mémoire.

Il ne nous manque plus que les éléments

passifs pour retrouver toutes les composantes d'une calculatrice. Ce sont les plus simples : une canalisation allongée constitue un réservoir d'énergie cinétique dont le rôle se rapproche de celui des condensateurs électriques (capacité). De même une capacité volumique sert de réservoir d'énergie potentielle. Les deux éléments constituent un résonateur d'Helmholtz. Enfin un tube capillaire, ou un milieu poreux perméable, sont des dissipateurs d'énergie assimilables aux résistances.

Cette fois tout y est : résistance, condensateurs, diodes, amplificateurs et mémoires. Un réseau de tubes va relier les éléments, un compresseur fournit l'air nécessaire, et on peut alors réaliser tous les modèles voulus de calculatrices analogiques, avec d'énormes avantages par rapport à l'électronique.

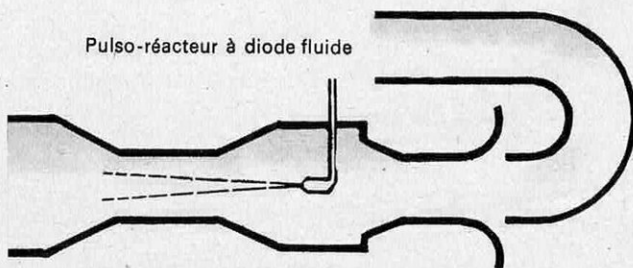
D'abord la simplicité : il n'y a qu'un seul fluide, un seul matériau pour réaliser les éléments actifs ou passifs.

Ensuite la résistance aux influences extérieures : la température peut varier de -100°C à 100°C sans gêner le fonctionnement des amplificateurs fluides. Les perturbations électriques, magnétiques, les radiations nucléaires ou cosmiques, les accélérations, les chocs, les vibrations, tous sont sans effet sur la bonne marche de l'ensemble.

La sécurité de fonctionnement, considérable, découle évidemment des avantages précédents, et de la possibilité qu'offrent les ensembles fluides de travailler directement en signaux mécaniques sous forme de commandes pneumatiques. Il fallait auparavant des relais pour traduire les impulsions électriques.

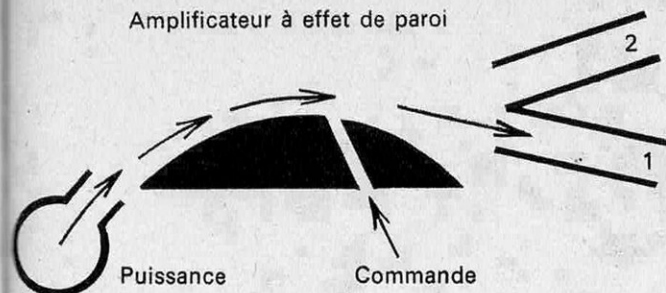
Enfin l'avantage le plus important du point de vue diffusion commerciale, le prix de revient, qui est au plus le dixième de celui d'une calculatrice électronique. Tous les éléments d'amplification fluide peuvent être réalisés en plastique moulé sous pression, et l'assemblage obéit aux mêmes techniques.

Si l'on veut considérer maintenant les inconvénients, il faut reconnaître qu'il existe quelques limitations, dont la principale est la lenteur par rapport à l'électronique. Les signaux fluides se déplacent à la vitesse du son (340 m/s dans l'air, $1\,425\text{ m/s}$ dans l'eau), alors que les impulsions électriques courent à la vitesse de la lumière ($300\,000\text{ km/s.}$), soit un million de fois plus vite. Ensuite, dans l'état

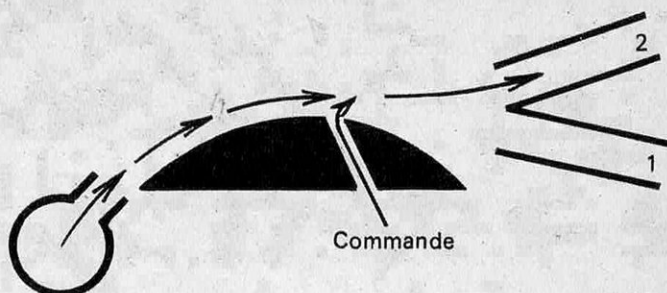


Le pulso-réacteur Bertin constituait à lui seul une diode fluide. L'air qui vient de l'avant entre sans mal, alors que dans le sens contraire il est renvoyé par le tube en U à l'embouchure de la trompette.

Amplificateur à effet de paroi



L'amplificateur à effet de paroi tire son efficacité du fait qu'un jet de commande envoyé



tangentiellement à une paroi courbe tend à y coller. Mais le jet transversal le décolle.

actuel des recherches, l'amplificateur fluide est d'étude théorique difficile, et ses schémas sont peu propres à inspirer les mathématiciens. Il en résulte une certaine difficulté pour miniaturiser l'ensemble, aucun programme de calcul ne permettant réellement de savoir ce que donnera la réalisation.

Mais il y a seulement quelques années l'amplificateur fluide était considéré comme un jouet par les industriels. Si les recherches sont actives en France, et il faut citer avant tout la Société Bertin, les ingénieurs, MM. Kadosch, Marchal, Bouasse et bien d'autres, c'est aux U.S.A. que les travaux ont reçu la plus grande extension, et certaines applications y ont déjà atteint le stade de la production.

On estime qu'il y a là-bas plus de 200 firmes à s'être lancées dans la recherche, et si on y ajoute les budgets militaires, l'investissement total atteindrait les 14 millions de dollars. Parmi les réalisations, on peut citer certains systèmes de commande par oscillation à basse fréquence, une jauge pneumatique qui peut mesurer 12 dimensions par seconde et retire de la chaîne de fabrication les produits hors-tolérances. Dans un autre domaine, les chercheurs américains ont équipé une locomotive diesel avec une servo-commande à amplificateur fluide. Dans ce genre de locomotive, un moteur diesel est accouplé à une dynamo qui elle-même fournit le courant aux moteurs associés aux roues.

La difficulté consiste à coordonner ces opérations. A l'intérieur de l'engin, une calculatrice à fluide évalue le courant fourni par la dynamo tout en gardant un œil sur les variations de vitesse que subissent les roues motrices. Suivant les circonstances, l'amplificateur fluide règle automatiquement la dynamo, contrôle le moteur diesel et répartit uniformément le courant entre les différentes roues motrices. Mieux, en cas de patinage, il déclenche automatiquement un dispositif à sabler les rails.

Il ne s'agit que d'un début et les ingénieurs travaillent maintenant sur une calculatrice fluide qui contrôlerait la pression du gas-oil dans les pompes d'injection et la température du diesel tout entier, réglerait automatiquement l'arrivée d'air et réglerait la vitesse de rotation du moteur aussi bien que le débit de combustible. L'application pour les chemins de fer ne se bornerait pas aux locomotives et

le but ultime est le contrôle tout entier du trafic au moyen d'amplificateurs fluides qui remplaceraient les dispositifs électro-mécaniques actuels, fragiles et coûteux.

L'aviation elle aussi va faire appel à cette nouvelle technique. A l'heure actuelle, les servo-régulateurs des moteurs d'avions doivent être placés loin des réacteurs car les vibrations et la chaleur qui règnent dans les nacelles tuent inmanquablement les diodes, les transistors et tous les autres gadgets électroniques. Quant aux dispositifs purement mécaniques, ils ne résistent pas mieux. Tandis que des amplificateurs construits dans les mêmes alliages que le réacteur et dont le fluide de commande serait soit le combustible, soit les gaz de sortie, pourraient très bien être logés contre le moteur lui-même, ce qui ne présente que des avantages.

Nous avons déjà mentionné l'intérêt des amplificateurs fluides pour les machines-outils, les turbines à vapeur, les industries métallurgiques, etc., mais leur application la plus spectaculaire sera sans doute dans la navigation interplanétaire; les calculatrices électroniques résistent très mal aux vibrations, à la chaleur et aux rayonnements qui sont le lot commun des satellites. Demain la régulation et la commande de guidage des fusées se feront avec des calculatrices fluides.

Il existe enfin une deuxième catégorie d'applications: le calcul digital, le traitement de l'information, les circuits de décision, etc., toutes ces opérations de la logique binaire qui sont actuellement le lot des grandes calculatrices électroniques et qui demain se feront beaucoup mieux encore avec des amplificateurs fluides. Dans ce domaine, les chercheurs ont poussé leurs conceptions jusqu'à la création d'une technologie et d'une technique d'emploi toutes deux nouvelles, ne se contentant pas de calquer les méthodes de l'électronique, mais mettant en lumière les différences de méthode nécessitées par les caractères propres au nouveau procédé.

Pour les spécialistes du calcul automatique, c'est donc tout un nouveau programme qu'il va falloir absorber. D'autant plus que les Américains pensent commercialiser ces calculatrices fluides d'ici un à deux ans. Pour les mathématiciens, l'électronique sera peut-être demain une langue morte.

Renaud de La TAILLE

Premier cinéma en vrai relief

Dans notre numéro de mars 1965, nous décrivions les étonnantes « images holographiques » obtenues par deux chercheurs de l'Université du Michigan, Juris Upatnieks et Emmet Lerth. Il s'agit d'images en relief réel qui se forment quand le faisceau lumineux d'un laser traverse une pellicule impressionnée par une technique spéciale et qu'on appelle hologramme. C'est à présent une équipe de l'Université de Stanford qui reprend le flambeau, avec le premier film holographique.



Le scénario n'a rien de passionnant. Des billes d'acier se déplacent en un ballet géométrique, les aiguilles d'une montre-bracelet tournent. Pourtant, les savants et les ingénieurs qui se pressent devant le petit écran sur lequel se déroulent les films sont plus passionnés que s'il s'agissait d'une grande première mondiale à Hollywood.

C'est que ces deux petits films constituent une évolution en matière de cinéma. Pour la première fois, des films « vivants », à trois dimensions réelles, ont été réalisés en utilisant de la lumière-laser et une pellicule holographique.

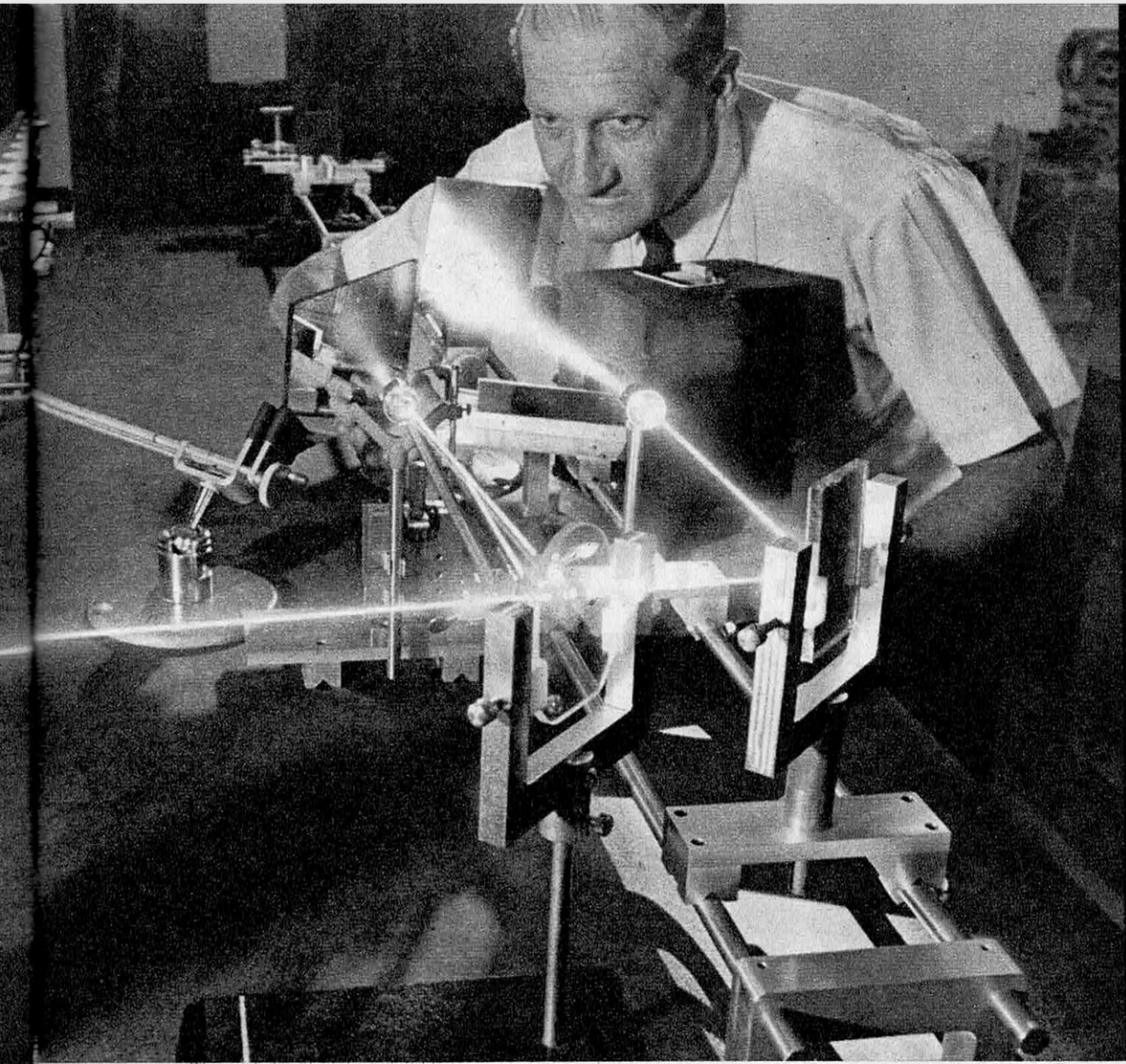
Les cinéastes « laser » ont accompli leur tour de force au laboratoire de « techniques des systèmes » de l'Université Stanford, en Californie. C'est un travail d'équipe, mené à bien par l'ingénieur de recherches Matt Lehmann, les assistants de recherche Joseph Goodman et David Jackson, et le technicien Herschel Berchester qui a abouti à ces remarquables documents.

Ces deux petits films ne sont pas seulement les premiers films holographiques du monde ; ils prouvent aussi qu'il est possible

de réaliser des hologrammes sur une pellicule continue. Jusqu'ici, la plupart des hologrammes étaient enregistrés sur plaques.

L'équipe présente en même temps un hologramme de 20 x 29 cm, qui serait le plus grand du monde.

La technique holographique, découverte en 1947 par le professeur Dennis Gabor, du collège impérial de science et de technologie de Londres, reproduit une scène dans l'espace exactement comme elle est perçue dans la réalité. L'hologramme ne ressemble en rien à l'image tridimensionnelle qui y est enregistrée : on n'y aperçoit que des moirages, des stries parallèles qui font penser à des empreintes digitales. Mais quand on fait passer un faisceau de lumière-laser à travers l'hologramme, le sujet enregistré apparaît comme s'il était suspendu dans l'air ; on a l'impression que l'on pourrait toucher les objets photographiés. La reproduction présente même l'effet de « parallaxe », c'est-à-dire que l'observateur peut, en se déplaçant, découvrir les objets du deuxième plan cachés par ceux du premier. Quelques propriétés remarquables de l'hologramme : un morceau



de l'hologramme suffit à restituer le sujet dans son ensemble, mais plus le fragment est petit, moins la définition est bonne ; l'hologramme ne peut donner que des tirages positifs, car il ne s'agit pas d'une image mais d'un réseau de diffraction ; enfin, plusieurs sujets différents peuvent être enregistrés sur le même hologramme, et visionnés séparément, en se plaçant plus ou moins près.

Le petit film holographique de billes qui roulent est une suite d'hologrammes enregistrés, coup par coup, de la même manière qu'un dessin animé. Celui des aiguilles d'une montre a été filmé directement, sans technique d'animation. Cependant, filmer des mouvements plus rapides serait beaucoup plus difficile, et les problèmes que pose la télévision holographique sont encore plus redoutables.

Un des obstacles les plus difficiles à surmonter pour faire les premiers films en vrai relief a été la mise au point d'une surface de travail parfaitement stable : un mouvement minuscule, de l'ordre d'un huitième de la longueur d'onde de la lumière utilisée, suffit à gâcher l'hologramme. Quelqu'un qui

passé, une vibration, même l'eau qui s'écoule dans les canalisations de l'immeuble, constituent à cette échelle un véritable séisme. Pour neutraliser ces minuscules soubresauts, les chercheurs de Stanford ont construit une table de quatre tonnes en briques et granit, montée sur pneus. Mais même ces précautions seraient insuffisantes sans un appareil de mesure capable de détecter le moindre mouvement de la surface : cette surveillance est assurée par un interféromètre à rayon laser monté sur la table et qui fonctionne en permanence : quand l'interféromètre indique l'immobilité totale, les clichés holographiques peuvent être réalisés.

La pellicule de 35 mm employée pour faire les films est d'un grain extrêmement fin, donnant une résolution de 2 000 lignes au millimètre. Le filmage a été réalisé avec un laser à gaz hélium-néon donnant un faisceau de 2 mm, élargi à 50 mm par un système optique.

Voilà donc un nouveau pas en avant dans la restitution d'images totales : nous n'avons sûrement pas entendu le dernier mot en matière d'hologrammes.

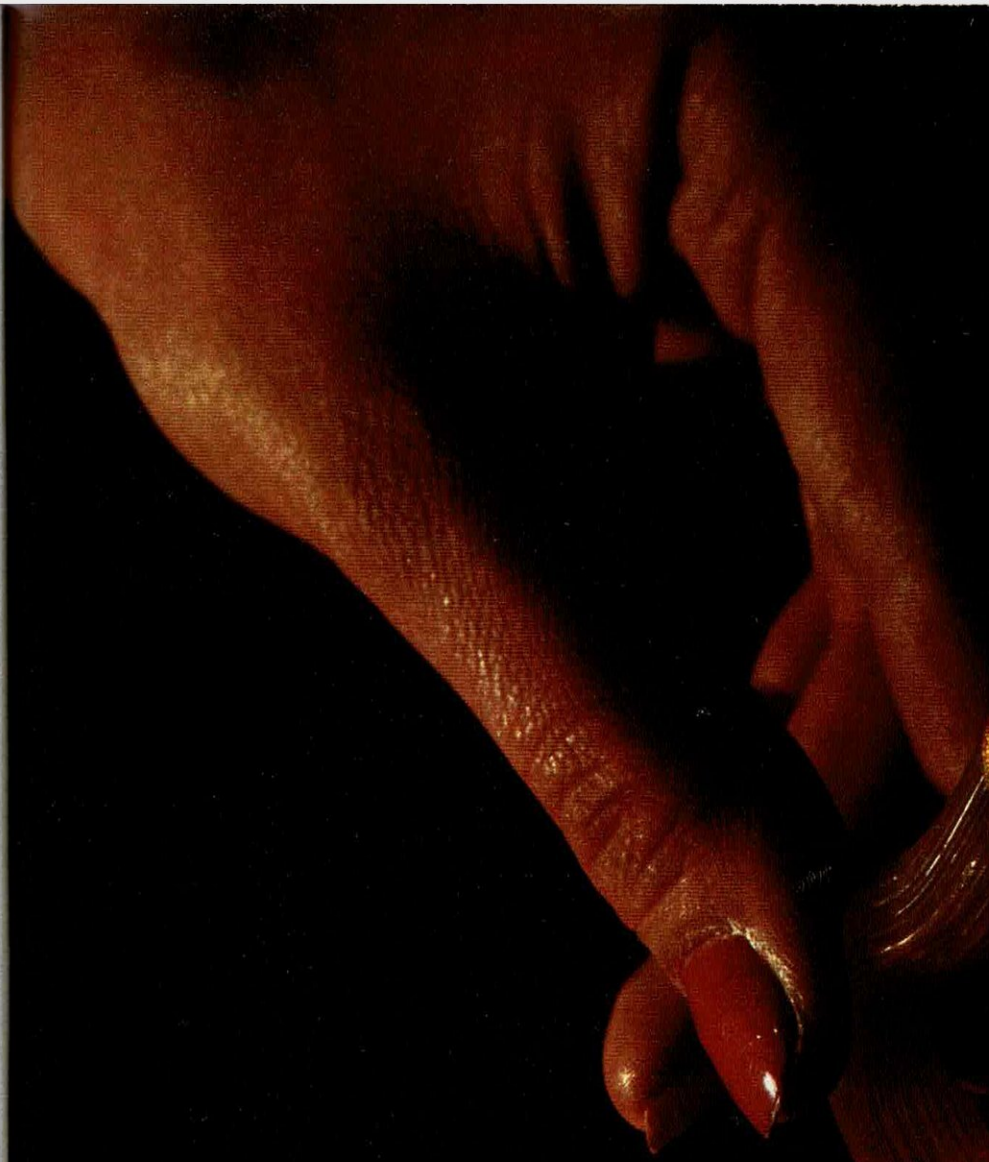
D. V.

Optique d'avant-garde

DES CONDUCTEURS DE VERRE QUI COURBENT LA LUMIÈRE

**DES CONDUCTEURS
DE VERRE QUI
COURBENT LA
LUMIÈRE**

Les tubes conducteurs de lumière n'étaient jusqu'à présent qu'une curiosité, un phénomène amusant, gracieux, qui ne servait pas à grand chose sinon à produire des effets d'ombre et de lumières multicolores sur les places publiques, les jours fériés. Toute fontaine digne de ce nom a, obligatoirement, au moins un de ses jets d'eau illuminé selon le principe de la conduction de la lumière à travers un tube transparent. Il suffit d'un projecteur disposé à la base du jet d'eau. Les rayons lumineux pénètrent à l'intérieur de



ce tube ; et le jet d'eau, même lorsqu'il épouse la forme d'un arc de cercle, s'irradie, s'illumine sur toute sa longueur comme un tube au néon. En contradiction complète avec la loi sur la propagation de la lumière en ligne droite, on voit le rayon lumineux suivre une trajectoire curviligne. En fait, à l'intérieur du jet, la lumière qui se réfléchit sur les parois de séparation entre l'eau et l'air suit une route zigzagante jusqu'à ce qu'elle jaillisse à l'extrémité du tube où elle est emprisonnée (1).

Lorsque l'on utilise une mince baguette de verre, fût-elle fortement arquée, on observe le même phénomène. Si l'on place une lampe devant l'une des extrémités, on observe, à l'autre bout, la sortie d'un pinceau lumineux. Le fil de verre semble se transformer en tuyau canalisateur de lumière.

Un secret d'État

Tel est le principe des fibres optiques, qui, tout récemment, paraissait juste bon à émerveiller les enfants. Aujourd'hui, les fibres optiques entrent dans la panoplie des secrets d'État. En quelques années les conducteurs souples de lumière et d'image sont devenus le secteur numéro 1 de la recherche en optique moderne, et l'électronique, la médecine, l'aviation, l'astronautique, la métallurgie... espèrent utiliser des tubes souples ou rigides constitués de plusieurs milliers de fibres transparentes, ordonnées en faisceaux. Partout où la présence d'une lampe est indésirable ; lorsqu'il faut obtenir une lumière froide ; lorsqu'il faut corriger, déformer certaines images... dans tous ces cas et dans d'autres circonstances innombrables, les conducteurs souples ou rigides d'images et de lumière peuvent rendre de précieux services.

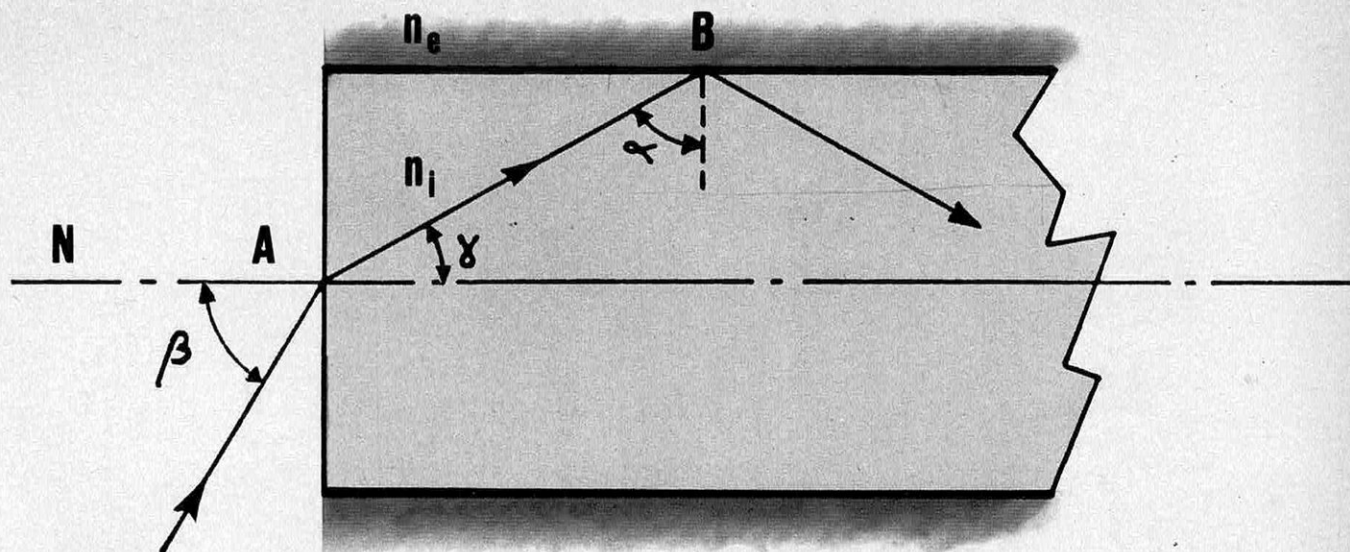
Pour fabriquer un conducteur de lumière, les lois de l'optique à respecter sont relativement simples. Une baguette transparente d'indice de réfraction (2) élevé doit se trouver dans un milieu d'indice plus faible. Comme nous l'avons vu, si le rayon lumineux qui pénètre dans la baguette frappe les parois selon un angle infé-

rieur à celui de la réflexion totale, il ne sort pas du conducteur. Il se réfléchit entièrement. C'est ainsi qu'après 1 500, 2 000 et même 100 000 réflexions un rayon lumineux traversera de bout en bout la baguette transparente. Cela, même si le conducteur suit un trajet sinueux. Lorsqu'il s'agit d'un jet d'eau, l'air qui a un indice de réfraction plus faible que celui de l'eau, constitue une enveloppe naturelle idéale. Pour les fibres optiques qui sont soudées les unes aux autres, on est obligé d'enrober le cœur de chaque fibre de verre d'une mince couche de la même substance, mais d'indice de réfraction inférieur. Selon les propriétés optiques du conducteur que l'on veut obtenir, le verrier pourra jouer sur les indices de réfraction du cœur et du revêtement de la fibre de verre. Les chimistes savent que l'indice de réfraction d'un verre est fonction approximativement de sa densité. On peut également créer des verres imperméables aux rayonnements ultraviolets, aux infrarouges. Malheureusement, lorsque l'on désire fabriquer des conducteurs de lumière, on doit également résoudre des problèmes multiples, satisfaire à des exigences techniques parfois contradictoires. Tout d'abord, il faut que les verres que l'on utilise aient une viscosité convenable pour qu'ils puissent s'étirer en fils minces. Entre le verre de cœur et le verre de revêtement, des incompatibilités chimiques risquent d'altérer la surface de séparation entre les deux milieux d'indices différents, et par suite nuire à la perfection de la réflexion totale. Les deux verres : cœur et revêtement, étant en contact étroit, doivent avoir des coefficients de dilatation très voisins, sinon les variations de température feraient éclater la fibre conductrice.

Il s'agit là de règles techniques, valables pour tous les conducteurs d'images ou de lumière, souples ou rigides. Toutefois, le fabricant de fibres optiques doit également se plier à d'autres servitudes qui résultent des conditions spéciales dans lesquelles le conducteur sera utilisé. Les verres riches en oxydes de plomb, en arsenic, par exemple, sont totalement proscrits pour les fibres qui équipent les tubes photo-cathodiques. Si le conducteur est appelé à travailler en milieu à haute température, il faudra combattre les risques de ramollissement du verre. Lorsque l'on veut obtenir des verres particulièrement denses, donc d'un indice de réfraction très élevé, une coloration est pratiquement inévitable. Ce qui entraîne la recherche d'un compromis pour avoir l'indice de réfraction le plus élevé pour une coloration aussi faible que possible. En fait, l'ensemble de la fabrication des fibres optiques est une suite ininterrompue de compromis. Il est, par exemple, plus pratique d'avoir de grosses fibres qui sont plus faciles à assembler et à travailler.

(1) Il est périlleux de pousser trop loin l'analogie hydraulique, voire électrique pour les spires d'un fil conducteur ; le cheminement en zigzag des rayons ayant pénétré dans le jet d'eau où une fine baguette de verre ne peut s'effectuer que si la lumière frappe la paroi séparatrice sous l'incidence de réflexion totale, sinon la lumière « s'échapperait » à l'extérieur. Au bout d'un certain nombre de réflexions et pour peu que la courbure du jet ou de la fibre soit accusée, la luminosité du phénomène faiblit fortement jusqu'à s'éteindre si le parcours est trop long ou trop complexe. On obtient aussi l'illusion d'un rayon lumineux courbe.

(2) L'indice de réfraction d'une substance transparente dépend de la vitesse de la lumière dans ce matériau. Plus l'indice de réfraction est élevé (1 pour l'air, 1,5 à 1,8 pour les verres, supérieur à 2 pour le diamant) plus la vitesse de la lumière est ralentie. L'angle de réfraction d'un rayon lumineux qui sort de ce milieu transparent est alors maximum.



Une optique de fibres, conductrice d'images, est un assemblage, souple ou rigide, de fibres transparentes transmettant chacune, individuellement, une information lumineuse. La lumière est transmise par réflexions totales successives au sein de chacune de ces fibres. Pour obtenir ce résultat, il a fallu entourer chacun de ces minuscules conducteurs d'une gaine de revêtement présentant un indice de réfraction plus faible que celui du verre dont il est constitué. Un rayon lumineux venant frapper, sous un certain angle, la paroi latérale de la fibre, obéit aux lois de la réfraction. L'angle de réfraction, en raison des matériaux choisis, est plus faible que l'angle d'incidence. Il arrive ainsi un moment où, à partir d'une certaine valeur limite de cet angle d'incidence (α), la réfraction du rayon ne peut plus

se faire : le rayon est réfléchi comme s'il venait frapper un miroir. La valeur limite de l'angle d'incidence, pour qu'il y ait réflexion totale, est donnée

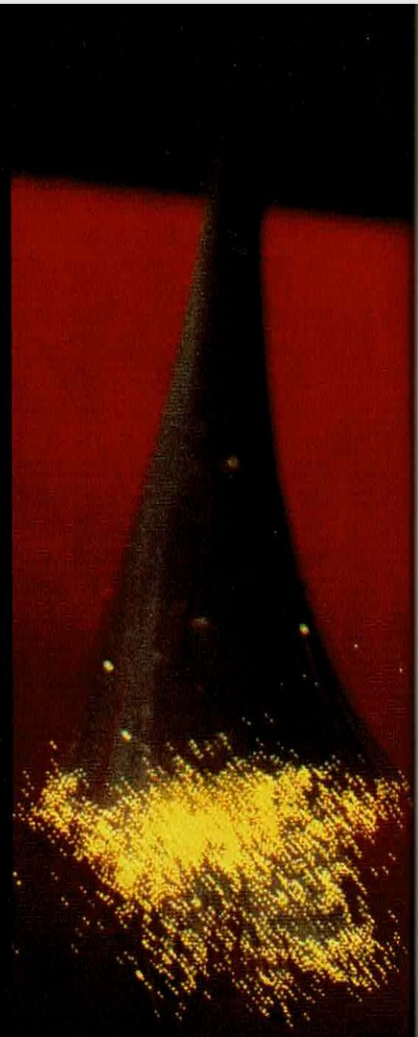
par la formule : $\text{Sinus } \alpha = \frac{\eta^e}{\eta^i}$, η^e étant l'indice de réfraction du revêtement, et η^i celui du matériau dont est faite la fibre. D'autre part, cet angle α est commandé lui-même par la valeur de l'angle γ sous lequel un rayon lumineux, venant de l'extérieur, a été réfracté au point A de la surface d'entrée du conducteur. Ce milieu extérieur à la surface est généralement de l'air atmosphérique. La valeur de l'angle d'ouverture β à partir duquel les rayons, tout d'abord réfractés, seront ensuite réfléchis sur la paroi de la fibre, répond à la formule : $\text{Sinus } \beta = \sqrt{\eta^{i2} - \eta^{e2}}$.

Toutefois, la souplesse du conducteur de lumière devient alors insuffisante pour les conducteurs d'image qui fonctionnent selon un principe similaire à celui du bélinographe ; il est capital de décomposer l'objet et sa reproduction en un très grand nombre de points minuscules. La fidélité de l'image dépend, en grande partie, de la finesse des fibres. Chaque fil de verre aura donc un diamètre compris entre 6 et 50 millièmes de millimètres. Il faut aussi biaiser pour réduire l'épaisseur du revêtement de la fibre optique. En effet, bien que l'existence de cette couche extérieure soit indispensable pour assurer une bonne réflexion à l'intérieur de la fibre, le revêtement ne sert à rien dans la transmission de la lumière et des images. Or, si la surface du revêtement représente 30 % de la section d'une fibre optique, c'est 30 % de la luminosité qui sera perdu. On a donc cherché à réduire l'épaisseur du revêtement, qui ne dépasse pas aujourd'hui le millième de millimètre, et qui peut techniquement être abaissée jusqu'à la moitié de la longueur d'onde du rayonnement que l'on désire transmettre, soit $\frac{1}{2}$ millième de millimètre pour l'infrarouge. Les pertes sont alors inférieures à 10 %.

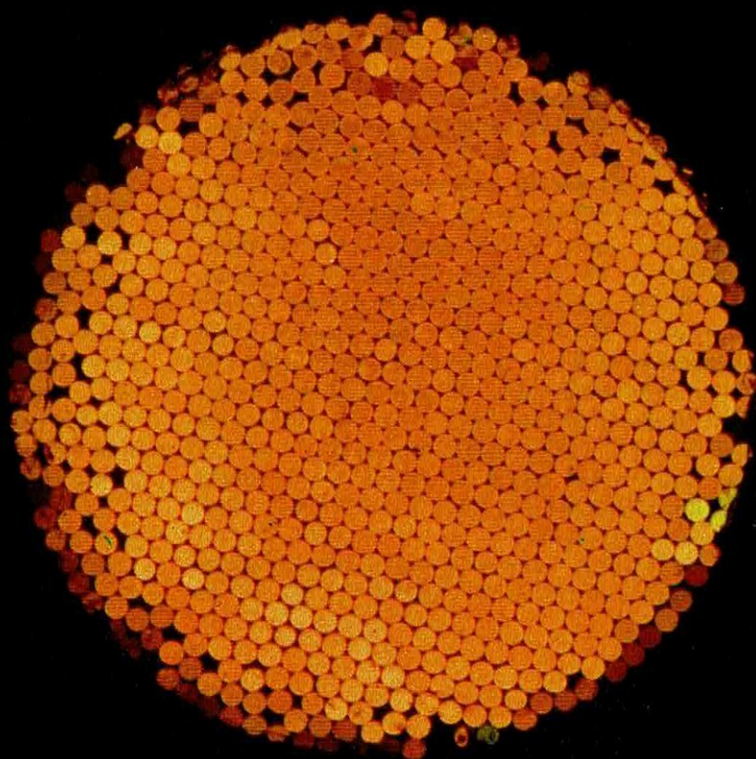
Certes, un tel déchet peut paraître excessif. Toutefois, pour plusieurs raisons, les pertes de

luminosité sont inévitables dans les fibres optiques. D'abord, en raison des interstices qui existent entre les milliers de fibres qui sont assemblées dans un conducteur. Ces minuscules trous représentent une perte de 2 à 3 % que l'on espère réduire en utilisant des fibres polygonales, étroitement collées les unes aux autres. De plus, si une mince baguette de verre atteint des dimensions de un ou deux mètres de longueur, les risques d'avoir un défaut dans le verre qui bloque ou réduit la transmission lumineuse se multiplient. Enfin, les faits démontrent qu'une réflexion absolument totale est une vue théorique. En pratique, 6 à 8 pour 10 000 du flux lumineux est perdu à chaque réflexion. Or, pour un fil de verre de 20 millièmes de millimètre de diamètre, un rayon lumineux se réfléchit en moyenne 35 000 fois pour franchir un mètre. Pour toutes ces raisons, on ne peut espérer actuellement avoir un rendement supérieur à 60 % sur un conducteur de lumière souple de 30 à 40 centimètres de longueur. Trois mètres pour un conducteur de lumière est considéré comme l'extrême limite du possible.

Le rendement relativement bas qui est actuellement obtenu ne constitue pas une entrave à une utilisation généralisée des fibres optiques dans les nombreux domaines où elles pour-



Toutes ces illustrations mettent en évidence le cheminement de la lumière le long d'un conducteur souple ou rigide de fibres optiques. Les informations lumineuses sont apportées individuellement par chacune des fibres, sans qu'il y ait interférence d'une fibre avec l'autre. Ce tuyau souple éclairant l'œil a été ainsi constitué par la juxtaposition d'un millier de fibres dont le diamètre n'excède pas 50 à 75 microns (photo ci-contre). Desserré, le faisceau de fibres fait jaillir la lumière en bouquet (photo au-dessus). L'image est ainsi analysée fibre par fibre.





Ici, un conducteur d'images rigide a permis, après taille et polissage, de réduire l'image de départ.

raient être utilisées. Il existe un autre problème bien plus ardu pour ses utilisateurs : c'est le prix des fibres optiques. Une plaque conductrice d'image à la sortie du tube cathodique d'un poste de télévision et qui permettrait d'avoir un écran parfaitement plat, coûterait, s'il était réalisable actuellement, plusieurs dizaines de milliers de nouveaux francs ! Chaque conducteur exige un travail de bénédictin. Pour les conducteurs d'images à l'entrée et à la sortie du tube, chaque fibre doit avoir une position exactement identique : sinon, l'image se trouverait déformée. Des fibres de un dixième de millimètre sont assemblées à la main, une par une. Le paquet de fils passe ensuite au four. Puis on étire ces fibres jusqu'à ce que l'on estime qu'elles sont suffisamment fines. On rassemble à la main chaque groupe de fibres que l'on repasse au four... Chaque conducteur rigide d'images représente

un grand nombre d'heures de travail ! Il ne faut pas oublier toutefois que les recherches sur les fibres optiques sont toutes récentes. En France, l'étude systématique de ce problème débuta en 1962 à la demande du ministère des Armées. Et R. Guy, de la Compagnie de Saint-Gobain, m'a précisé que cette dernière a déjà pu confier la réalisation industrielle des conducteurs souples de lumière à sa filiale, la Sovis, et que, dans un avenir proche, la réalisation industrielle des conducteurs rigides d'images va pouvoir être entreprise. Toutefois, des endoscopes médicaux associant un conducteur souple de lumière et un conducteur souple d'images, sont à l'étude. En électronique, des écrans de tubes cathodiques ont été déjà réalisés : l'espace, la métallurgie, l'aviation, la photographie, le cinéma envisagent également l'utilisation de conducteurs de lumière souples.

Jacques OHANESSIAN

LES ENIGMES DE L'HYBRIDATION

Pour le généticien, la quasi-totalité des êtres vivants est constituée par des hybrides. Pour lui, tout hétérozygote, c'est-à-dire tout être qui possède deux gènes différents pour un même caractère, doit être considéré comme tel.

Mais les zoologistes réservent plus habituellement le terme aux produits de l'union de deux animaux appartenant à deux espèces différentes. La notion d'espèce étant, au moins en partie, basée sur l'impossibilité des croisements interspécifiques, on conçoit que de telles éventualités paraissent des sujets d'études dignes d'attention pour les zoologistes.

Bien des histoires merveilleuses ont d'ailleurs longtemps couru sur les hybrides et la liste des animaux qui sont réputés capables de se croiser serait fort longue si on ne décidait de ne tenir compte que des faits bien établis.

Bien entendu, pour dresser une liste, il est nécessaire de s'intéresser exclusivement à des animaux nés en captivité, car bien souvent de prétendus hybrides observés dans la nature sont seulement des mutants. L'hybridation, même quand elle est possible pour des sujets captifs, ne se rencontre, en effet, presque jamais chez les animaux sauvages.

Voyons d'abord la liste des hybrides « contrôlés », en nous limitant à celle, déjà longue, des mammifères.

Parmi les félins, nous trouvons d'abord l'hybridation de notre chat domestique (peut-être est-il d'ailleurs lui-même un hybride ?) avec le chat sauvage. Le lion se croise facilement avec le tigre, la panthère et le jaguar, et les divers croisements entre ces différents animaux ne sont pas excessivement rares. Il est vrai qu'ils sont tous assez proches parents.

Une terminologie a d'ailleurs été créée pour désigner ces différents hybrides. On connaît ainsi les « ligres », produits d'une tigresse et d'un lion, et les « tigons », issus d'une lionne

et d'un tigre. Le lion et le léopard donnent de même le « léopon ».

En général, les mâles issus de ces croisements sont stériles, par contre les femelles peuvent parfois se reproduire.

Toujours parmi les félins, il faut aussi citer le croisement de la panthère et du puma qui est possible, bien que les deux animaux appartiennent à deux genres différents et soient donc plus éloignés les uns des autres que les lions, panthères, tigres et jaguars.

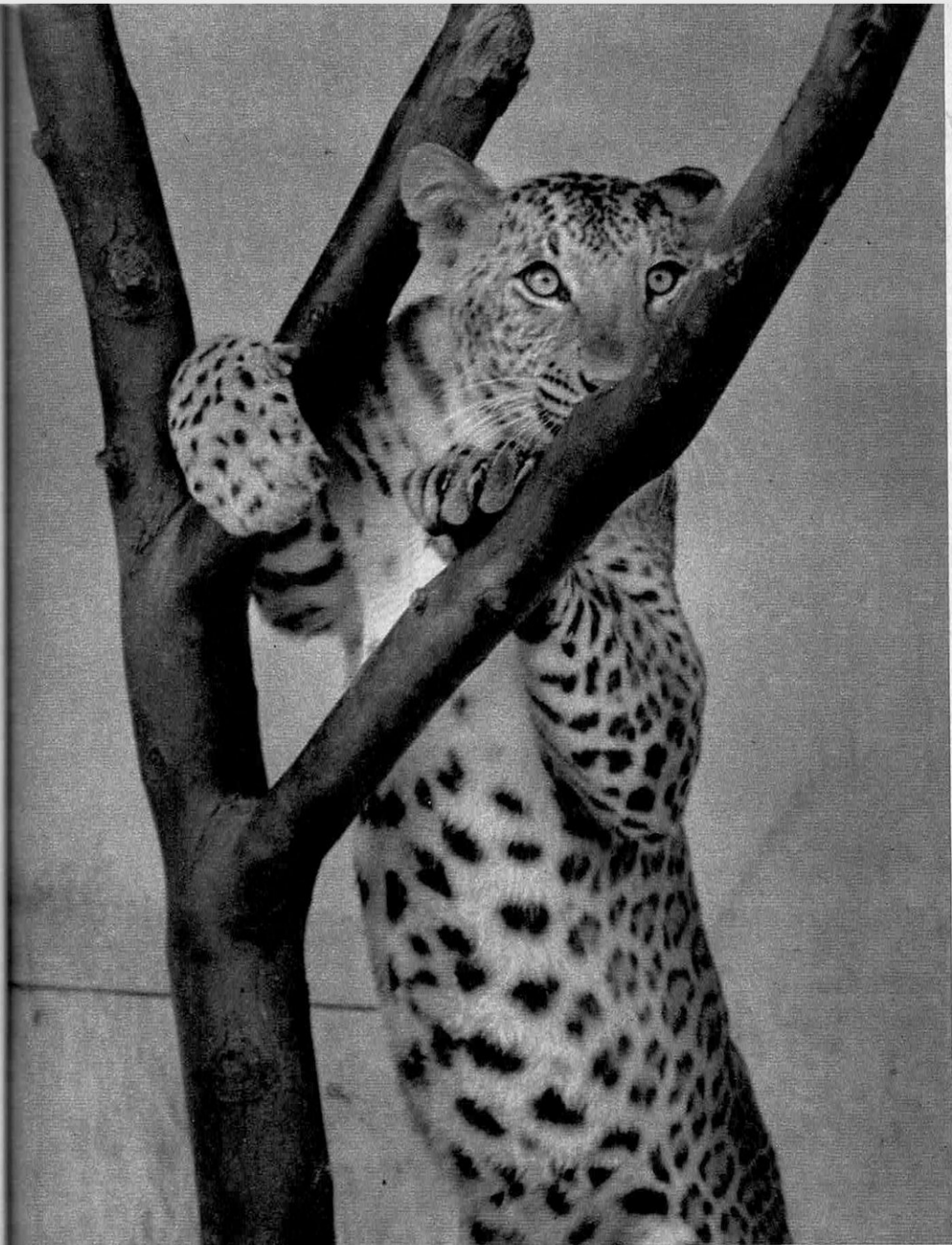
Parmi les canidés, nous trouvons les différents hybrides du chien domestique, ce dernier étant d'ailleurs sans doute le résultat d'une ou plusieurs hybridations. Notre chien s'hybride avec un grand nombre d'animaux : chacal, coyote, et différentes espèces de loups. Par contre, les hybrides entre le chien et le renard sont très douteux.

Des attelages de zébrules

Remarquons que les descendants du chien et du loup, quels que soient leurs sexes, sont parfaitement fertiles, ce qui tend à prouver qu'il ne s'agit pas d'espèces très distinctes, et donne des arguments à ceux qui mettent le loup au rang des ancêtres du chien.

En ce qui concerne les bovidés, nous savons qu'il est possible de croiser facilement la vache domestique avec le bison d'Europe ou d'Amérique, avec le yak ou le zébu. Les produits ainsi obtenus étant, selon les cas, parfaitement fertiles ou non, même quand il s'agit des veaux mâles issus d'une vache et d'un bison d'Amérique, particulièrement fragiles. Les hybrides de la chèvre et du mouton sont connus depuis longtemps : Buffon lui-même fit des expériences à ce sujet, mais le plus souvent l'embryon mourait avant terme.

Des chercheurs bulgares ont montré récemment qu'il s'agissait d'une réaction d'allergie de l'organisme maternel et qu'il était parfaitement possible de la supprimer et d'obtenir des « chabins » parfaitement constitués.



Un jeune léopard au guet ? A première vue, point de doute : yeux clairs, ocellations nettes réparties assez largement sur la robe, grosses pattes antérieures et moustaches à la d'Artaignan. Mais attention ! Les oreilles sont rondes, et non ovales ; le nez est large, bonasse ; et l'attitude a quelque chose de pataud, de bon enfant, qui fait immédiatement penser : lion ! Pas d'erreur : la mère est une lionne, le père un léopard.

U.P.

Par contre, les hybrides entre la chèvre et le bouquetin ou entre le mouton et le mouflon sont facilement obtenus et sont généralement fertiles.

Il nous faut encore citer, chez les ursidés, l'ours brun et l'ours polaire qui s'hybrident facilement, donnant des produits fertiles ; et chez les camélidés, les hybrides du chameau de Bactriane avec le dromadaire, ainsi que ceux des différents lamas, vigognes et autres.

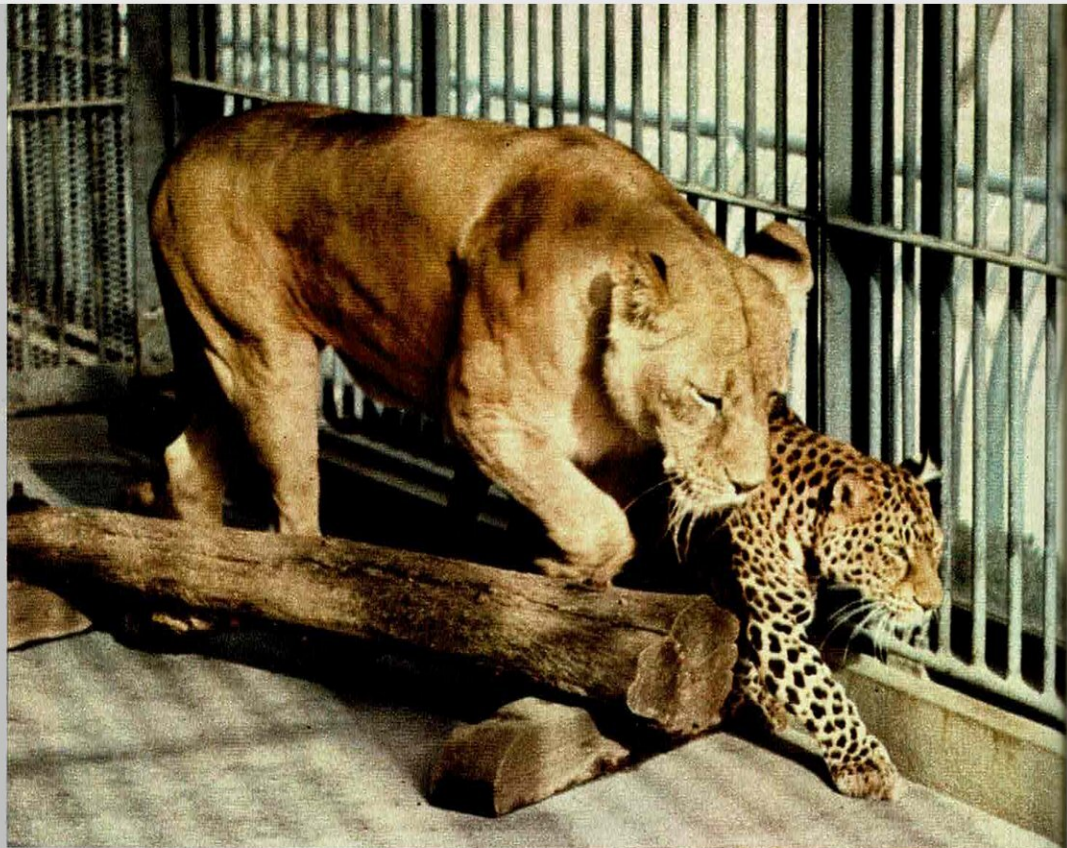
Nous en arrivons maintenant aux hybrides les mieux connus, ceux des équidés.

Le plus célèbre est évidemment le produit de l'âne et du cheval. On les trouve déjà signalés dans l'« Iliade », et Pline distingue le produit de l'ânesse et du cheval qu'il appelle « hinulus » et nous bardot, de celui de l'âne et de la jument qu'il nomme « mulus » et nous mulet.

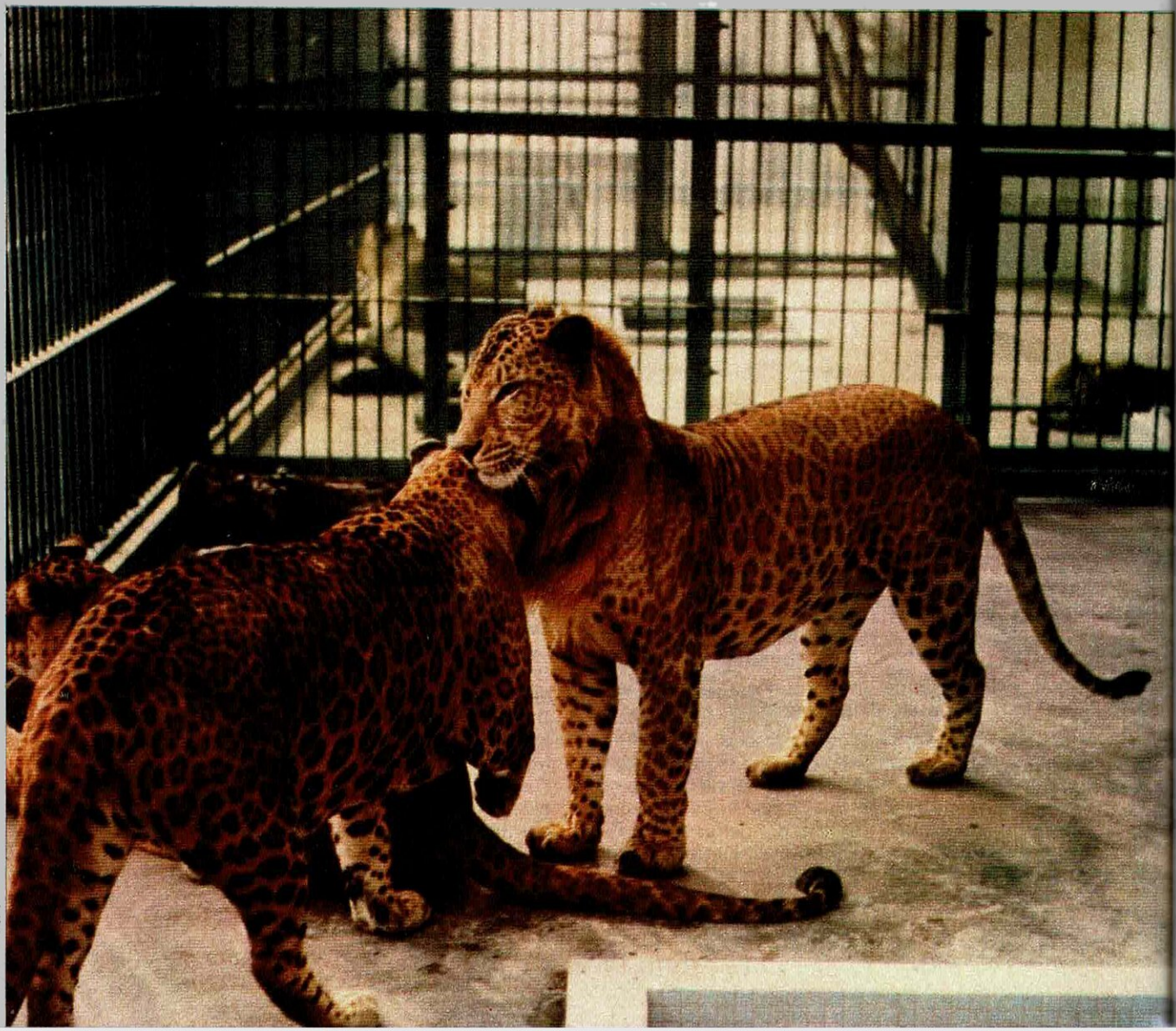
Le mulet est, semble-t-il, toujours stérile, la spermatogenèse s'arrêtant à un stade très précoce ; par contre, la mule peut être parfois féconde. Il est d'ailleurs assez remarquable de constater que si la mule est fécondée par un cheval, il sera presque impossible de distinguer le produit d'un cheval de pure race, comme si les gènes issus de l'âne disparaissaient complètement au cours de cette aventure.

Le cheval et l'âne se croisent également parfaitement avec différentes espèces de zèbre. Le « zébrule », né d'un zèbre et d'une jument, fut systématiquement étudié par les frères Hagenbeck, il y a près d'un siècle, au zoo d'Hambourg. Des attelages de zébrules, élégants animaux dont la robe est rayée comme celle de leur père et qui possèdent la douceur de leur mère, circulaient alors à travers la ville ! Depuis, de temps à autre,

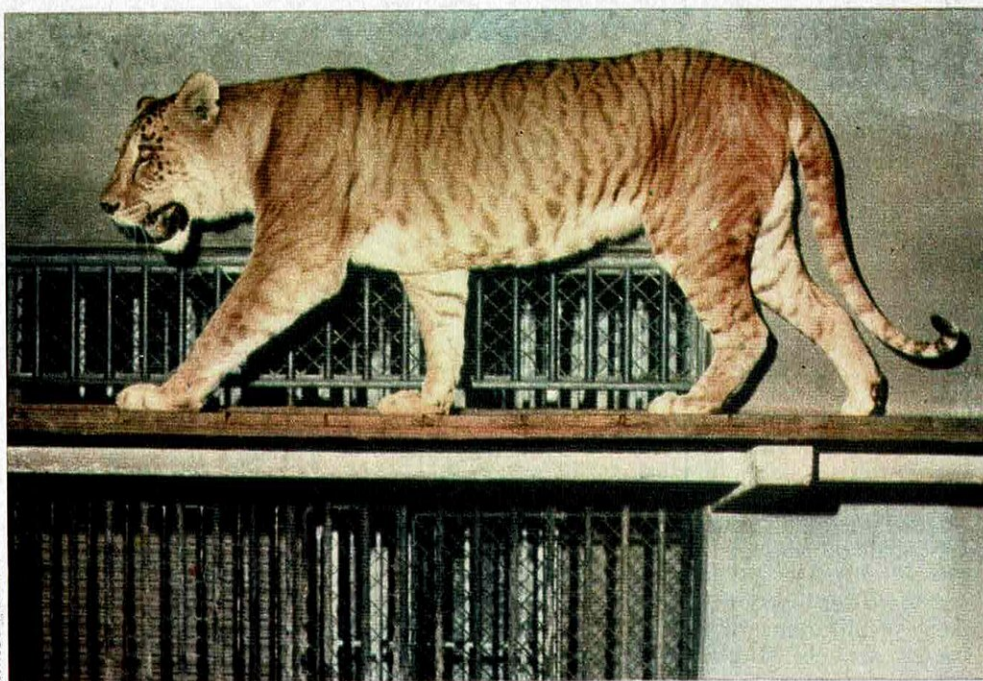
Ci-contre :
un ménage à
la Dubout. Petit
père léopard,
grosse mère
lionne. Ci-
dessous : grâce
aux hormones,
deux filles et
un garçon qui
déjà arbore un
début de crinière.
L'attitude est
léonine.



U.P.



U.P.



Ci-contre, une des tigonnes du zoo de Vincennes : les rayures de son père tigre et la robe de sa mère lionne. Ci-dessous, la zébrette du zoo de Jacksonville : son père, âne, ne lui a laissé que les pattes rayées de sa mère.



ces essais sont repris, toujours avec succès.

Evidemment, les mammifères n'ont pas le monopole de l'hybridation, mais il serait sans doute fastidieux de passer en revue le règne animal dans son ensemble et nous allons maintenant nous poser une question : pourquoi n'y a-t-il pas plus d'hybrides ?

Les techniques d'insémination artificielle permettent évidemment de lever bien des obstacles entre les espèces que l'on désire croiser, mais il ne suffit pas que les cellules sexuelles viennent en contact pour qu'il puisse

y avoir fécondation, gestation et naissance d'un être viable.

Bien des causes d'échec nous sont connues. On peut d'abord citer les différences de nombre ou de structure des chromosomes qui rendent tout appariement impossible. Même si celui-ci est réalisable, les différents gènes peuvent alors faire apparaître des combinaisons léthales ou tellement désavantageuses que l'embryon a peu de chances de survie. L'exemple du « chabin » nous a montré que l'embryon peut déclencher des réactions

immunologiques chez la mère et être ainsi expulsé avant terme.

Enfin, au moment de la formation des cellules sexuelles, la redistribution des chromosomes peut ne pas pouvoir s'effectuer ou donner des combinaisons désastreuses, d'où stérilité. Mais, nous l'avons déjà dit, même les hybrides facilement obtenus en captivité ne se rencontrent pour ainsi dire jamais dans la nature et ce qui est vrai pour les mammifères concerne encore les oiseaux ou les insectes.

L'explication de ce fait a retenu l'attention de plusieurs chercheurs qui ont voulu définir les causes de l'isolement sexuel des espèces animales. Parfois ces causes sont évidentes, les espèces ne vivant pas au même endroit (isolement géographique) ou pouvant être séparées par des cycles sexuels saisonniers qui ne coïncident pas. Deux espèces peuvent encore être séparées par d'autres facteurs, par exemple, l'une peut être diurne et l'autre nocturne.

Cependant il existe bien des espèces génétiquement compatibles, vivant dans le même lieu et ayant des cycles sexuels et d'activité comparables, et pourtant les hybrides naturels sont très rares ! Quels sont les mécanismes qui empêchent ces unions ?

Une chaîne de comportements

Chez la plupart des animaux, les préliminaires de l'accouplement sont d'une très grande importance. Les parades nuptiales, décrites chez les animaux les plus divers, sont absolument nécessaires pour porter les deux partenaires à un niveau d'excitation tel qu'ils puissent s'unir. Différents signaux agissant sur les différents récepteurs sensoriels déclenchent des réactions innées et propres à l'espèce. Ces réactions agissent à leur tour comme signaux et il se forme ainsi une chaîne de comportements, on pourrait dire un échange de mots de passe, qui joue un rôle très important. Fait intéressant, ce n'est d'ailleurs pas toujours au moment de l'accouplement, mais parfois au moment de la formation des couples, longtemps auparavant pour certaines espèces, que se placent ces parades. De toute manière, une discordance trop grande dans le système aboutit à une rupture dans la chaîne des comportements et à une modification dans l'attitude d'un des partenaires ou des deux, modification qui peut aller aussi bien dans le sens de la fuite, de l'indifférence ou de l'agressivité.

Le comportement sexuel et les possibilités d'hybridation d'un certain nombre d'animaux ont fait l'objet de quelques études qui permettent d'ailleurs d'illustrer ces vues.

L'entomologiste américain H. T. Spieth a ainsi étudié 101 espèces de drosophiles ou petite mouche du vinaigre. Il a pu constater que la reconnaissance de l'espèce était le fait du mâle. Cette reconnaissance ne se fait d'ailleurs pas à distance et les drosophiles mâles poursuivent n'importe quel objet ayant à peu près la même taille et le même type

de mouvement que la femelle. Au contact, cependant, suivant le comportement de l'animal contacté, le mâle cesse ou poursuit sa cour. Il semble bien que la reconnaissance soit d'autant plus rapide et donc l'hybridation plus improbable que les deux insectes appartiennent à des espèces plus éloignées, selon l'estimation de ceux qui ont reconstitué l'arbre généalogique des drosophiles.

Nous avons dit que la discordance entre les signaux pouvait aboutir à une rupture dans la chaîne des comportements ; il est assez intéressant de savoir que cet événement peut survenir à différents moments des parades nuptiales.

Une entomologiste allemande a eu l'occasion d'observer le comportement sexuel de six sous-espèces de libellules vivant au Moyen-Orient. Elle a mis en évidence tout d'abord qu'une de ces sous-espèces n'existait pas, il s'agissait d'une simple variété de coloration, et aucun isolement sexuel n'existait entre les individus appartenant aux deux types. Quatre autres étaient au contraire totalement séparées ; les mâles ne poursuivent en aucun cas les femelles des autres sous-espèces qui doivent d'ailleurs être considérées comme des espèces vraies et bien séparées. En ce qui concerne la sixième libellule, la séparation est moins parfaite : les mâles poursuivent les femelles d'autres sous-espèces, mais par la suite, il doit y avoir divergence de comportement, car il n'y a jamais d'hybridation.

Il est particulièrement amusant de constater que si l'on aide les animaux à franchir un obstacle placé au début de la chaîne, la suite des parades peut se dérouler normalement et aboutir à une hybridation.

Un ornithologiste anglais, Hinde, a étudié le comportement des verdiers et des chardonnerets. Ces oiseaux ne s'hybrident jamais dans la nature, mais ils le font facilement si l'on en élève un couple en captivité. Il semble bien que dans ce cas le point sensible soit la formation du couple qui, chez ces oiseaux, précède de beaucoup l'accouplement. Une fois cette réunion obtenue artificiellement et après une certaine période d'accoutumance, il n'existe plus d'obstacle à l'hybridation entre ces deux espèces, non plus qu'entre elles et le canari.

Un ornithologiste danois, Poulsen, a étudié l'hybridation entre le canard et l'oie. Le phénomène n'a jamais été observé dans la nature, bien que canards sauvages et oies sauvages se rencontrent dans les mêmes marécages. Par contre, dans une cour de ferme ou l'enclos d'un jardin zoologique, il est possible de voir ces oiseaux s'accoupler et d'obtenir des hybrides.

Selon Poulsen, la domestication amène toujours un relâchement des barrières sexuelles entre les espèces. La quasi-disparition des parades nuptiales, l'augmentation considérable de l'activité sexuelle, son étalement en dehors de la saison normale sont autant de facteurs qui contribuent à faciliter l'existence d'hybridations entre animaux domestiques. En ce qui concerne les pensionnaires des jar-



Voici la deuxième portée de Kaneo et Sonoko, le léopard et la lionne japonais qui ont produit les cinq premiers léopons du monde...

dins zoologiques, les possibilités d'hybridation ne tiennent pas à des causes bien différentes. Poulsen a fait remarquer qu'il s'agissait, en général, d'individus élevés en isolement sans beaucoup de contact avec leurs congénères. Dans ces conditions anormales, la motivation sexuelle devient très forte et les réponses peuvent être déclenchées par des signaux qui normalement seraient inefficaces. On connaît de nombreux exemples d'animaux ainsi élevés solitairement qui firent par la suite, à l'âge adulte, des déclarations d'amour à des partenaires insolites.

Konrad Lorenz cite ainsi le paon blanc qui devint amoureux d'une tortue et un moineau qui faisait la cour à... son propriétaire ! Ainsi nous commençons à savoir pourquoi les animaux domestiques et ceux des jardins zoologiques s'hybrident, tandis que l'isolement sexuel est la bonne règle dans les conditions naturelles.

Nous commençons aussi à nous demander quel est le rôle exact joué par les mécanismes qui normalement évitent la formation d'hybrides. Les avis sont fort partagés sur le rôle joué lors de l'évolution et de la formation des espèces par cette prévention des mélanges génétiques.

Le cercle de races

D'une part, la formation de races, puis d'espèces nouvelles est sans doute facilitée par l'isolement sexuel. Il suffit que deux populations soient isolées géographiquement pendant un laps de temps suffisant pour qu'il se produise de petits changements de comportement ; lors d'une réunion éventuelle, il ne peut plus y avoir réunion des deux populations qui constituent à jamais deux espèces bien séparées.

On connaît ainsi un processus différenciateur souvent appelé celui du cercle de races. Il arrive souvent qu'il existe en un point du globe deux espèces voisines, mais bien différenciées et sexuellement isolées : par exemple, deux espèces de mouettes en mer du Nord, que nous appellerons A et B. En étudiant soigneusement ces animaux, on s'aperçoit qu'il existe une race, voisine de l'espèce A. Cette race habite en Baltique et se croise facilement avec l'espèce A dont elle ne diffère

que par quelques détails, puis on rencontre une autre race, également interféconde avec sa voisine et qui habite les lacs de Finlande, puis une autre en Sibérie, puis une autre sur les côtes américaines, puis une nouvelle dans les lacs canadiens et une au Groenland, et enfin une dernière qui n'est autre que la deuxième espèce, l'espèce B, rencontrée en mer du Nord. Il s'agit d'un cercle de races peu différentes et interfécondes, tant qu'on les compare avec leurs voisines, mais qui aux deux bouts de la chaîne sont devenues tellement différentes qu'elles reçoivent des noms différents et qu'elles ne peuvent plus se croiser. Ce processus a certainement joué un rôle dans la formation de plusieurs espèces d'oiseaux ou de poissons. Il n'est d'ailleurs pas nécessaire qu'il s'agisse d'un cercle faisant le tour de la Terre, d'autres dispositions peuvent se rencontrer, les différentes espèces existant dans les îles d'un archipel sont sans doute dues à des phénomènes analogues.

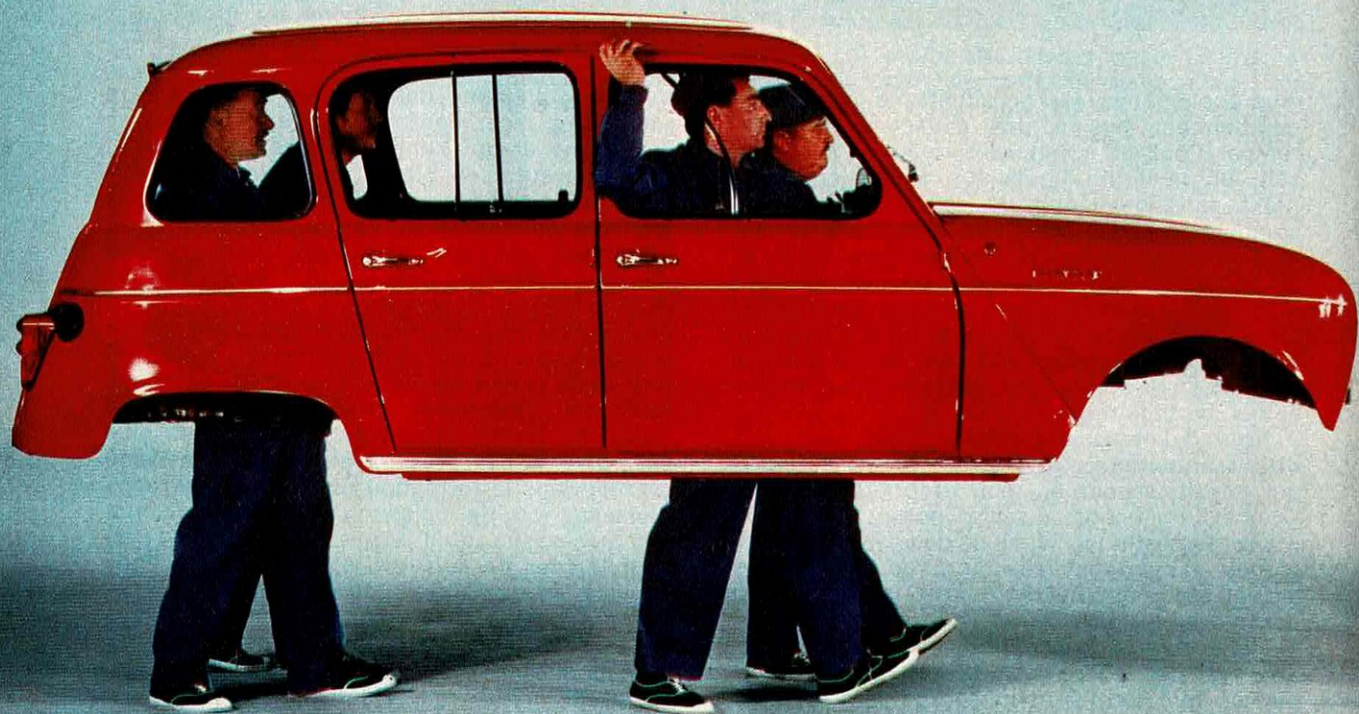
Mais si dans certains cas l'isolement sexuel paraît de nature à faciliter la création d'espèces nouvelles, en permettant leur fixation et en donnant une valeur définitive à certaines mutations qui auraient pu être rapidement diluées, il n'en reste pas moins vrai que pour d'autres biologistes, l'hybridation a pu être à l'origine d'espèces nouvelles.

C'est en particulier l'opinion d'un ornithologiste australien, Marshall, qui estime que les plus rares espèces de paradisiers seraient dues à l'hybridation qui ne serait pas exceptionnelle chez ces oiseaux, malgré l'existence de parades nuptiales spectaculaires. Les observations sont trop peu nombreuses et les expérimentations trop difficiles pour qu'il soit possible de penser qu'il puisse y avoir prochainement une solution à cette énigme.

Pourtant, s'il s'agit d'une des clefs d'une des portes pouvant nous donner accès à la compréhension des phénomènes évolutifs, cette piste mérite de ne pas être négligée.

Les hybrides insolites, annoncés à grand renfort de publicité et destinés souvent à augmenter le nombre des visiteurs des jardins zoologiques, auront eu au moins l'utilité d'attirer l'attention des chercheurs sur ces problèmes et de les inciter à les aborder par des procédés qui en permettront plus facilement l'analyse.

Jacques MARSAULT



« une seconde, s'il vous plaît... ne cachez

...car elle a plus d'un tour sous sa caisse, la Renault 4! Pourquoi est-elle si confortable? Comment fait-elle pour être si robuste? Est-elle aussi logeable qu'on le dit? Voici les réponses aux questions que vous vous posez peut-être sur la Renault 4.

Les secrets de sa robustesse : un châssis rigide sur lequel est boulonnée la carrosserie : la carrosserie et les organes mécaniques travaillent sans fatigue • caisse et châssis trempés dans un bain de peinture anticorrosive : protection parfaite contre

la rouille • moteur 4 CV à la longévité légendaire : plus de 2 millions d'exemplaires en circulation.

Les secrets de sa sécurité : répartiteur de freinage adaptant la puissance de freinage à la charge transportée : pas de dérapages • adhérence parfaite • tenue de route traction-avant • 4 roues indépendantes.

Les secrets de son économie : 5,5 l aux 100 • une petite assurance • un entretien presque nul • des pièces de rechange peu coûteuses • la vi-



pas encore les secrets de la Renault 4 »

gnette la moins chère.

Les secrets de ses performances :
la célèbre nervosité du moteur 4 CV :
30 ch réels pour des accélérations
brillantes et une tenue en côte remar-
quable • plus de 110 km/h chrono :
moyennes élevées • vitesses parfai-
tement étagées et toutes synchro-
nisées.

Et sa botte secrète : une banquette
repliable qui la transforme, en quel-
ques secondes, en un véritable break.
Deux voitures en une, c'est la Renault 4
qu'il vous faut.



RENAULT  **4**

A partir de 5 500 F + t.i.

Cette année: en douceur sur la Lune

Comme un grand parasol, la muraille du cirque Eurydice marquait d'une ombre immense les rives de la Mer des Tempêtes, et des centaines de petits cratères brûlaient en silence sous le soleil féroce. Mais dans le ciel noir où les étoiles ne palpitent jamais, un trait de feu s'alluma soudain qui sortit de la nuit l'éclat métallique d'une structure compliquée, hérissée d'antennes et de téléobjectifs: très haut dans les étoiles, l'engin soviétique Luna VIII entamait son atterrissage sur le sol incandescent de la Lune.

A 384 000 km de là, sur Terre, c'était bientôt l'hiver, et le vent du soir avait évaporé les derniers brouillards qui couraient encore sur les landes du Cheshire. Avec la pleine Lune, les bruyères mouillées avaient pris un éclat cendré qui accrochait parfois des reflets noirs sur l'immense antenne du radiotélescope. Le village tout proche et ses maisons endormies, c'était Jodrell Bank, haut lieu de l'astronomie britannique.

Le 6 décembre de l'année dernière, une longue veille commençait; il était alors onze heures moins le quart et toute l'équipe de Sir Lovell suivait avec une attention passionnée les oscillations régulières de l'écran cathodique: ce mince fil de lumière verte qui ondulait sans cesse, cette minuscule palpitation que l'antenne géante avait recueillie et amplifiée au point de la rendre perceptible, c'était l'arrivée de Luna VIII. A l'heure juste, les rétrofusées s'étaient allumées et les calculatrices venaient de rendre leur verdict: la vitesse était conforme aux prévisions, le ralentissement s'accomplissait exactement suivant le programme et dans quelques secondes on allait enfin savoir de quoi était fait le sol de notre satellite; mieux, une caméra de télévision devrait retransmettre une vue panoramique de la zone d'atterrissage et permettre de connaître des détails de dimension inférieure au millimètre.

A 22 h 51 mn 30 s, l'engin touchait la Lune.

Et puis, deux secondes plus tard, l'écran cathodique s'éteignait. La nuit retombait sur la plus belle expérience qu'aient tentée les Russes. Les astronomes de Jodrell Bank eurent beau pousser à fond la puissance du radiotélescope, il fut impossible de renouer avec le signal.

Une chose était pourtant certaine: Luna VIII avait bien atterri en douceur, sans quoi les émissions auraient été coupées net à l'instant où l'engin prenait contact avec le sol lunaire; or, à 22 h 51 mn 32 s, soit deux secondes après, il émettait encore. Compte tenu des erreurs, c'est donc sur trois secondes d'émission qu'il faut tabler.

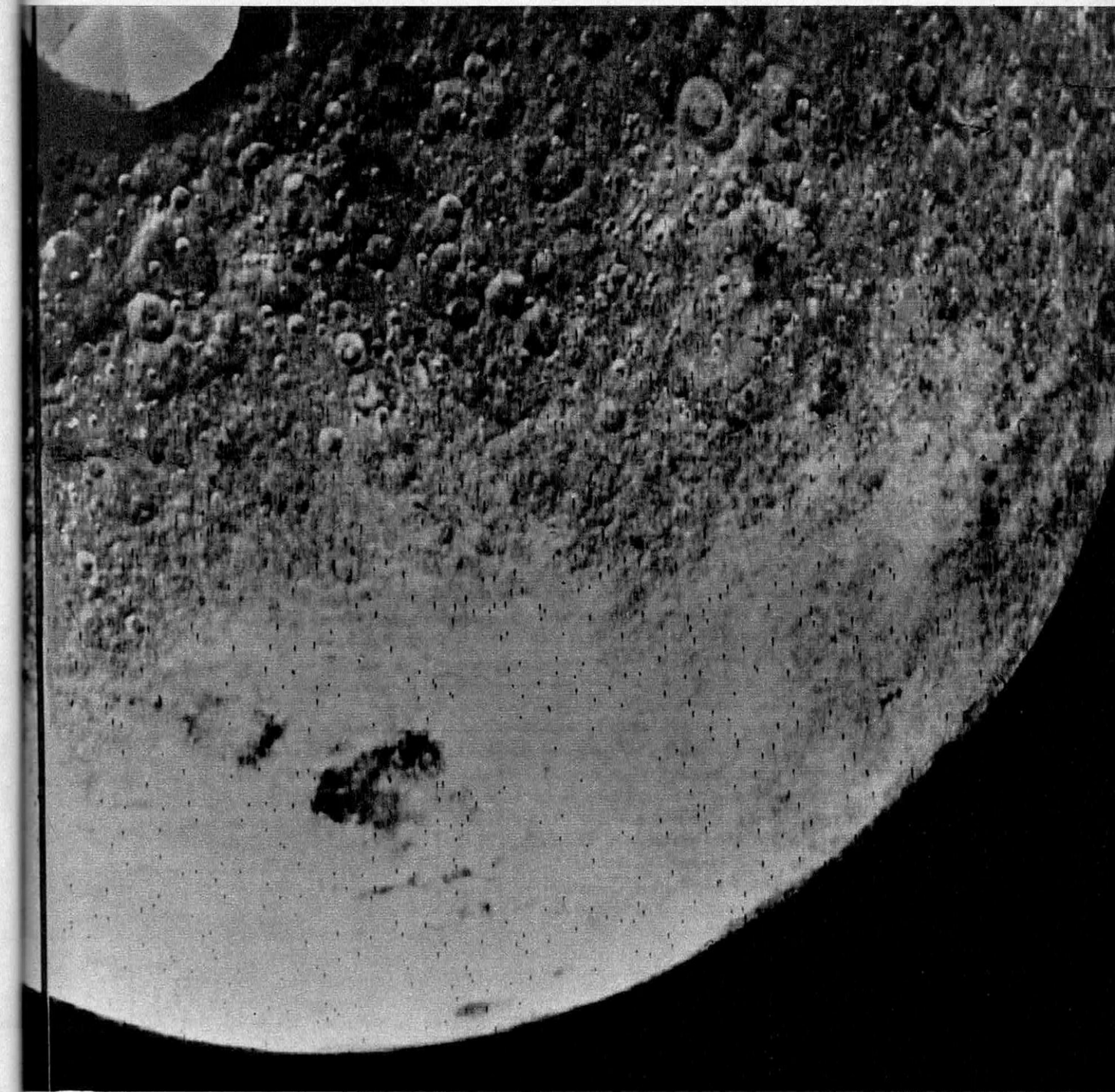
Aucune explication de cet échec n'a encore fait l'unanimité. C'est le quatrième échec subi par les ingénieurs soviétiques dans leurs tentatives de poser un vaisseau cosmique sur la Lune, et il ne semble pas être dû cette fois à un défaut technique; c'est la nature même de la surface lunaire qui paraît être en cause, et il ne s'agirait plus d'un échec astronautique auquel il est toujours possible de remédier, mais d'un échec astronomique, ce qui serait autrement plus grave.

Toutes les manœuvres ont été parfaitement accomplies: Jodrell Bank l'avait constaté, et Moscou a confirmé peu après. Alors, pourquoi ce silence inquiétant à l'heure précise où l'émission la plus ténue aurait eu un prix d'or? Pour l'instant, les ingénieurs se sont arrêtés à trois hypothèses.

La première est ce qu'on pourrait appeler l'accident bête, celui contre lequel les programmes les mieux établis ne peuvent rien. Nul ne peut prévoir, au mètre près, le point précis où va se poser un engin automatique. Or, on sait depuis Ranger VII et ses photos de la proche surface lunaire que le fond des mers est tapissé de cratères, de collines, de petites arêtes et de crevasses. Rien n'interdit de penser que Luna VIII soit justement tombé pile sur un de ces petits sommets, et qu'il ait basculé quelques secondes plus tard. Ou qu'il se soit posé au bord d'une crevasse qui l'aurait englouti peu après. Dans ce cas, il faudrait attendre que l'expérience suivante ait plus de chance, ce qui est tout à fait possible. C'est encore l'hypothèse la plus optimiste pour les tentatives futures, car les deux autres théories avancées peuvent remettre en question tous les programmes d'atterrissage lunaire, qu'ils soient russes ou américains.

En effet, et c'est la thèse soutenue par de nombreux chercheurs américains, la nature même du sol lunaire est en cause dans la mesure où il absorbe tout satellite qui vient se poser dessus, de la même manière que les sables mouvants engloutissent le promeneur imprudent.

L'accumulation des micro-météorites aurait formé à la surface de la Lune une couche spongieuse, friable, dont l'épaisseur aurait de 6 à 7 mètres. La formation de cette couche est simple: toute la poussière cosmique, qui va du petit caillou au grain de sable, frappe la Lune sans être ralentie par une atmosphère quelconque. Cette pluie de sable s'accumule

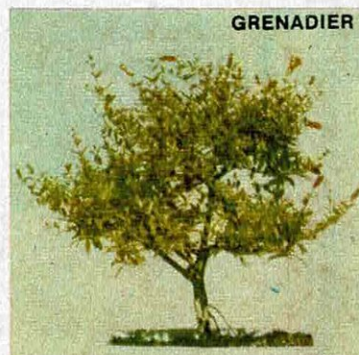
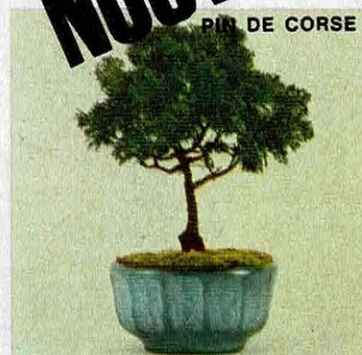
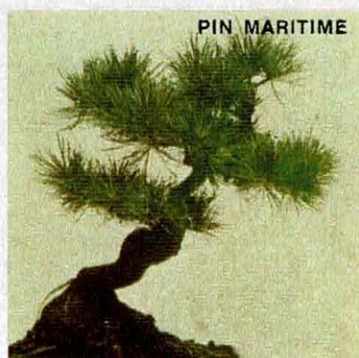
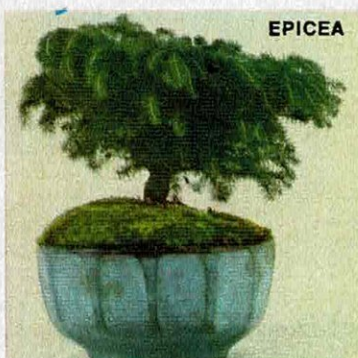
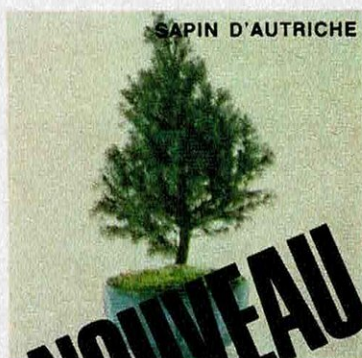


A.P.N.

sur le sol et, de plus, chaque grain arrivant avec une vitesse fantastique développe une énergie considérable qui se retrouve à l'impact sous forme de chaleur. Il y a alors fusion superficielle sous le choc et soudure avec les météorites tombées auparavant. D'où l'hypothèse d'un sol spongieux, un peu comme une meringue, et très friable. C'est dans cet épais manteau que se seraient enfouis tous les Luna, et que s'enfonceraient sans doute tous les engins lunaires. Si l'hypothèse est exacte, le remède sera bien difficile à trouver.

suite page 81

Le 20 juillet 1965, l'engin d'exploration Zond III offrait au monde la photographie parfaitement nette de la face inconnue de la Lune. La trajectoire de la station avait été calculée de façon à ce que ses caméras puissent filmer certaines régions que la station interplanétaire Lunik III n'avait pu photographier en octobre 1959. Deux mers inconnues auparavant, séparées par une chaîne montagneuse, ont été ainsi révélées, ainsi que d'innombrables chaînes de cratères s'étendant sur des centaines de kilomètres de longueur.



Barbuat Ravard et Cie

Un nouvel et extraordinaire exploit de la science agronomique vous permet de **cultiver facilement dans votre appartement** de véritables arbres miniatures. Le merveilleux colis arboricole "mini-trees" contient tout le nécessaire pour faire pousser, **en 90 jours, 8 arbres miniatures originaux** : citronnier, grenadier, pin maritime, érable, pin de Corse, sapin noir, épicéa et pin d'Autriche.

De par le monde, des savants, en classant et étudiant chaque variété de nouveaux aliments, ont découvert des ralentisseurs de croissance : ainsi la miniaturisation des arbres qui, depuis des siècles était le symbole de la patience japonaise, est devenue une opération aussi simple que de planter des géraniums.

Contrairement aux arbres miniatures japonais, qui sont des plantes d'extérieur, l'arbre nain MINI-TREES est un arbre d'appartement.

Ce sensationnel procédé est d'une très grande simplicité : 1) vous déballez le

colis MINI-TREES, 2) vous mettez en place les différents éléments et 30 jours après vos arbres sortent de terre, 90 jours après, ils atteignent leur taille d'adulte (30 à 40 cm).

Il vous suffit ensuite de leur éviter les excès de température et de les arroser pour les conserver pendant des années.

Vous réaliserez une forêt d'appartement qui fera l'admiration de vos amis et visiteurs : ils s'étonneront de voir votre citronnier avec ses petits citrons ou votre grenadier en fleurs.

Le prix du colis MINI-TREES n'est pas plus élevé que celui d'une seule plante verte et les 8 arbres obtenus, une fois adultes, ont une très grande valeur marchande.

Le succès de votre plantation est garanti par un certificat.

Remplissez vite le bon de commande ci-contre et dans 90 jours vous posséderez une magnifique forêt d'appartement.

C'est original, passionnant, distrayant et décoratif.

BON A DÉCOUPER

ou à recopier et à retourner à ACOR MINI-TREES - 1, avenue de la Drionne - LA CELLE SAINT-CLOUD (78)

NOM..... PRENOM..... PROFESSION.....

ADRESSE

Je désire recevoir votre colis arboricole "mini-trees" contenant : 1 bac de germination - 1 serre de germination - 1 pulvérisateur - 1 méthode et calendrier de plantation - 1 thermomètre botanique - 6 ampoules de HC 10 (liquide chimique spécial) - 1 entonnoir pour arrosage - 8 tubes germinatoires - 1 certificat de garantie ainsi que les germes traités nécessaires à la plantation de huit arbres miniatures originaux : (épicéa, sapin noir, sapin d'Autriche, pin de Corse, pin maritime, citronnier, grenadier et érable). Je vous fais parvenir ci-joint la somme de 65 F + 1,70 F pour frais de port, par (chèque bancaire, CCP, mandat carte (*). Belgique - Luxembourg 75 F, franco de port.

SV 1

A..... le..... SIGNATURE

(*) rayer la mention inutile.

Reste enfin une troisième théorie, sensiblement associée à la précédente, mais qui met en cause le système de télémétrie radar associé à chaque Luna. Résumons brièvement les dernières phases du vol : compte tenu de sa trajectoire finale et quelques minutes avant l'impact, des moteurs-fusées de correction sont allumés pour stabiliser et orienter l'engin afin que sa trajectoire soit parfaitement verticale, élément essentiel pour la réussite de l'atterrissage.

Puis, quand le radar indique une altitude précise calculée à l'avance, les rétrofusées s'allument. Le débit doit être réglé avec une précision mathématique : s'il est trop fort, le freinage ralentit la fusée trop tôt et elle s'arrête avant de toucher le sol sur lequel elle s'écrase ensuite en chute libre. Mais si le débit est insuffisant, l'engin n'est pas assez ralenti et percute la Lune à vitesse élevée : c'est l'écrasement.

Réussite ou échec se jouent donc sur quelques fractions de seconde. Les limites pratiques imposées par le débit des fusées interdisent actuellement d'avoir une vitesse rigoureusement nulle au moment de la prise de contact, et les ingénieurs soviétiques misent sur erreur allant jusqu'à 10 m/s (36 km/h). Luna VIII était conçu pour encaisser un choc possible qui correspond sur Terre à celui d'un objet tombant en chute libre d'une hauteur de 5 mètres.

Or, tout a bien fonctionné, et l'échec ne viendrait pas des moteurs-fusées ni de leur réglage, mais du radar chargé d'indiquer l'altitude : c'est lui qui se serait trompé, et aurait envoyé trop tôt le signal de mise à feu aux rétrofusées. Une erreur dans l'altitude de seulement 10 m serait suffisante pour expliquer l'échec. Pourquoi cette erreur ? Tout simplement parce que la couche de poussière agglomérée serait transparente aux ondes radar, et le télémètre a indiqué à la fusée russe sa hauteur non par rapport à la surface elle-même, mais par rapport au soubassement rocheux qui se trouve de 9 à 10 m en dessous.

L'onde radar a traversé le manteau spongieux, s'est réfléchi sur les roches inférieures et c'est cette indication erronée qui serait la cause du brusque silence de Luna VIII : à 10 h 51 mn 30 s, il touchait la surface et continuait à s'enfoncer jusqu'à 10 h 51 mn 32 s où il percute le soubassement dur. La traversée d'un manteau certes spongieux, mais dur et râpeux comme du papier de verre n'avait pas dû arranger l'engin, ce qui explique la panne finale.

C'est un physicien canadien, le Pr. Barringer, qui a poussé le plus loin les expériences visant à appuyer le bien-fondé de sa théorie. Il a reproduit la croûte lunaire sous forme d'un agglomérat de laves poreuses qui s'est révélé complètement transparent aux ondes radar. De même, une surface composée de poussière volcanique frittée.

Ce phénomène existe d'ailleurs sur Terre sous une forme tout à fait naturelle : les glaciers sont également transparents aux radars d'avion et le pilote lit une altitude qui en réalité

est celle du granit montagneux qui se trouve largement au-dessous de la glace. Nombre d'accidents d'avion sont dus à ce phénomène.

Il n'y a qu'un moyen de prévenir un nouvel échec, c'est d'équiper les futures stations lunaires d'un télémètre optique analogue à celui des appareils photos, mais fonctionnant par cellules photo-électriques. Car il est à craindre que la nature exacte du sol lunaire étant inconnue, il soit impossible de déterminer en laboratoire quelles seraient les longueurs d'onde radio pour lesquelles le manteau spongieux ne serait pas transparent.

En attendant, la course à la Lune reste ouverte. Les Américains doivent envoyer cette année leur station automatique Surveyor, mais il est certain que les Russes ne resteront pas sur l'échec de Luna VIII, le quatrième de la série. Grands spécialistes de la Lune, les Soviétiques sont en effet les premiers à l'avoir touchée le 13 septembre 1959 avec Lunik II, les premiers à en avoir photographié la face inconnue avec Lunik III le 7 octobre 1959, les premiers enfin à avoir réédité cet exploit, le 20 juillet 1965 avec Zond III, offrant au monde une photo parfaitement nette de cette face qu'aucun homme n'a jamais vu directement.

Une face « continentale »

Cette photo que nous publions constitue un document unique dans les annales de l'astronomie lunaire. On sait maintenant que les deux faces sont asymétriques : alors que celle qui nous est depuis toujours familière comporte surtout des mers, la partie de la face cachée qui lui correspond est essentiellement continentale : elle comporte peu de mers puisqu'il n'y en a que deux qui soient importantes. Les chaînes de montagnes dominant, et les cratères couvrent pratiquement toute la surface. Fait curieux, ces cirques sont souvent alignés en ligne droite les uns à côté des autres, et ce sur des centaines de kilomètres.

Cette configuration n'existe pas sur la face connue, et l'examen de nos documents suffit à montrer l'aspect plus dévasté encore de la face invisible. Précisons que la fusée soviétique Zond III, lancée le 18 juillet 1965, est arrivée dans les parages de notre satellite le 20 juillet, date à laquelle ont commencé les prises de vue. Zond III était alors à 11 600 km de la surface lunaire et les derniers clichés ont été pris alors qu'elle n'en était plus qu'à 10 000 km. La définition de l'image télévisée était de 1 100 lignes et la transmission de chaque photo a duré 34 minutes.

Telles sont les connaissances que nous possédons sur notre satellite au début de cette année. Comme 1966 doit être l'année des premiers atterrissages en douceur sur la Lune, il est probable que des centaines d'éléments nouveaux, toujours plus curieux et plus passionnants, vont s'ajouter au bilan déjà sérieux que les quelques rares tirs lunaires ont amassé. C'est notre espoir pour cette année.

Renaud de La TAILLE



L'héliport de la
direction du port
à New York :
un substantiel
appoint
de circulation
lors de la Foire
mondiale.

L'HÉLICOPTÈRE A VAINCU SES HANDICAPS

Trop cher, trop lent, trop fragile, l'hélicoptère n'avait pas encore connu jusqu'à présent un développement à la mesure de sa commodité d'emploi. Mais voici que des solutions nouvelles lui apportent toutes les qualités qui lui faisaient défaut. Désormais, on ne peut plus se passer de lui...

Quand, après une longue période de balbutiements, l'hélicoptère apparut enfin, à l'issue de la deuxième guerre mondiale, comme un appareil réellement susceptible d'utilisations pratiques, nombreux furent ceux qui virent en lui une solution possible à l'un des plus graves problèmes posés par l'évolution de l'avion classique : la nécessité de disposer d'une infrastructure au sol (pistes et voies de circulation) très coûteuse, et fatalement rejetée à l'extérieur des agglomérations. Capable de décoller et d'atterrir verticalement, l'hélicoptère devait devenir rapidement, pensait-on, l'engin de transport aérien idéal, réalisant pratiquement le « porte-à-porte » et assurant, en tout cas, l'acheminement rapide des passagers de ville à ville sans aucune rupture de charge.

Extrapolant hardiment les résultats, encore bien modestes, obtenus aux Etats-Unis par Sikorsky, Bell et Hiller, et en Allemagne par Focke-Wulf, des chercheurs commencèrent, dans toutes les grandes nations industrielles, à imaginer des machines à voilure tournante à grande capacité, adaptables aussi bien aux utilisations militaires qu'au transport commercial, et, à l'autre bout de l'échelle, des appareils ultra-légers et économiques, d'une technique très simplifiée, véritables « motos volantes » promises à une très large diffusion en tant que moyens de locomotion individuels.

Des prototypes, destinés à ces deux catégories, furent effectivement réalisés, et même en assez grand nombre, dans les années qui suivirent. Mais on dut bien admettre, à la lumière de ces expériences, qu'il convenait de

tempérer quelque peu l'optimisme des débuts, les progrès s'annonçant nettement moins rapides que prévu.

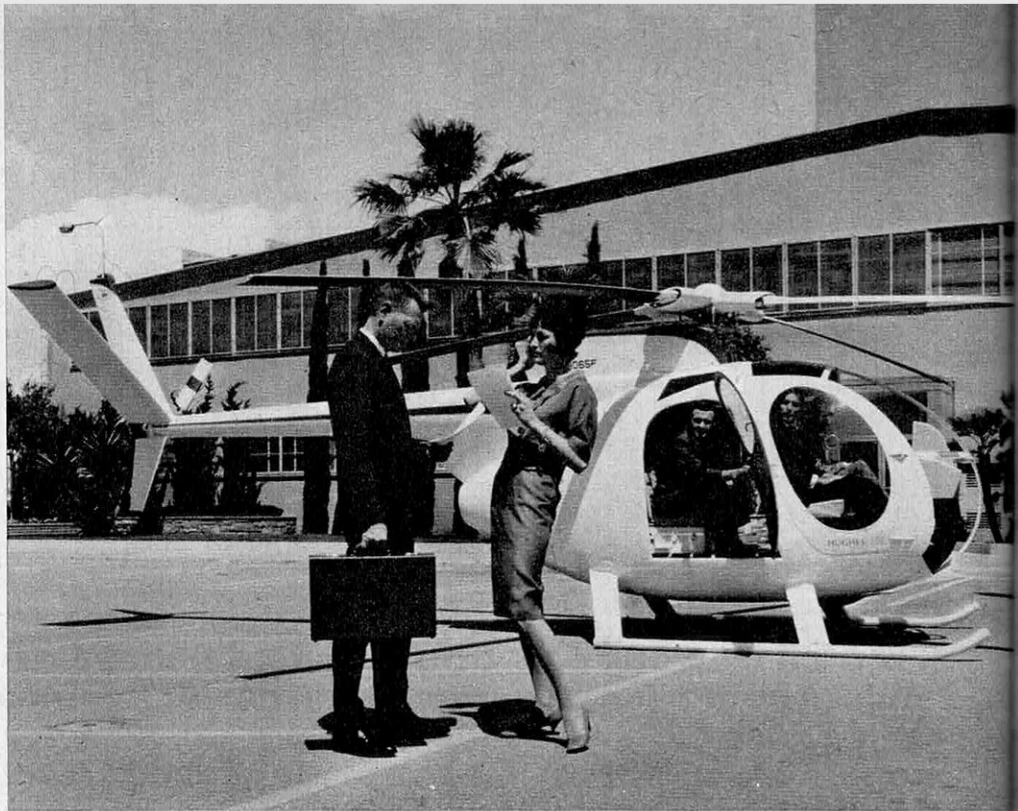
Si l'hélicoptère de petit et de moyen tonnage voyait son succès s'affirmer dans de multiples domaines relevant du travail aérien (traitements agricoles, prospection géologique, transports en montagne, sauvetages, etc.) ainsi que dans diverses applications militaires (liaisons, évacuations, transport de commandos...), par contre les compagnies aériennes ne montraient aucun empressement à adopter, pour le transport de passagers, des appareils dont le prix de revient s'avérait absolument prohibitif, en raison de leur complexité mécanique, de la faible durée de vie de leurs éléments essentiels, et d'une charge utile relativement modeste. A ce handicap s'ajoutait celui de la lenteur (à peine 200 km/h en croisière) et d'une médiocre régularité d'exploitation, les machines d'alors ne permettant pas le vol sans visibilité avec une sécurité suffisante.

La concurrence des VTOL

Les quelques expériences tentées (en particulier par la compagnie belge Sabena) furent le plus souvent éphémères, et se traduisirent, toujours, par un déficit financier important.

Quant aux particuliers, utilisateurs éventuels d'hélicoptères légers pour leurs déplacements personnels, ils tardaient eux aussi à se manifester, pour la même raison de prix de revient trop élevé, s'ajoutant aux difficultés d'un pilotage nettement plus délicat que celui des avions légers classiques.

Ci-contre : le plus économique des hélicoptères d'affaires à turbine. Le « Hughes 500 » a une vitesse de croisière de 250 km/heure et un rayon d'action de près de 800 km. A droite : un hélicoptère-grue employé ici pour la mise en place d'un émetteur.



De nombreux types de monoplaces ultra-légers furent expérimentés aux U.S.A. (le plus souvent à la demande de l'armée), utilisant les solutions techniques les plus diverses : mono-ou bi-rotor, transmission classique ou jets en bouts de pales... ; mais aucun d'eux ne devait recevoir la consécration de la série. Ils n'étaient en tout cas, ni à la portée de toutes les bourses, ni à mettre entre toutes les mains, et leurs possibilités très limitées auraient réduit à peu de choses, dans la pratique, leur domaine d'utilisation.

Avec l'apparition des premiers avions à décollage vertical (à hélices ou à réaction pure), on put imaginer qu'à brève échéance l'hélicoptère classique allait subir une éclipse, et voir son développement compromis au profit de cette nouvelle catégorie d'aérodynes, alliant une égale souplesse d'utilisation à des performances très supérieures en vitesse de croisière.

Mais la mise au point de ces « V.T.O.L. » s'avère extrêmement délicate et longue, en raison des problèmes très ardues que pose le maintien d'un parfait équilibre durant les phases de transition du vol vertical ou stationnaire au vol en translation et vice-versa.

Les quelques appareils réalisés jusqu'à présent ont été pour la plupart des prototypes expérimentaux d'assez faible tonnage, préfigurant généralement des avions d'arme, destinés à l'interception ou à l'attaque au sol. Le prototype du premier avion de transport à décollage vertical : le XC-142 américain, n'en est encore qu'au tout début de ses essais ; et bien que l'on puisse, sans crainte de se tromper, prédire un brillant avenir à ses successeurs, il faut bien dire que, pendant longtemps encore, ces machines ne pourront prétendre qu'à des applications militaires. Leur utilisation commerciale ne sera pensable que lors-

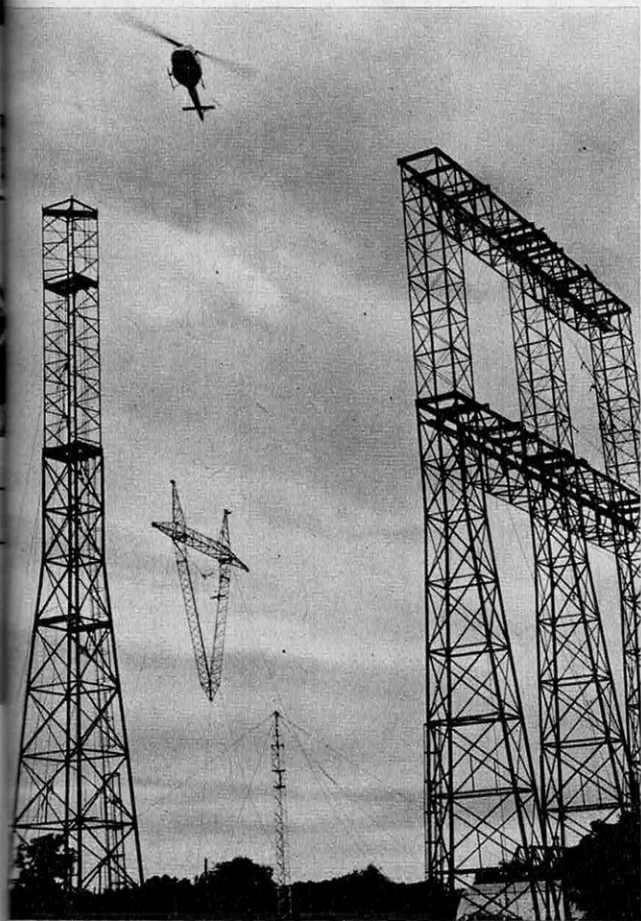
qu'aura pu être abaissé suffisamment un coût d'achat et d'utilisation rendu très élevé par l'exigence de fortes puissances par rapport à la charge transportée, et d'une automatisation poussée du pilotage. Il faudra également que soit améliorée la sécurité, qui est loin d'être assurée actuellement en cas de défaillance totale ou partielle des moteurs de sustentation.

Il y a donc encore, certainement, de beaux jours pour l'hélicoptère, dont la technique a évolué très rapidement ces dernières années, lui permettant de surmonter, peu à peu, les handicaps qui freinaient son développement.

L'utilisation de plus en plus répandue des moteurs à turbine, délivrant une forte puissance pour un faible poids et une consommation relativement modérée, a permis un spectaculaire bond en avant dans le domaine de la charge utile, avec bien entendu une influence heureuse sur la rentabilité commerciale des appareils de transport. Divers perfectionnements d'ordre aérodynamique ou mécanique (dont il sera question plus loin) sont venus, d'autre part, reculer de façon très sensible la limite des vitesses accessibles aux machines à voilure tournante, réduire leur prix de revient par simplification des éléments mécaniques et augmentation de leur potentiel entre révisions, ou encore en faciliter le pilotage.

Les applications militaires

C'est à l'occasion des guerres, on le sait, que la technique aéronautique a accompli les progrès les plus rapides, les nations belligérantes affectant alors des crédits beaucoup plus importants qu'en temps de paix à la recherche comme aux productions de série. Ce qui fut vrai pour l'avion classique durant les



deux grandes guerres de 1914-18 et de 1939-45, l'a été aussi par la suite pour l'hélicoptère, lors des conflits plus limités qui se sont succédés depuis, sur les continents asiatique et africain. Il est certain, par exemple, qu'en raison de l'engagement actuel des Etats-Unis au Vietnam les constructeurs américains bénéficient de conditions exceptionnellement favorables pour pousser la mise au point de solutions nouvelles, et leur expérimentation pratique « sur le terrain ».

Les utilisations militaires de l'hélicoptère peuvent être classées en trois grandes catégories : observation, liaisons et sauvetage ; transport de personnel et de matériel ; enfin, intervention armée.

La première de ces classes — qui correspond aux rôles traditionnels confiés dès l'origine aux premiers hélicoptères militaires — utilise généralement des appareils assez légers (2 à 6 places), pour la propulsion desquels la turbine aura définitivement détrôné, d'ici quelques années, le moteur à pistons. L'exemple donné, avec le succès que l'on sait, par l'« Alouette II » de Sud-Aviation, n'a pas tardé à être suivi en Grande-Bretagne et aux U.S.A. L'armée américaine, qui possède un grand nombre d'hélicoptères légers à moteurs classiques, a décidé de les remplacer progressivement par un type unique d'appareil à turbine. Le modèle retenu à la suite d'une com-

pétition serrée entre constructeurs : le Hughes OH-6A, dispose d'un turbo-moteur Allison de 250 ch, lui permettant de déplacer 5 personnes à 230 km/h (au lieu de 3 places et 140 km/h pour les précédents). Le fait que la commande initiale et celles qui suivront doivent porter au total sur près de 4 000 exemplaires, montre bien l'importance du besoin éprouvé, tant par l'armée de terre que par les « Marines », pour un appareil de liaison rapide, « tous terrains » et disponible en grand nombre, capable de mener à bien une grande partie des tâches confiées, jusqu'ici, à des véhicules terrestres beaucoup plus lents.

Qu'il s'agisse de ces « Jeeps volantes » ou des hélicoptères de capacité plus importante destinés, en particulier, aux sauvetages, aux opérations de ravitaillement ou au transport de commandos, un souci constant des utilisateurs militaires a été de leur permettre d'opérer dans les zones les plus inhospitalières : boue, rochers, marécages, forêt... A cet effet, tous les types de train d'atterrissage imaginables ont été expérimentés : roues multiples, patins tubulaires, skis, flotteurs fixes ou gonflables, coques étanches pour les opérations amphibies. Les plus curieux sont certainement le train automoteur, à roues actionnées par moteurs hydrauliques, étudié par Sud-Aviation pour son SA-330, ou ce train à patins dotés d'un mouvement alternatif leur permettant, littéralement, de « marcher » sur le sol...

Des charges de 15 tonnes

Il est même possible maintenant aux hélicoptères de se poser... au sommet des arbres, comme les oiseaux, grâce à une technique originale mise au point par l'U.S. Army pour les opérations menées dans les zones forestières tropicales, dépourvues de clairières suffisantes. Deux vastes filets métalliques, de 6 m de large sur 60 m de long, amenés par des hélicoptères de transport, sont déroulés sur les cimes des arbres, et disposés en croix, leurs mailles assez larges aux extrémités (75 cm, contre 15 cm au centre) les accrochant solidement aux branches. A leur intersection est ensuite placée une plate-forme métallique hexagonale de 5,50 m de diamètre, permettant l'atterrissage d'hélicoptères pesant jusqu'à 3 500 kg. Cette plate-forme est munie d'un treuil, assurant la communication avec le sol.

Le transport tactique par hélicoptères est encore un domaine assez nouveau, mais qui prend une rapide extension. Les grandes opérations hélicoptérées nécessitent l'emploi d'appareils d'assez forte capacité, comme le « Chinook » américain, capable de loger dans sa vaste soute, accessible par une rampe arrière, soit 45 soldats équipés, soit 3 à 7 tonnes de fret suivant la distance à parcourir, ce fret pouvant consister, par exemple, en camion, bulldozer, véhicule blindé léger, ou encore carburant transporté en vrac dans des réservoirs souples en caoutchouc...

Des machines disposant d'une charge utile encore supérieure ont été réalisées, tant aux

Le Sikorsky S-64 :
un exemple
de machine à
voilure tournante
à grande capacité,
adaptable
aussi bien aux
utilisations
militaires qu'au
transport
commercial.



U.S.A qu'en U.R.S.S. : les « hélicoptères-grues », conçus en vue de transporter cette charge — 8 tonnes pour le S-64 américain, 15 tonnes pour l'énorme MI-10 russe — accrochée sous le fuselage, qu'il s'agisse d'un char, d'un canon, d'un missile, ou même d'un avion abattu à récupérer.

La formule du rotor rigide

Les opérations hélicoptères, inaugurées par l'armée française en Algérie, et largement développées par les Américains au Vietnam, ont eu souvent à supporter — quelle qu'ait été par ailleurs leur efficacité tactique — des coefficients de pertes très élevés, en raison de la vulnérabilité, au feu des armes même légères, d'appareils lents et peu manœuvrables à pleine charge. Il a donc fallu se préoccuper de les protéger, en neutralisant, au moins provisoirement, l'ennemi dans la zone d'opération. Les avions classiques, trop rapides, s'étant révélés insuffisants pour assurer cette protection, des hélicoptères — généralement du même type que ceux qu'ils devaient accompagner — ont été munis d'un armement offensif, parfois assez imposant : mitrailleuses fixes ou mobiles, canons sans recul, lance-grenades, roquettes, engins guidés air-sol, ainsi que de plaques de blindage protégeant leur équipage.

Mais ces hélicoptères armés, n'étant ni plus rapides ni plus maniables que ceux qu'ils ont pour rôle de protéger, restent à peu près

aussi vulnérables. Cette situation devrait cependant s'améliorer, dans un proche avenir, grâce aux travaux de plusieurs grands constructeurs, axés sur la recherche d'une plus grande vitesse.

Les solutions proposées — et déjà expérimentées avec succès — sont les suivantes (plusieurs d'entre elles pouvant évidemment coexister sur le même appareil) :

— Réduction de la traînée aérodynamique du fuselage, par un meilleur profilage, une diminution du maître-couple (places en tandem) et la rétraction du train d'atterrissage.

— Réduction, en vol rapide, de la charge supportée par le rotor, par adjonction d'une voilure fixe, assurant une partie de la sustentation.

— Augmentation de la force propulsive, à l'aide d'un ou deux réacteurs auxiliaires accolés au fuselage, ou d'une hélice combinant propulsion anti-couple. Le rotor nécessite alors moins de puissance pour assurer la sustentation, et peut même tourner uniquement en autorotation, à la manière d'un rotor d'auto-gire. Ainsi déchargé, il tourne moins vite, et permet donc à l'hélicoptère d'atteindre une vitesse de translation plus élevée avant que les phénomènes vibratoires, liés à l'approche de la vitesse du son, ne viennent affecter l'extrémité de la pale avançante.

La formule du rotor « rigide » (c'est-à-dire sans articulations de battement ni de traînée), lancée par Lockheed, permet d'approcher de très près cette vitesse sonique en bout de pale (jusqu'à Mach 0,95) sans effets fâcheux.

Le prototype Lockheed XC-51 A, équipé d'un tel rotor, d'une petite voilure fixe et d'un réacteur auxiliaire de 1 200 kg de poussée a ainsi pu s'adjuger, l'été dernier, le record mondial de vitesse pour hélicoptère, avec 440 km/h.

Une autre solution, essayée en Allemagne par Bölkow, est celle du rotor Derschmidt, dont chacune des pales est articulée en traînée, au tiers de sa longueur environ, avec une liaison mécanique au moyeu qui provoque un mouvement de recul de la pale avançante — donc une diminution de sa vitesse relative —, et au contraire un mouvement d'avance de la pale reculante, permettant d'éviter les phénomènes de décrochage en translation à grande vitesse. Mais l'extrême complexité de ce procédé en a rendu la mise au point très laborieuse, et il est peu probable qu'il dépasse jamais le stade expérimental.

L'hélicoptère de transport

Les progrès réalisés grâce aux moyens fournis aux constructeurs par les marchés militaires profitent aussi, bien entendu, aux utilisateurs civils. La mise sur le marché d'appareils de transport à turbines de capacité suffisante, assez rapides, plus confortables grâce à l'abaissement du niveau de bruit et de vibrations, et enfin munis

d'équipements permettant une utilisation « tous-temps », incite à nouveau les transporteurs à s'intéresser à l'hélicoptère, avec l'espoir d'une rentabilité moins aléatoire, tout au moins pour certains types de trafic à courte distance : liaisons entre villes proches ou entre divers centres des grandes agglomérations, navettes entre centre-ville et aéroport.

Aux États-Unis, au Japon, en Grande-Bretagne, au Pakistan, en U.R.S.S., de telles lignes fonctionnent depuis un certain temps déjà. En France, des essais doivent avoir lieu prochainement, à l'aide d'« Alouette III » puis de « Super-Frelon » de 34 places, sur Lyon—Grenoble et Nîmes—Montpellier.

Mais le développement du transport de passagers par hélicoptère se heurte à un obstacle, dont on n'avait pas soupçonné l'importance : l'absence, dans beaucoup de grandes villes, des espaces libres suffisants pour permettre aux appareils de se poser assez près du centre, et de conserver ainsi ce qui représente leur avantage primordial. Bien que capables d'évolutions à la verticale absolue, les hélicoptères lourds sont utilisés de préférence suivant des trajectoires plus obliques, pour des raisons de rendement et de sécurité. Leur approche nécessite donc des dégagements suffisants, qui doivent également tenir compte du confort des habitants voisins, en raison d'un niveau de bruit assez intense. Il semble malheureusement que beaucoup d'urbanistes n'aient pas encore pris conscience de ces exigences.

La solution — déjà utilisée à New York — qui consiste à faire atterrir les hélicoptères directement sur le toit en terrasse d'un immeuble est très séduisante, et devrait pouvoir être adoptée dans de nombreuses villes, en modifiant en conséquence l'architecture des gares ferroviaires, la sécurité étant alors assurée par une approche réalisée intégralement au-dessus des voies de chemin de fer, sans aucun survol d'immeubles habités.

Quand la ville est traversée par une rivière assez large ou dispose de plans d'eau suffisants, ce problème se trouve automatiquement résolu, et il est même possible alors d'aménager — comme c'est le cas à Londres — un héliport flottant sur ponton.

Travaux aériens en tous genres

Enumérer les multiples utilisations possibles de l'hélicoptère dans le domaine civil, équivaudrait à passer en revue toutes les formes de ce qu'il est convenu d'appeler le « travail aérien ».

Le plus maniable
de tous les hélicoptères : il a été doté par Lockheed d'un rotor rigide, ce qui lui assure une stabilité remarquable de vol.
C'est également le plus rapide.
Il peut atteindre une vitesse de croisière proche de 400 km/heure.



Pratiquement, toutes les tâches imaginables (à l'exception de celles qui requièrent des vols à très haute altitude) ont été confiés un jour ou l'autre à des appareils à voilure tournante, qui étaient, le plus souvent, seules capables de les accomplir.

Un de leurs premiers emplois civils a été la pulvérisation de produits destinés au traitement des cultures ou à la destruction d'insectes nuisibles. Malgré un prix de revient de l'heure de vol nettement supérieur à celui de l'avion classique de capacité équivalente, l'hélicoptère est souvent préféré, surtout quand les surfaces à traiter sont assez petites et morcelées, comme c'est souvent le cas dans les vignobles et les vergers. Il présente, par rapport à son concurrent à aile fixe, les avantages suivants : plus grande maniabilité ; latitude de régler sa vitesse, dans une très large mesure, en fonction du type de traitement, de la topographie des lieux et des conditions météorologiques ; possibilité de se poser, dans tous les cas, à proximité immédiate de la zone traitée, réduisant ainsi les temps morts. Enfin, le souffle du rotor dirigé vers le sol assure une répartition plus homogène des gouttelettes de produit pulvérisé.

Autre utilisation essentielle, pour laquelle l'hélicoptère ne connaît, là, aucun concurrent : le levage de charges pondéreuses, et éventuellement leur transport en des lieux inaccessibles par tout autre moyen. Les hélicoptères-grues construits pour les besoins de l'Armée ont été plus d'une fois mis à contribution, dans les pays où il en existe, par des entreprises de travaux publics ou de construction, pour mettre en place des éléments de charpente métallique sur un chantier, une turbine ou un transformateur dans une centrale, un toit préfabriqué au sommet d'un immeuble, ou encore amener à pied d'œuvre des engins de terrassement.

Ses lettres de noblesse

Les appareils plus légers, et moins spécialisés, sont également utilisables pour ces tâches, grâce aux treuils ou aux crochets de levage dont ils peuvent être équipés. La montagne, d'accès toujours malaisé par les voies de surface, est leur champ d'action le plus fréquent. Il est devenu assez courant, par exemple, de leur confier la totalité des transports nécessités par l'utilisation des lignes électriques à haute tension, en régions accidentées : éléments de pylônes, béton de fondations, câbles, outillages, tout est amené sur place par la voie des airs, dans les plus brefs délais et pour un coût bien inférieur à ce que représenterait la construction de la route nécessaire à l'acheminement terrestre de tous ces matériaux.

Ses utilisations humanitaires, plus que toute autre, ont donné à l'hélicoptère ses lettres de noblesse aux yeux du grand public. En France, Armée, Gendarmerie et Protection Civile ne comptent plus les évacuations sanitaires ni les sauvetages réalisés, avec leurs « Bell » et leurs

« Alouette », en mer, en montagne, sur les routes ou lors des inondations. Dans les incendies de forêts, les hélicoptères ne se contentent plus de ce rôle passif, mais peuvent être amenés aussi à participer plus directement à la lutte contre le sinistre, en assurant le transport des pompiers et de leur matériel, en « soufflant » les flammes pour faciliter la tâche des équipes au sol, ou même en déversant sur les foyers de l'eau ou des produits extincteurs.

Inspection des lignes électriques et des pipelines, prospection géologique, prises de vue de cinéma et de télévision, repérage des bancs de poissons, ravitaillement des phares et des installations de forage pétrolier en mer, largage de parachutistes sportifs... : toutes ces utilisations (et toutes celles que nous oublions) ont bénéficié elles aussi, dans une large mesure, des améliorations apportées depuis vingt ans à la technique de l'hélicoptère en vue d'en faire un appareil toujours plus sûr, plus pratique et plus rentable. Mais il en est une autre encore, pratiquement inexistante jusqu'ici, qui semble promise à un développement très appréciable dans les années à venir, tout au moins dans les pays à niveau de vie élevé, et en particulier aux Etats-Unis.

« Hélicoptères d'affaires »

L'emploi de l'avion privé pour les déplacements professionnels (voyages d'affaires, inspection de chantiers, etc.) y est déjà très répandu, en raison du temps qu'il permet de gagner par rapport à l'automobile et même parfois à l'avion de ligne, aux horaires trop rigides. Mais l'encombrement croissant des routes aux abords des grandes villes commence à inciter de nombreux chefs d'entreprise à choisir aussi la voie aérienne pour des liaisons beaucoup plus courtes : entre bureaux et usines, domicile ou aérodrome.

L'hélicoptère léger, qui constituait évidemment la seule solution à leur problème, les avait le plus souvent rebutés dans le passé, nous l'avons dit, par son prix élevé, son confort assez sommaire, et son pilotage délicat. Pour répondre à leurs vœux, plusieurs constructeurs américains sortent depuis peu des « hélicoptères d'affaires », allant du petit bi-triplaces de 180 ch, guère plus coûteux qu'un avion de même puissance, aux luxueux appareils de 4/5 places à moteur à turbine de 250 à 300 ch, dérivés généralement des nouveaux modèles destinés à l'Armée. Dans tous les cas, l'accent est mis sur le confort (réduction des vibrations), sur la robustesse et la simplicité d'entretien, gages d'une exploitation économique et sans histoires, et enfin sur la facilité de pilotage.

Cette dernière qualité, obtenue par l'application de divers procédés (rotor rigide, commandes assistées) propres à améliorer la stabilité de l'appareil et à augmenter sa maniabilité, est sans doute celle qui peut faire le plus pour la diffusion du plus moderne des moyens de transport individuels.

Michel BATTAREL

RÉUSSIR VITE, C'EST RÉUSSIR DEUX FOIS

RÉUSSIR A 60 ANS N'EST PAS "BIEN RÉUSSIR"

C'est jeune qu'il faut réussir si vous voulez avoir le temps de profiter pleinement de votre réussite. Regardez autour de vous ! Ce qui frappe, c'est la jeunesse de ces hommes et de ces femmes que vous voyez toujours pleins d'entrain et d'assurance, jouir sans contrainte des plaisirs de la vie. Ils ne se refusent rien. Ils ont toujours l'air en vacances et pourtant ils travaillent. Mais alors que font-ils ? Interrogez-les ! Sept sur dix, vous répondront qu'ils ont choisi :

LES CARRIÈRES ACTIVES DU COMMERCE

Agent technique commercial, Représentant (V.R.P.), Inspecteur des ventes, Directeur commercial, Négociateur, Promoteur des ventes, Courtier, Mandataire, Commerçant, Gérant succursaliste, Employé (e) de commerce, Vendeur, Vendeuse, etc...

Chacun de ces métiers est aussi passionnant que largement payant et l'on n'y plafonne jamais. Le jeune ambitieux peut alors vraiment "éclater", donner toute sa mesure et, même sans diplôme, s'assurer une réussite aussi rapide que spectaculaire.

A RÉUSSITE ÉCLAIR PRÉPARATION RECORD

Bien sûr, on peut réussir ailleurs que dans ces métiers du commerce, mais rarement aussi jeune, encore plus rarement aussi vite et surtout jamais après une préparation aussi courte, aussi facile et aussi totalement garantie qu'avec la Méthode accélérée E.P.V. de l'Ecole Polytechnique de Vente.

UNE MÉTHODE SUPER DYNAMIQUE

Cette méthode par correspondance de "Formation Technique par cours personnalisés" a étonné les Américains eux-mêmes. Prodigieusement dynamique elle vous forgera une personnalité de choc capable de vous imposer partout et vous initiera en quelques mois aux techniques les plus modernes de la réussite commerciale.



POUR HATER ENCORE VOTRE RÉUSSITE

Profitez immédiatement des facilités exceptionnelles de paiement des cours et autres avantages E.P.V. : **place assurée • soutien-conseil • garantie totale, etc., etc., etc.**

UN VÉRITABLE GUIDE DE LA RÉUSSITE, PASSIONNANT ET GRATUIT



vous sera adressé sans aucun engagement sur simple demande adressée à l'Ecole Polytechnique de Vente, 60, rue de Provence, Paris 9^e.

Hâtez-vous de le demander. Pour réussir vite il faut savoir se décider vite.

BON N°244 pour une documentation "GUIDE DES SITUATIONS DU COMMERCE" GRATUITE et sans engagement

M
profession (facultatif)
n° rue
à dépt
E. P. V., 60, RUE DE PROVENCE, PARIS (9^e)

LA PLUS GRANDE ÉCOLE PAR CORRESPONDANCE POUR LA PROMOTION DES ADULTES



85 mètres de glace pour sauver

LA TOUR DE PISE

Des spécialistes du monde entier surveillent attentivement la tour de Pise. La moindre oscillation relevée, le plus petit tremblement détecté, suscitent d'innombrables commentaires, soulèvent les passions, attisent les polémiques.

Ce mois-ci, elle a frémi ; mais à la fin de l'année dernière, l'alerte était plus chaude : une infime secousse sismique avait encore incliné le sommet de presque cinq centimètres. Chaque hiver est, en effet, un moment difficile pour le célèbre campanile. Fin 1964, pendant plus de six heures, une tornade l'avait déjà ébranlé, lui imprimant des mouvements de plusieurs centièmes de millimètres d'amplitude à la base.

C'est ce qui avait décidé le président du Conseil national de la recherche scientifique italien, le professeur Gustavo Colonnetti, à lancer un cri d'alarme. Toute la presse transalpine s'est fait l'écho de son inquiétant diagnostic : « Le premier vent violent peut jeter bas les 85 mètres et les 14 500 tonnes de pierres doublées de marbre blanc de l'édifice le plus populaire d'Italie, disait-il. La tour n'est pas plus solidement ancrée qu'une vulgaire quille. »

L'émotion est grande en Italie. Dans les autres pays, de même, on échafaude des projets de sauvetage pour la tour, tour à tour raisonnables ou démentiels. A Bruxelles, au XIV^e Salon international des inventeurs, en mars dernier, un exposant français, d'origine espagnole, présentait « une sonnette électronique sensible aux vibrations telluriques et devant permettre d'évacuer le monument avant sa chute ».

Toutes les suggestions sont accueillies et centralisées au ministère des Travaux publics, à Rome. Lettres et croquis y couvrent un mur entier de hautes piles en équilibre instable.

Le pays de la tour est aussi la patrie du

Pape. Ses ressortissants conseillent donc le plus souvent de recourir à la prière : « Je voudrais que vous gardiez en mémoire avant toute chose, écrit un correspondant pisan, que ce sont les invocations conjuguées des anges et de nos concitoyens qui ont, jusqu'ici, constitué pour notre clocher le garant le plus sûr. »

Tout aussi peu activiste, mais animée d'intentions plus terre à terre, la lettre d'un enfant recommande « d'installer un gros tas de sable du côté menacé, et d'attendre que la tour tombe dessus. »

Sur les traces de Tamerlan

De Chine même, de Russie et d'Angleterre, des Etats-Unis davantage encore, les lettres de partout, affluent par centaines.

Les Allemands, généralement, sont partisans de la manière forte : un article du journal « Berliner Zeitung » (de R.D.A.) évoquait, l'année dernière, la dangereuse inclination qu'a une tour du XV^e siècle, à Stassfurt (en Prusse, dans la région de Magdebourg) de rivaliser avec celle de Pise ; il concluait en réclamant purement et simplement que le monument soit abattu.

Et c'est sans doute dans une intention secrètement voisine qu'un citoyen germanique a entrepris, récemment, de redresser la situation. Assisté de plusieurs amis aussi gais et bruyants que lui, il entoura la base de l'édifice d'un câble d'acier raccordé à sa voiture. Le démarrage fut foudroyant ; mais au lieu de la tour, ce fut le pare-choc qui céda.

Les Russes ont poussé tout aussi loin leur bonne volonté agissante. Ils ont constitué un comité de « soutien » à la tour de Pise. Ce comité se propose de mettre au service des techniciens italiens l'expérience soviétique en matière de redressement des minarets de

guingois, des ponts sur la mauvaise pente et des murailles déviationnistes.

Ils ont prouvé l'immensité de leurs ressources technologiques en sauvant, le 24 avril dernier, la ville de Samarcande, perle du Turkestan. Les 220 000 habitants et les vestiges de 24 siècles d'histoire étaient menacés d'inondation par les eaux du fleuve Zéravchan. Ils ont réussi à dégager — au moyen d'explosifs — le lit coupé par l'effondrement d'une dizaine de millions de mètres cubes de roches de la montagne Soukhto.

Au mois de février précédent, c'est des ressources de leur imagination que les Russes avaient fait preuve. Il s'agissait, au même endroit, de sauver un minaret construit au XV^e siècle (à la place de la mosquée dressée en 1399 par Bibi-Khanoum, épouse du grand conquérant Tamerlan, dont l'aïeul, Gengis Khan, avait rasé la ville).

Depuis 30 ans, la tour s'était inclinée de près d'1 mètre 50. Elle n'était plus retenue que par des câbles métalliques. Les techniciens ont réussi à séparer les 970 tonnes du bâtiment de ses anciennes fondations. Ils ont inséré en dessous un tablier d'acier, reposant lui-même sur dix vérins hydrauliques, capables de soulever 2 000 tonnes au total. En s'élevant, ces vérins ont progressivement ramené l'édifice à la verticale, à une vitesse d'une douzaine de millimètres à l'heure.

La tour de glace

Chacun rêve et suggère selon son tempérament national, sa profession, ou... l'humeur du moment. « Tirez-la donc avec une bonne paire de solides locomotives », propose un cheminot belge. « Ne peut-on la maintenir en place en la suspendant à une rangée de ballons anti-aériens ? » interroge un pilote de la R.A.F. Et l'on ne compte plus les entrepreneurs de démolitions qui présentent des devis pour la démonter pierre par pierre (comme une vulgaire Bastille) et la reconstruire ailleurs (comme un quelconque château hanté de fantômes écossais).

Le projet qui a le plus échauffé le sang des Italiens est certainement celui de M. Andrew Viglianco. Au plus fort de l'été dernier, il invita les autorités à freiner le mauvais penchant de la tour en mettant ses fondations en état d'hibernation. Sa méthode consistait à solidifier l'argile mouvante du sous-sol en la congelant au moyen de serpentins réfrigérants.

Bien qu'habitant l'Ohio, comme l'ampleur de son projet pouvait le laisser deviner, M. Viglianco prétend avoir son mot à dire : il est à la fois d'origine italienne, et fabricant de « Gelati » (crème glacée) aux Etats-Unis.

Cette fantastique invention a provoqué la levée de boucliers que l'on imagine. Il s'est pourtant trouvé un architecte milanais, M. Walter Ronchi, pour en revendiquer l'antériorité. Il affirme, avec sang-froid, avoir imaginé cette solution dès 1963. Il l'aurait, depuis, beaucoup perfectionnée, en réfléchissant à

la découverte de mammoths parfaitement conservés dans les steppes sibériennes.

Son dernier projet, en effet, ne consiste plus à geler le sol, mais... la tour elle-même ! Il s'agirait de construire d'abord une sorbette géante, en béton, tout autour de l'édifice. Ensuite, on imperméabiliserait le monument en le recouvrant d'un enduit plastique. Enfin, on remplirait d'eau ce réfrigérateur et on n'aurait plus qu'à refroidir pour obtenir un gigantesque pain de glace, un esquimau dont la tige serait de travers. Il serait facile, alors, affirme l'architecte, de changer les fondations sans risquer la catastrophe.

Car si des méthodes aussi audacieuses refroidissent, par leur coût, les autorités italiennes, tout le monde est d'accord sur un point : il faut reprendre le problème par ses fondations.

La technique la plus populaire est celle que le professeur Colonnetti lui-même a exposé devant la commission compétente. Surnommé « le médecin officiel de la tour », le professeur a consacré beaucoup de temps à ausculter ce monumental patient, pour lequel il éprouve une inclination toute particulière. Il a longuement réfléchi aux méthodes employées pour protéger les chefs-d'œuvre d'Abou-Simbel contre les eaux du barrage d'Assouan.

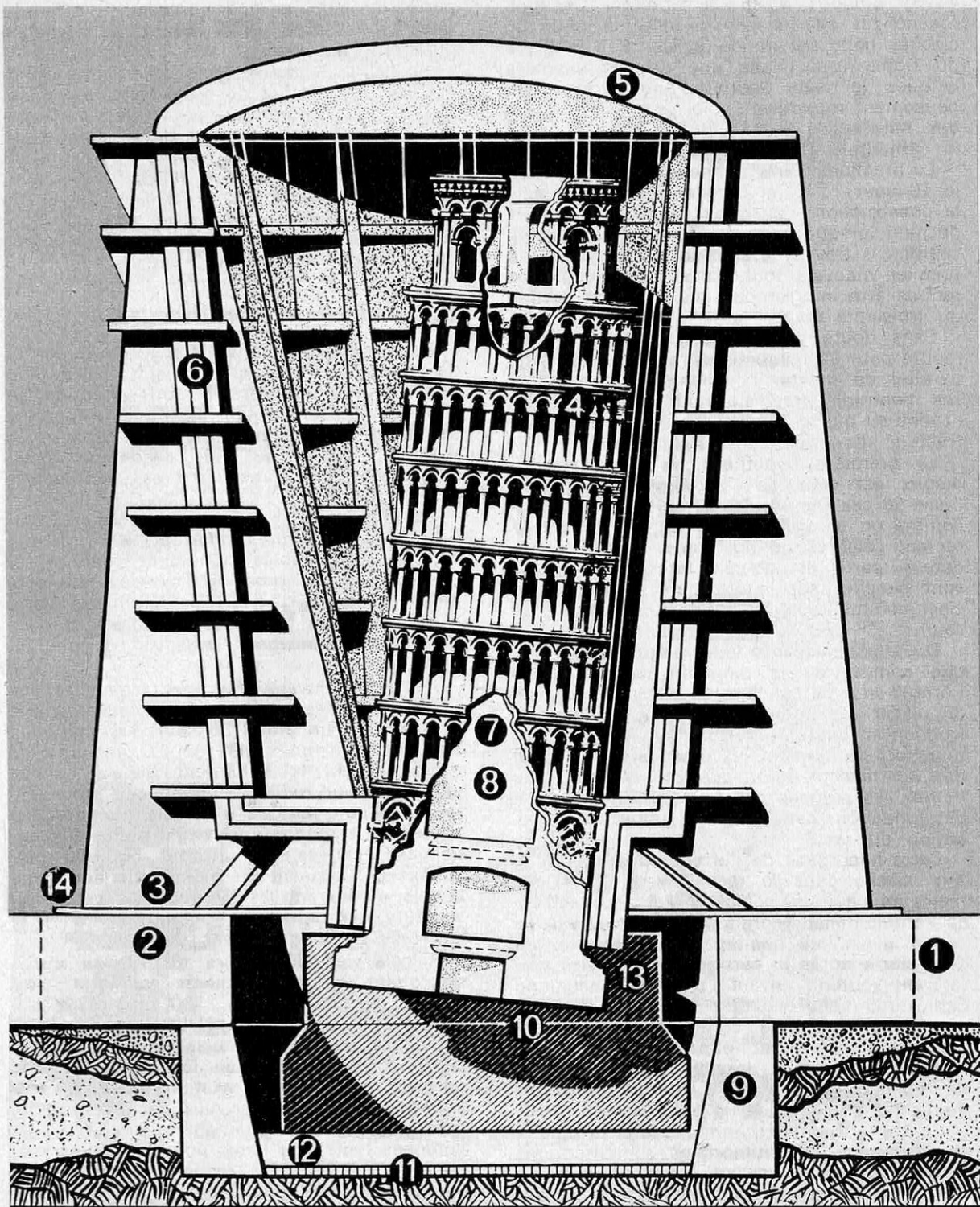
Son remède est, pour le moins, original : quinze énormes vérins hydrauliques, capables de soulever 1 000 tonnes chacun — et fabriqués par Fiat — devraient être installés en cercle autour de la base. Celle-ci serait alors ceinturée par un anneau d'acier auquel on accrocherait des câbles.

Il ne resterait plus qu'à tirer les quelques centimètres nécessaires pour permettre d'implanter des fondations de métal ou ciment. Mais cette opération est extrêmement délicate : comme pour l'érection de l'obélisque de Louxor, place de la Concorde à Paris (en 1836), la moindre irrégularité de traction pourrait provoquer la catastrophe.

Le procédé mis au point par un ingénieur, de l'Université de Turin, Letterio F. Donato, semble plus raisonnable : Il veut envelopper l'édifice dans un réseau de câbles d'acier accroché à deux hautes potences d'acier dressées du côté Nord. On se contenterait ainsi d'immobiliser toute la structure en surface, sans la soulever, pendant l'insertion de huit caissons pneumatiques (semblables à ceux de la tour à Eiffel). Ceux-ci la soutiendraient en permanence et amortiraient les secousses de la terre ou du vent.

Méfiant, les Pisans penchent en faveur d'une telle méthode. Car ils n'ont pas encore oublié la spectaculaire intervention de Mussolini en 1935. Celui-ci invita l'équipe d'experts en grands travaux qui avait asséché les marais pontins à injecter du ciment dans le terrain meuble. Mais au premier affaissement provoqué par l'ouverture du chantier, le Duce renonça à ce grand œuvre et entreprit de s'illustrer dans d'autres exploits glorieux. Ce qui ne devait pas empêcher sa chute.

L'inquiétude des milieux officiels ne date en effet pas d'hier. Tout a commencé en



1. Extension de l'anneau de fondation pour renforcer l'assise. — 2. Anneau de fondation : diamètre, 64 mètres. — 3. Coffrage extérieur directement posé sur l'anneau circulaire de base. — 4. Après bouchage des fissures, la tour est imperméabilisée avec un vernis plastique. — 5. Couvercle du coffrage. — 6. Triple compartimentage en isolant thermique. — 7. Admission d'eau remplissant l'intérieur de la tour, les escaliers et les loggias. — 8. Congélation de l'eau qui augmente de volume vers le haut. — 9. Soubassement circulaire. — 10. Excavation et renforcement d'acier de la base de la tour. — 11. Bétonnage du sous-sol. — 12. Chape de répartition pondérale. — 13. Construction des nouvelles fondations. — 14. Dégagement et nivellement du terrain après séchage et démontage du coffrage.

1173, lorsque l'architecte florentin Bonanno Pisano fut chargé par la ville de bâtir un clocher pour sa grande église. Sur la place du Dôme (que, dans une de ses envolées lyriques, le poète Gabriel d'Annunzio a pompeusement rebaptisée, voici un siècle, « place des Miracles »), ne se dressaient alors que la cathédrale et le baptistère.

La première pierre fut posée solennellement le 10 août 1174, et se tint très droite. Mais la construction n'avait pas atteint 15 mètres de haut lorsque le cours d'eau souterrain qui chemine à travers le sous-sol poreux joua son premier mauvais tour. Aussi les travaux durent-ils être interrompus dès 1185, au niveau du troisième étage.

Sans doute un architecte universellement réputé pour sa compétence, comme Bonnano, aurait-il dû prévoir l'incident. Trois hypothèses contradictoires s'offrent pour expliquer l'aventure qui a fait de lui l'immortel constructeur d'une curiosité architecturale.

La première hypothèse, la plus vraisemblable, est celle de l'accident imputable à l'une de ces minuscules erreurs de calcul — comme on en voit encore des exemples tristement célèbres de nos jours. Depuis 1911, date à partir de laquelle les techniciens se sont penchés sur la question, on a pu préciser comment un tel accident aurait pu survenir.

De la connaissance des méthodes de l'époque comme de la direction du gîte (vers l'Arno), on a pu conclure que l'architecte avait dû placer ses pompes au centre de la construction en cours — le plus loin possible des murs où s'affairaient les maçons. A supposer que le niveau du fleuve ait quelque peu monté, les pompes ont pu assécher la moitié des fondations sans réussir à empêcher l'inondation du reste.

Cette hypothèse de l'erreur apparaît dès le XVI^e siècle, dans le recueil des « Vies des meilleurs peintres, sculpteurs et architectes » de l'érudit italien Giorgio Vasari ; mais elle ne séduit guère les habitants de Pise qui, un demi-siècle après la parution de ce livre, préférèrent soutenir devant l'architecte allemand Schickardt (venu enquêter sur place) que leur campanile avait été construit délibérément « avec un soin tout particulier et un art manifeste » dans le dessein... de pencher et de concurrencer ainsi victorieusement les merveilles de Florence, la cité rivale.

Contre la théorie technologique et la théorie psychologique, les humoristes contemporains défendent un point de vue économique. Selon eux, Bonanno aurait économisé sur le budget de ses travaux comme le font ses compères modernes. Un dessin récent le montre en effet en train de se frotter les mains devant son chantier à peine ouvert, et se félicitant en aparté : « Je n'ai pas mis cher dans les fondations ; mais personne ne s'en apercevra jamais ! »

Car, depuis six siècles, le campanile n'a pas cessé de s'incliner. Lentement, mais obstinément. D'un mètre à cette époque, la pente a gagné 3,50 m au temps de Vasari, dépassé 4,50 m aux alentours de 1829 — date à

partir de laquelle une surveillance scientifique que est assurée avec autant de vigilance qu'autour du Vésuve.

Au début de notre siècle, le brusque effondrement du clocher de Saint-Marc, à Venise, ajoutait un argument à ceux des partisans d'une intervention. Depuis 1911, chaque année, le 19 juin à cinq heures du matin, un professeur de l'Université de Pise vient faire, en grande cérémonie, le relevé officiel de l'angle. Celui de l'année dernière faisait apparaître un écart inquiétant de plus de 5 degrés par rapport à la verticale.

Un remède pour milliardaire

Dans ces conditions, Pascal et Duperrier ne se risqueraient certainement pas à faire des mesures de pression atmosphérique au sommet. Et si Newton lâchait une pomme depuis le dernier étage, il constaterait avec surprise, moins de huit secondes après, qu'elle se serait écrasée à près de 5 mètres de la tour.

Ce mouvement continue et s'accélère. Car, comme le notait un rapporteur, « le vrai malade, ce n'est pas le monument, mais le sol pourri ». Et la pression, exercée du côté menacé, atteint 1 kilo par centimètre carré — excédant dix fois la charge tolérée par les règlements municipaux pour les maisons du voisinage.

Aussi M. Giovanni Pieraccini (ministre des Travaux publics) songeait-il sérieusement à l'ouverture d'un grand concours international. En réclamant un crédit de 16 milliards de francs devant le Parlement italien, l'année dernière, pour réaliser l'un de ces projets, il faisait remarquer que c'était la moindre des politesses à rendre à la vieille dame aux crinolines inclinées : en attirant 600 000 personnes qui passent au moins une nuit dans la ville, en ouvrant ses 294 marches à 120 000 visiteurs, elle rapporte — chaque année — la bagatelle de cinq millions de francs.

A cela, les défenseurs du « statu quo » rétorquent que les dernières estimations reportent jusqu'à l'année 2300 une chute qui n'en serait que plus dure. Ils rappellent que l'édifice a résisté victorieusement à une pluie de 1 000 grosses bombes lâchées pendant la dernière guerre par l'aviation alliée, qu'il a supporté sans broncher plus de 100 tremblements de terre, et triomphé même des dangereuses tentatives faites pour le redresser.

Le marchand de glaces, au pied de la tour, ne fait que sourire des grandioses projets de son confrère américain. Poètes et Pisans citent la devise de Paris : « Fluctuat nec mergitur » (elle flotte, mais ne sombre pas) ; et à ceux qui évoquent Galilée — dont une légende prétend qu'il aurait réalisé au sommet de la tour l'essentiel des travaux qui l'ont rendu célèbre — et citent son fameux : « Eppur si muove » (et pourtant, elle bouge), ils répondent par une chanson populaire locale : « Elle plie, elle plie, elle plie, mais jamais elle ne rompt ! »

Michel FRIEDMAN



LA CONFIANCE EN SOI

Dans votre code pour guérir la timidité, j'ai vraiment trouvé tout ce qu'il faut pour venir à bout de ce mal. C'est la première manifestation de la timidité que j'ai eu plus de peine à vaincre. Je rougissais, si facilement, il y a quelques semaines que c'était devenu chez moi un « tic ». J'ai fait sur ce point dès les premiers jours, des progrès sensibles. (Réf. 40 A 11).



L'ATTENTION

La combinaison des leçons 2 et 3 m'a procuré tout de suite un bien-être merveilleux. J'arrive enfin à fixer facilement mon esprit sur un sujet déterminé. De là moins d'étourderie, plus d'ordre dans ma vie, travail plus facile et combien plus productif. J'ai acquis en 2 mois et demi tout un lot de qualités y compris l'attention et la concentration qu'une volonté sans armes n'avait pu obtenir. (Réf. 40 A 15).



LA MÉMOIRE

Déjà je retiens bien les grandes lignes de mes rapports, j'ai la certitude de ne plus oublier un nom ni une adresse. Je n'oublierai plus une communication qui m'a été transmise, je peux classer sans peine les courses que j'ai à faire, les objets que je dois acheter, les actes que je dois accomplir. Je suis émerveillé de votre méthode. (Réf. 40 A 56).



L'AUTORITÉ

Je suis jeune, j'ai vingt deux ans et la tâche n'est guère commode pour se faire obéir d'un personnel du même âge que soi-même et même plus âgé. Cependant, grâce à vos quatre premières leçons, j'ai davantage confiance en moi-même et mon autorité est plus nette et mes supérieurs bien qu'un peu surpris, s'appuient de plus en plus sur moi pour mener à bien la tâche qui m'est confiée. (Réf. 40 A 77).



L'INITIATIVE CRÉATRICE

J'ai parfaitement compris toutes les leçons et en ai retiré déjà des résultats importants. Mais je sens qu'il s'agit là d'une œuvre à perfectionner constamment. Les résultats de chaque jour s'inscrivent non seulement dans nos réalisations, mais aussi dans notre caractère, par des habitudes ainsi acquises ou en voie de création. Il ne dépend que de nous d'en faire chaque jour un chef-d'œuvre. (Réf. 40 A 40).

Pourquoi des hommes avertis ont choisi la méthode Borg?

Ils savent que la psychologie ne s'improvise pas et que l'enseignement délicat des techniques de la réussite est avant tout l'affaire de spécialistes expérimentés.

A l'époque où VOLTAIRE, DIDEROT, J.-J. ROUSSEAU, émettaient des théories nouvelles qui vont bouleverser le monde, dans une petite rue pittoresque d'Avignon, le 17 juin 1744, s'ouvre la librairie d'un imprimeur-éditeur déjà célèbre : Antoine AUBANEL.

AUBANEL voit sa notoriété s'affirmer rapidement. Ses ouvrages de psychologie pratique sont diffusés dans le monde entier et consacrent la supériorité

des méthodes AUBANEL pour développer la personnalité humaine.

En 1966 la maison AUBANEL est toujours présente, consciente de son passé, plus efficace et plus dynamique que jamais.



Le Musée AUBANEL, que chacun peut visiter, rassemble de précieux manuscrits et documents qui illustrent les différents âges de l'imprimerie et de l'édition. Le Musée... c'est le vivant témoignage du passé vénérable d'une maison d'édition largement ouverte sur l'avenir.

222 ANS IRREMPLAÇABLES !

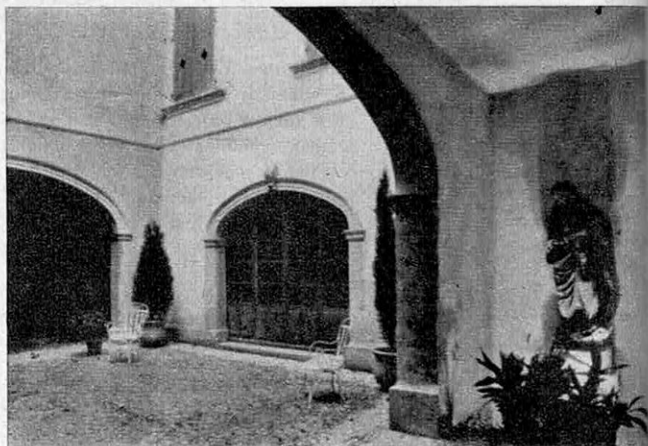
AUBANEL découvre à Stockholm la méthode BORG. C'est une sorte de chef-d'œuvre de la psychologie. Fort de son patrimoine de deux siècles d'expérience, il la fait traduire, l'enrichit, la complète, puis la diffuse.

Très vite la méthode BORG fait la conquête de la France (toutes les classes sociales s'y intéressent) puis trouve aisément de vastes débouchés aux U.S.A., en Amérique du Sud, dans l'Empire Britannique, en Allemagne. Les enveloppes portant des timbres de tous les pays s'entassent dans des sacs qui font la joie des amis philatélistes de la famille AUBANEL.

LA METHODE BORG "TRAITE" VOTRE CAS PARTICULIER

Manquez-vous de mémoire ou d'attention ? Vous sentez-vous paralysé par la timidité ? Vous heurtez-vous, dans votre vie sociale, affective ou professionnelle à des obstacles qui vous semblent infranchissables ?

Avez-vous le regret de ne pas susciter l'amitié, l'affection ou l'amour ? Avez-vous le sentiment d'être dépourvu de cette autorité et de ce pouvoir mental que vous admirez tant chez certains de vos proches ? Stagnez-vous dans une médiocrité qui rend votre vie ennuyeuse ? Cherchez-vous enfin à développer les précieuses facultés qui feront de vous un homme équilibré, enthousiaste, dynamique entouré, en pleine possession de ses moyens ? ... Eh bien, soyez persuadé que la méthode BORG est en mesure de résoudre l'intégralité de vos problèmes. Elle s'adaptera à votre cas et vous indiquera comment vous pouvez vaincre toutes les imperfections mentales dont vous êtes affligé... superficielles ou profondes.



UNE MISE A JOUR QUOTIDIENNE

Parallèlement au progrès, le cerveau des hommes évolue et se modifie.

A temps nouveaux, nouvelles techniques. Au contact de ses élèves, la méthode BORG, chaque jour, se transforme, se modernise, s'adapte aux exigences de la vie de l'époque, d'autant plus aisément qu'elle bénéficie de son expérience pratique sur des milliers d'individus. Chaque cas est analysé, passé au crible, et commande un « traitement spécifique » appliqué scrupuleusement selon la personnalité de l'élève à la lumière de toutes les ressources et des découvertes récentes de la psychologie moderne.

PLUS DE 2 SIECLES D'EXPERIENCE ...N'EST-CE PAS UNE GARANTIE ?

Si vous êtes atteint d'une lésion organique, allez-vous livrer votre corps au premier charlatan venu ? ... Non.

Si vous ne tirez pas de votre cerveau toute l'efficacité désirable, allez-vous confier votre sort à toutes ces méthodes improvisées, souvent éphémères et qui ne reposent sur aucune base scientifique ni psychologique ? Non.

Or, la méthode BORG personnalisée est connue... c'est sa « longue vie », sa solidité, l'efficacité créatrice de son passé, qui font sa force. Réellement, elle peut tout pour vous : elle vous prend en main, elle vous aide, vous conseille, vous oriente et ne vous abandonne que lorsque vous êtes devenu un homme capable d'affronter la vie et de se distinguer de la masse uniforme de vos semblables. C'est pourquoi vous avez intérêt à lire un petit livre révélateur qui vous est proposé gratuitement par AUBANEL : c'est un début, mais vous ne vous repentirez pas de vous y être intéressé.

BON GRATUIT D'INTRODUCTION A LA METHODE BORG

A ENVOYER A **AUBANEL** (serv. K.J.)
5, PLACE ST-PIERRE - AVIGNON

*Veuillez m'adresser votre petit livre gratuit :
Les lois éternelles du succès.*

MON NOM.....

MON ADRESSE.....

Comment se photographie l'opinion publique ?

— Monsieur, demandait le général de Gaulle, peu après la Libération, à l'un de ses visiteurs, savez-vous ce que je fais quand je veux savoir ce que pense la France ?

Et, comme son interlocuteur hésitait, le chef de l'État de répondre lui-même, avec un geste large :

— Je m'interroge...

C'est en employant une méthode différente que l'Institut Français d'Opinion Publique (I.F.O.P.) a pu laisser prévoir la veille des élections présidentielles, ce que l'interrogatoire du président sortant, justement, n'eût pas permis : sa mise en ballottage —, et même le pourcentage exact de voix qu'il obtiendrait.

Comment y est-il parvenu ? Et comment se présente, trente ans après son intervention, la technique de ces « sondages d'opinion » désormais entrés dans les mœurs ? Nous essayons ici de faire le point.

Prenez 520 Françaises et 480 Français. Arrangez-vous pour que 300 d'entre eux aient de 20 à 34 ans, 260 de 35 à 49, 260 de 50 à 64 et 180 plus de 64 ans ; pour que 170 soient agriculteurs, 100 industriels ou commerçants, 50 cadres supérieurs ou membres de professions libérales, 150 employés ou cadres moyens, 310 ouvriers et 220 retraités ou inactifs. Obtenez encore que 370 habitent une commune rurale, 130 une agglomération de moins de 20 000 habitants, 130 une de 20 à 100 000 habitants, 190 une de plus de 100 000 et 180 l'agglomération parisienne ; enfin, que 190 viennent de la région parisienne, au sens large, 190 du Nord-Ouest, 250 du Nord-Est, 150 du Sud-Ouest et 220 du Sud-Est...

Chacun d'eux, pris individuellement, est libre. Comme vous ne connaissez précisément ni son passé, ni son milieu, ni sa famille, ni son éducation ou son caractère, vous êtes incapable de déterminer ses opinions politiques. Vous pouvez être à peu près sûr, néanmoins, que, de ces mille Français, le 5 décembre dernier, 370 ont voté pour le général de Gaulle, 270 pour François Mitterrand, 135 pour Jean Lecanuet, 45 pour Tixier-Vignancour, 15 pour Pierre Marcilhacy et 10 pour Marcel Barbu, tandis que 155 s'abstenaient.

Telle est l'idée de base de tous les sondages d'opinion. Car, on l'a compris, les proportions indiquées plus haut définissent la structure même de la population française dont nous avons bâti, en quelque sorte, un modèle réduit. Il suffit donc d'inverser les choses pour réaliser le sondage : prenons ces mille



tion, du volume des revenus, de la situation familiale, etc.; et même de notions plus complexes, comme celles de régions en régression ou en expansion. Ensuite, parce qu'à l'intérieur de chaque catégorie, le choix des « questionnés » est souvent faussé à l'insu de l'enquêteur :

— Celui-ci, notent les spécialistes, a tendance à « taper » au milieu de la catégorie, donc à en aplatir l'image.

Enfin, parce qu'il est difficile, avec ce système, de préciser rigoureusement les limites de confiance du sondage; un vrai calcul n'est possible que sur la base de la théorie des probabilités.

Ainsi en est-on venu à rechercher des méthodes reposant sur le seul hasard. Le principe est élémentaire. De la même manière qu'en jetant une pièce en l'air, on ne peut savoir si l'on obtiendra pile ou face, mais qu'en la jetant mille fois, on est sûr d'avoir cinq cents « pile » et cinq cents « face » —, de même un échantillon de population choisi selon un hasard absolu doit nécessairement refléter l'image de la population entière.

L'avantage est clair : le procédé est le seul rigoureux du point de vue de la théorie des probabilités, puisque seul, il permet une répartition exacte des chances. Supposons un retraité à demi impotent habitant au sixième étage et ne descendant presque jamais. Il risque beaucoup plus qu'un autre d'échapper au premier type d'enquête, alors que ses chances seront exactement les mêmes en cas de tirage au sort.

En revanche, des problèmes accessoires peuvent se poser. Dans la mesure, par exemple, où l'on tire au sort des personnes déterminées, l'enquête est nécessairement plus longue, donc plus coûteuse. Lorsqu'il s'agit d'enquêtes politiques, d'autre part, l'interrogé croit plus difficilement que son anonymat sera respecté et manifeste davantage de réticences.

Le problème, enfin, est de réaliser un tirage au sort accordant des chances absolument égales à tous les membres du groupe étudié. Et l'expérience montre que ce n'est pas moins difficile que d'obtenir une « maquette » vraiment fidèle.

Pour cette raison, les instituts de sondage combinent les deux méthodes en recoupant systématiquement l'une par l'autre :

— un échantillon dit « proportionnel », où l'on part de quelques proportions démographiques fondamentales pour fixer des « quotas » à l'intérieur de chaque catégorie.

— un échantillonnage dit « aléatoire » qui repose sur le tirage au sort nominatif des personnes à interroger.

Dans le premier cas, on fixe à chaque enquêteur le nombre de personnes qu'il doit interroger en fonction des critères d'âge, de

sexe, de profession, d'habitat, etc., que l'on aura choisis.

Dans le second, le procédé n'est vraiment rigoureux que si l'on dispose d'une liste exacte et complète de la population à consulter.

Lorsqu'on n'en dispose pas, comme dans les sondages politiques — où l'on ne peut faire la liste exhaustive des 25 millions d'électeurs — une troisième méthode permet de combiner, pratiquement, les deux autres : celle de l'échantillonnage dit « aréolaire ».

La technique en est différente selon le sujet étudié. On peut, par exemple, tirer au sort un bloc de maisons, puis donner à l'enquêteur un point de départ et une méthode de cheminement : premier escalier à droite, un logement sur dix, etc. Le procédé se révèle meilleur que le simple échantillonnage proportionnel et fournit un bon substitut de la méthode aléatoire.

Pour les sondages pré-électorales, on a recours à une série de tirages au sort successifs. La base est constituée par les vingt et une « régions-programmes » de l'I.N.S.E.E. (Institut National de la Statistique et des Études Économiques) et les quatre catégories d'habitat indiquées plus haut. Le recoupement d'une région et d'une catégorie d'habitat forme, en langage de technicien, une « strate ». La France se trouve ainsi divisée en 84 strates. Dans chacune d'elles, on sait, d'après les statistiques de l'I.N.S.E.E., combien il doit y avoir d'interviews pour qu'elle ait son poids démographique normal. On tire alors au sort les localités où l'on procédera au sondage; dans chaque localité, les bureaux de vote, et dans chaque bureau de vote, sur les listes électorales, les « inscrits » que l'on questionnera.

Il faut qu'une question soit ouverte ou fermée

Les méthodes ainsi mises au point, la précision du sondage dépend évidemment du nombre de personnes interrogées. Les calculs, confirmés par l'expérience, indiquent qu'on dispose de résultats solides à partir de mille interviews. En fait, les enquêtes pré-électorales de l'I.F.O.P. ont porté sur 1 500 à 2 000 personnes : 1 300 pour le dernier sondage avant le 5 décembre.

L'important est de voir, en outre, que ce nombre est relativement indépendant de la population à sonder. Il faut interroger 1 500 personnes si l'on veut savoir ce que pense la France, mais il en faut autant pour connaître l'opinion de trois départements.

Il ne suffit pas de déterminer qui l'on interroge. Encore faut-il savoir ce qu'on demande : ce qui paraît simple, mais, une fois de plus,

ne l'est pas. Tout le monde sait, en effet, que la réponse à une question dépend souvent de la manière dont on la pose. En matière de sondage, un tel inflexionnement risque de fausser sensiblement les résultats.

En 1940, les enquêteurs de Gallup, aux États-Unis, avaient demandé : « Pensez-vous que les États-Unis devraient faire plus qu'ils ne font actuellement pour aider l'Angleterre et la France ? 13 % des interviewés avaient répondu « oui », 75 % « non », 12 % ne se prononçant pas. Les enquêteurs ajoutèrent alors à leur question « ...dans leur lutte contre Hitler ». Cette évocation plus précise suffit à faire passer de 13 à 22 % le nombre des « interventionnistes », celui des « isolationnistes » tombant de 75 % à 66 % —, sans modification pour les indécis.

En fait, les remarquables résultats enregistrés lors des dernières enquêtes pré-électorales tiennent autant à l'affinement des méthodes d'échantillonnage qu'aux progrès accomplis dans l'art de rédiger les questionnaires (1).

Les sondages électoraux sont particulièrement délicats, beaucoup de Français répugnant encore à révéler le secret de leur

(1) Sans parler des raccourcissements des délais de travail. Pour la dernière enquête avant le 5 décembre, par exemple, le sondage a pris une journée et le dépouillement une journée : soit quarante-huit heures en tout.

QU'EST-CE QUE L'I.F.O.P.

Fondé en 1938 par Jean Stoetzel, aujourd'hui professeur à la Sorbonne, doublé depuis 1947 par l'ETMAR (spécialisée dans l'étude des marchés), l'Institut Français d'Opinion Publique (IFOP), membre de la chaîne internationale Gallup, est un organisme privé et indépendant dirigé aujourd'hui par Roland Sadoun et Michel Brulé.

Il comprend : un département « opinion » qui procède à des études d'actualité sur les problèmes politiques, économiques et sociaux, des sondages pré-électorales, des enquêtes sur les partis, les syndicats, etc. ; un département « consommation », chargé d'études de marché, d'enquêtes sur les produits, les consommateurs, la distribution, la publicité, etc. ; un département « économique et industriel » responsable d'études économiques, analyses statistiques, enquêtes sur l'habitat, le logement, etc. ; un département « psycho-sociologique » enfin, qui réalise des études de moral, de motivation, d'images de marque, prépare les sondages et fait de la recherche fondamentale.

L'IFOP-ETMAR dispose d'un réseau national permanent de 450 enquêteurs, répartis en 350 localités et encadrés par neuf inspecteurs régionaux, qui couvre l'ensemble du territoire.

vote. Ainsi les questionnaires débutent-ils toujours par des demandes d'ordre général et peu « compromettants ». L'enquêteur passe ensuite à des questions plus précises, puis cerne peu à peu son sujet par approches successives et en vient finalement au point décisif. C'est ce que les techniciens appellent la « méthode de l'entonnoir ».

Dans le sondage du 5 décembre, par exemple, la première question avait trait au lancement du satellite français, la seconde à l'essai de transmission d'un programme de télévision en couleurs avec un satellite russe. La troisième question seulement abordait la campagne électorale : « Avez-vous vu un des candidats à la télévision depuis le 19 novembre ? ». — On demandait ensuite si l'interviewé avait l'intention d'aller voter le 5, s'il savait pour qui il voterait, si son choix était définitif, s'il avait pris sa décision avant ou depuis le début de la campagne, etc. Et il fallait attendre la treizième question pour que l'enquêteur demande : « Quel est le candidat pour lequel il y a les plus grandes chances que vous voterez ? ». — Suivaient des questions subsidiaires destinées à préciser ou contrôler le choix : ces dernières demandes comme les questions préalables ne servant pas seulement d'ailleurs à amorcer ou envelopper la question principale, mais à en définir des aspects ou des motivations qui fourniraient la matière d'autres statistiques.

Une autre règle du sondage est d'alterner, dans la mesure du possible, les questions dites « ouvertes » et les questions dites « fermées ». Est fermée toute question qui ne laisse le choix qu'entre deux ou trois réponses précises. Est ouverte toute question qui permet à l'interviewé de formuler sa pensée de manière plus personnelle et plus nuancée. Psychologiquement, le passage de l'une à l'autre atténue l'aspect contraignant qu'aurait un questionnaire aux simplifications trop rigoureuses.

Mais, paradoxalement, le plus grand souci des enquêteurs, surtout dans les enquêtes électorales, est celui des personnes qui ne se prononcent pas.

— Avec un bon échantillonnage, disent-ils, on a une bonne photographie de ceux qui se prononcent. Il est beaucoup plus difficile d'arriver à cerner ce que sera l'abstention.

Dans le sondage du 2 décembre, par exemple, remarquable de précision pour ce qui concernait le général de Gaulle (43 % des personnes qui se prononçaient), il restait un « résidu » de 29 % d'électeurs ne se prononçant pas. Or, il n'y eut finalement que 15 % d'abstentions : chiffre impossible à prévoir puisque les électeurs « qui ne se prononcent pas » comprennent non seulement les futurs abstentionnistes, mais ceux dont le choix n'est

pas fait et ceux qui ne veulent pas le dire.

Ces indécis eux-mêmes, pourtant, et ces cachottiers, les enquêteurs arrivent à les traquer. En les triant, d'abord, à l'aide de questionnaires plus détaillés permettant de séparer les uns des autres, en procédant à leur distribution démographique, ensuite, afin de voir s'ils risquent de fausser l'équilibre du reste.

SONDAGES ET PRONOSTICS

Un sondage n'est pas un pronostic. Tous les spécialistes s'élèvent contre la tendance trop fréquente de l'opinion ou de certains journaux, à prendre pour une prévision ce qui n'est qu'un constat. Un sondage pré-électoral, par exemple, ne saurait préjuger avec certitude des résultats effectifs du scrutin. Il mesure des « intentions de vote » qui peuvent se modifier. Il réalise une photographie du corps électoral, à un moment donné, avec un outil dont on connaît les limites de précision. Mais, bien entendu, plus le sondage est proche de l'élection, plus il a de chances de lui ressembler.

En fait, lors des derniers scrutins, l'I.F.O.P. a mené deux types d'opérations différentes :

Les premières étaient du sondage, au sens strict, qui renouvelées plusieurs fois au cours de la campagne, mirent précisément en évidence l'évolution des « intentions de vote » du corps électoral.

Les secondes, réalisées en liaison avec Europe 1, avaient pour but de prévoir les résultats avant leur totalisation effective. Dans ce cas, le sondage ne portait plus sur une intention, mais sur un geste fait de façon irréversible. L'échantillon n'était pas composé d'électeurs aux décisions plus ou moins sûres, mais de bulletins réellement mis dans des urnes.

Pratiquement, les techniciens de l'I.F.O.P. choisirent 300 bureaux de vote représentant (selon les résultats des élections antérieures) de bons « indicateurs » de la tendance générale. Ils entrèrent préalablement dans les ordinateurs les résultats des précédentes élections, afin de disposer d'un « garde-fou » ainsi qu'un certain nombre de données destinées à pondérer les résultats. Les premiers résultats à parvenir, en effet, viennent de communes rurales et ne fournissent donc pas un échantillonnage aléatoire. Il appartenait donc à la machine de donner à chaque bureau, puis à chaque « strate » son poids démographique normal, afin d'extrapoler les résultats à l'échelle nationale. Ce qui fut réalisé, on le sait, en un temps record.

A noter que l'échantillonnage, portant sur 300 bureaux, représentait le chiffre de 300 000 bulletins, permettant une précision supérieure à celle des sondages ordinaires : même en tenant compte de ce que ces bulletins, étant groupés en 300 bureaux, il se produit ce que les techniciens appellent un « effet de grappe ».

Or, les derniers sondages, précisément, indiquaient que les « indécis » ne se distribuaient pas de manière très différente de ceux qui répondaient. On pouvait donc présumer que ceux qui, finalement, voteraient, le feraient de la même manière que ces derniers : ce qui se révéla juste.

Vers la politique-fiction ?

Les leçons que la science politique tirera des élections présidentielles françaises ne sont pas moins importantes, enfin, que la perfection des méthodes de sondage qu'elles ont permis de manifester.

S'il est trop tôt pour les développer, du moins peut-on en indiquer les principales.

— Le scrutin, estime-t-on à l'I.F.O.P., a été marqué par un double phénomène sans précédent par son ampleur. D'une part, le volume total des déplacements d'intention de vote au cours de la campagne a dépassé tout ce qui avait pu être mesuré jusqu'ici, en France ou à l'étranger. D'autre part, le nombre de ceux qui ne se prononçaient pas est demeuré relativement constant tout au long : 39 % les 22-30 septembre, 38 % les 6-16 novembre, 36 % les 17-27 novembre, 29 % les 1-2 décembre.

Cela conduit à remettre partiellement en question le jugement de certains spécialistes selon lesquels une campagne électorale ne sert pas à faire changer les gens d'avis, mais à cristalliser leur opinion, à confirmer les options fondamentales qu'ils ont déjà faites. Il apparaît ici que la fraction vulnérable de l'électorat du général de Gaulle — celle dont la « participation sociale » n'était pas très forte — a été très sensible à l'effet de choc des interventions télévisées : d'où le transfert massif de voix entre de Gaulle et Lecanuet et la persistance, jusqu'au bout, d'une indécision assez forte.

Reste à savoir quelle influence la publication des sondages d'opinion elle-même peut avoir sur le vote des électeurs : mais nous entrons alors dans un domaine encore plus difficile. Certains spécialistes, par exemple, estiment qu'en 1948, aux États-Unis la publication de sondages favorables à Dewey a conduit certains « tièdes » à prendre conscience de la menace qui pesait sur Truman, et donc à voter pour lui. Inversement, on peut imaginer que la possibilité de mettre en ballottage le général de Gaulle — éventualité jugée longtemps impossible — a joué, lorsqu'elle apparut, un rôle déterminant pour beaucoup d'opposants qui croyaient, jusqu'alors, la bataille inutile. Mais il ne s'agit là que d'hypothèses...

Une seule chose est certaine : l'éclatant triomphe d'une technique qui soulevait encore beaucoup de scepticisme.

Pierre ARVIER

UN MÉDECIN FRANÇAIS DÉCOUVRE L'ANALGÉSIQUE TOTAL



Depuis quinze ans, le Dr Laborit s'est créé une spécialité, l'Agressologie, la lutte contre les agressions qui assaillent l'organisme. C'est en s'attaquant au problème du « choc opératoire » qu'il mit au point l'hibernation artificielle qui lui valut le prix Lasker, la plus haute consécration américaine que l'on appelle aussi « le petit Nobel ».

Il a, depuis, synthétisé plusieurs drogues « intéressantes ». Mais son plus grand succès, semble-t-il, c'est sa dernière née : l'Ag. 246, la drogue dont les premiers essais donnent à penser qu'elle supprime toutes les douleurs, aussi bien la terrible douleur des cancéreux que la douleur persistante des opérés ou des amputés qui continuent à souffrir de l'organe ou du membre qu'on leur a enlevé.

L'une des plus prometteuses parmi les découvertes récentes, c'est un médecin français, le Dr Laborit, qui vient de la réaliser. Quinze ans après avoir mis au point l'hibernation artificielle, le Dr Laborit présente cette année sa dernière découverte, une drogue qui supprime toutes les douleurs. Apaiser la souffrance de ses semblables, telle est bien, semble-t-il, la première mission du médecin. C'est pourtant celle qu'il a souvent le plus de peine à remplir. Car, dans bien des cas, même s'il parvient à guérir son malade, le praticien est impuissant à lui épargner la souffrance, impuissant notamment à apaiser la terrible douleur des cancéreux. Et combien d'entre nous n'ont pas leur « vieille douleur » à laquelle ils

se sont habitués bon gré mal gré ? La douleur est peut-être le mal le mieux partagé du monde, si on en juge par l'avalanche de coups de téléphone que reçoit le Dr Laborit depuis qu'il a annoncé sa découverte.

Sa découverte, c'est un produit de synthèse, un dérivé de la pyridazone, qui porte encore un nom de code : Ag. 246. Car ce remède contre la douleur n'existe pas encore dans le commerce, et le Dr Laborit est impuissant à soulager les malades qui font appel à lui. Il n'a de produit que pour poursuivre ses expériences sur une échelle extrêmement restreinte. En fait, il faudra bien un an ou deux avant que l'Ag. 246 ne devienne un médicament accessible à tous. Après deux ans d'expérimentation

sur l'animal, le Dr Laborit commence seulement de tester les effets de sa drogue sur l'homme. Les résultats de la trentaine d'observations réalisées en clinique humaine confirment absolument les conclusions tirées des expériences faites sur les animaux. Déjà le Dr Laborit peut conclure que « la douleur sous toutes ses formes, est appelée à disparaître en conservant une parfaite lucidité de la conscience ». Qui plus est, l'Ag. 246 possède également des propriétés anticonvulsivantes qui pourraient vraisemblablement être utilisées dans le traitement de l'épilepsie. Enfin, ses propriétés vasomotrices permettent d'envisager son avenir dans le traitement de l'hypertension et des divers troubles vaso-moteurs.

Les « hormones » de la douleur

C'est parce qu'il a adopté une approche nouvelle de la douleur, une approche biochimique, que le Dr Laborit a pu réaliser la synthèse de cet analgésique original.

A bien des égards, les mécanismes sous-jacents à la sensation douloureuse sont encore peu connus. Pendant un demi-siècle, les physiologistes ont débattu la question de savoir s'il existait ou non, dans la peau et dans les viscères, des récepteurs spécifiques de la douleur, distincts de ceux du toucher. A la fin du siècle dernier, le physiologiste allemand Von Frey avait cru démontrer que douleur et toucher étaient bien deux sens différents : il constata, en effet, que les points de sensibilité maximale à la douleur ne correspondaient pas à ceux du tact, et qu'en certains points de la peau on ne pouvait évoquer qu'une sensibilité douloureuse. Mais il fallut attendre ces dernières années pour que soit généralement admise l'existence de terminaisons nerveuses spécifiquement réceptrices des sensations douloureuses. Comme toutes sensations, celles-ci sont acheminées vers le cerveau par des voies nerveuses spécifiques, en passant par divers relais (cf. schéma). Mais ce schéma n'explique pas grand chose de la douleur vécue et ne suggère guère les moyens de la combattre.

Une fois encore c'est au niveau du métabolisme cellulaire que se trouve la solution du problème de la douleur.

Au niveau même de la peau et des viscères, les stimulations douloureuses n'agissent pas directement sur les récepteurs. Il apparaît plutôt qu'elles provoquent, localement, l'explosion de « granules » situés dans le tissu conjonctif, libérant ainsi la sérotonine et l'histamine qu'ils contiennent. Et ce serait ces substances chimiques qui exciteraient les récepteurs de la douleur. Effectivement, la seule application sur la peau de sérotonine ou d'histamine suffit à déclencher une sensation douloureuse.

Ces substances, et d'autres encore telles que les bradykinines simultanément libérées, seraient donc des sortes d'hormones de la douleur. Et la première vertu d'un analgésique doit être de contrecarrer leur action au niveau même des récepteurs. L'Ag. 246 a bien pour effet d'inhiber l'action de ces « hormones », ce qui fait de lui une sorte de méga-aspirine, selon la formule du Dr Laborit.

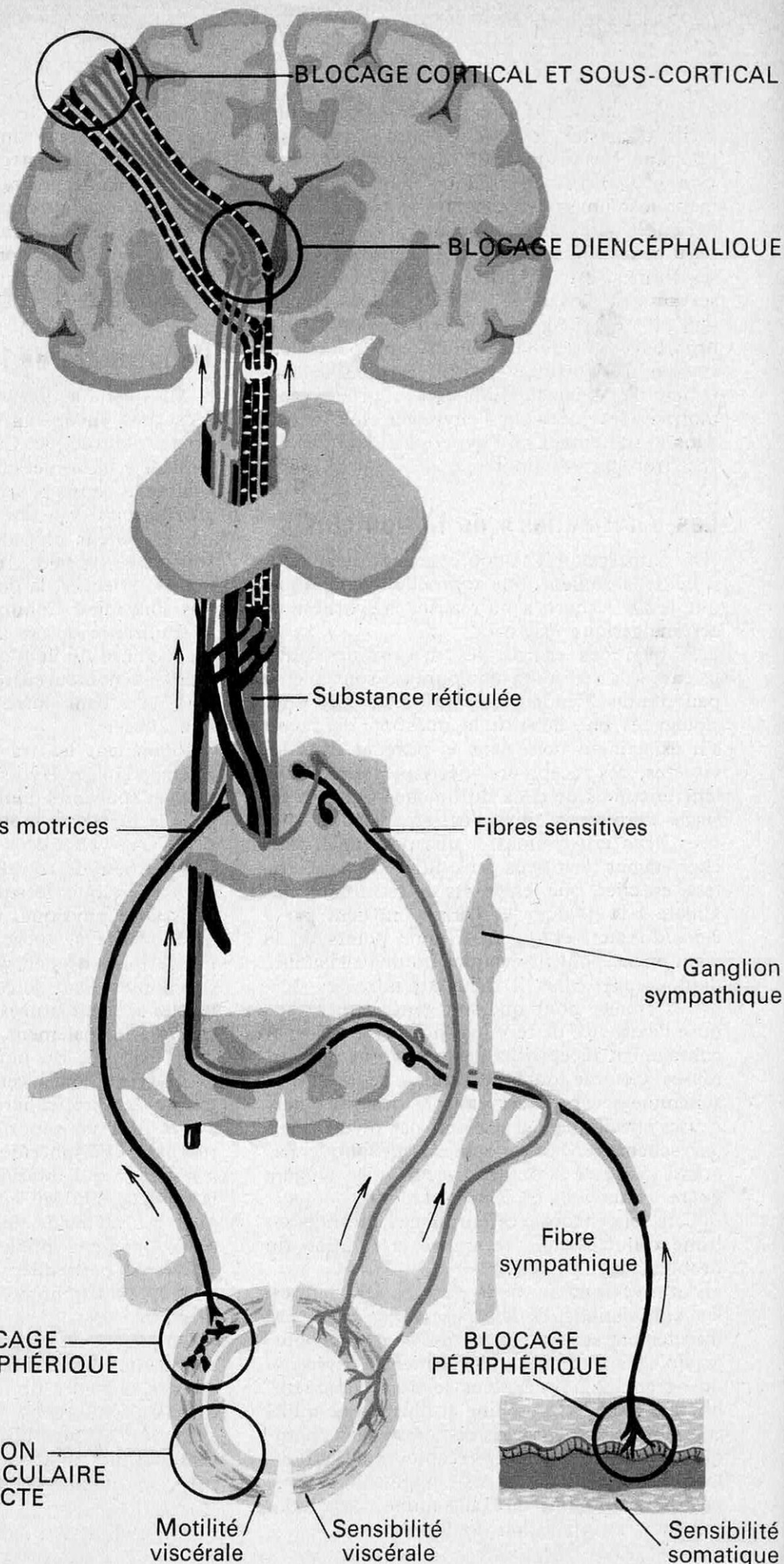
La mémoire de la douleur

Mais cette action locale, si parfaite soit-elle, n'est pas encore suffisante à supprimer une douleur chronique. Car une douleur chronique s'est déjà imprimée dans le cerveau. Là réside vraiment l'apport original du Dr Laborit. Il affirme qu'il y a une mémoire de la douleur, de la douleur physique aussi bien que de la souffrance morale. Au même titre que toutes nos expériences, la douleur prend place parmi nos souvenirs. Comment expliquer autrement la souffrance de ces amputés qui se plaignent du membre qu'ils n'ont plus ? Et s'il y a une mémoire douloureuse, cela veut dire qu'il y a des traces dans notre cerveau, des traces qu'il faut effacer.

Rejoignant les travaux sur la mémoire du Suédois Holger Hyden (1), le Dr Laborit pense que ces souvenirs douloureux doivent s'inscrire sous la forme de molécules nouvelles, synthétisées sous l'effet de la stimulation douloureuse. L'hypothèse de travail que formule le Dr Laborit, c'est que, lorsque l'homme a terminé sa croissance physique, il en poursuit une autre qui consiste à stocker de l'information, sous une forme codée, en synthétisant des molécules spécifiques. Dans le cas de la douleur, ces molécules seraient situées dans le cerveau « archaïque », principalement dans la région poétiquement baptisée du nom d'« hippocampe ». Or, précisément, dans cette hippocampe, la sérotonine est particulièrement abondante. Nous avons déjà vu son rôle dans l'excitation des récepteurs périphériques de la douleur. La voici à nouveau qui intervient dans la mémoire de la douleur. On sait aujourd'hui que la sérotonine est un acide aminé indispensable à un développement intellectuel normal; on a découvert en particulier une carence en sérotonine chez les schizophrènes et chez certains arriérés mentaux.

On peut donc supposer que cette sérotonine, abondante dans l'hippocampe, joue un rôle dans la mémoire de la douleur. Dans l'hypothèse du Dr Laborit, les souvenirs douloureux s'inscriraient dans l'hippocampe sous la forme de molécules dont la synthèse est déclenchée par la sérotonine ou l'un de ses dérivés. Et c'est

(1) Science et Vie, août 1965 n° 575.



Le cheminement des sensations de la douleur

Tel est le schéma des voies nerveuses qui conduisent la sensation douloureuse depuis la peau (ou les viscères) jusqu'au système nerveux. Il est clair que les analgésiques peuvent agir au point de départ de cette sensation, au niveau de la peau ou des viscères, en bloquant la libération des diverses substances (sérotonine, histamine, bradykinines) qui déclenchent cette sensation. Ils peuvent aussi agir, non sans inconvénient, sur le point d'arrivée, sur la conscience de la douleur, au niveau du cortex cérébral : c'est le mode d'action de la morphine. Mais lorsque la douleur est chronique, l'action sur ces circuits nerveux est insuffisante. C'est sur la mémoire de la douleur qu'il faut alors agir, sur le cerveau archaïque : c'est là que l'Ag. 246 est particulièrement efficace.

BLOCAGE PÉRIPHÉRIQUE

ACTION MUSCULAIRE DIRECTE

Motilité viscérale

Sensibilité viscérale

Sensibilité somatique

la libération de ces molécules au niveau du cerveau archaïque qui provoquerait la douleur centrale, la douleur rebelle aux analgésiques traditionnels, la douleur persistant en dehors de toute stimulation douloureuse.

Analgesie totale

Pour vaincre complètement la douleur, il fallait donc trouver un analgésique qui inhibe localement la libération de toutes substances qui excitent les récepteurs de la douleur et qui soit également susceptible d'avoir la même action au niveau du cerveau.

L'Ag. 246 semble être la première drogue qui remplisse ces deux conditions. Localement, nous l'avons vu, elle contrecarre l'effet des substances libérées par l'excitation douloureuse. Mais ce qui est mieux, c'est qu'elle agit sur la douleur centrale, sur la mémoire de la douleur. Après cinq jours de traitement, un malade qui souffrait de douleurs chroniques depuis deux ans, a quitté l'hôpital complètement soulagé. L'Ag. 246 paraît donc bien inhiber « l'information » douloureuse inscrite dans certaines molécules de l'hippocampe. Elle efface, de manière durable, semble-t-il, la mémoire même de la douleur.

Un médicament « anti-primitif »

A vrai dire, l'Ag. 246 n'est pas le seul analgésique qui agisse sur la douleur centrale. Il y a également la morphine et ses dérivés. On en connaît les inconvénients, le risque de toxicomanie, l'accoutumance, qui restreignent son emploi aux cas aigus. Par ailleurs, la morphine n'agit pas directement sur la transmission de la douleur. Ce qu'elle modifie, c'est l'attitude psychique du sujet à l'égard de sa souffrance. La morphine altère sa conscience, sa lucidité, et le plonge dans un état d'euphorie dans lequel la douleur n'a plus d'importance.

L'Ag. 246, lui, ne semble pas donner lieu à une accoutumance. Mais surtout, il agit directement sur la douleur, sans modifier la lucidité du sujet. C'est ainsi que les expérimentateurs de l'Ag. 246 ont pu pratiquer de petites interventions chirurgicales, sous la seule protection de cette drogue, tout en poursuivant un dialogue normal avec l'opéré.

Aussi le Dr Laborit imagine-t-il pour son nouveau produit des applications « psychiques » plus fascinantes peut-être que la victoire sur la douleur. L'Ag. 246 ne pourrait-elle assurer le triomphe de la « raison » sur les « instincts » ? Cette drogue, en effet, déprime donc le cerveau archaïque, centre de la mémoire douloureuse, mais aussi des réactions les plus primitives de l'homme, la fuite et la lutte adaptées à l'âge des cavernes.

Comme l'écrit le Dr Laborit, « nous traînons toujours avec nous, relique de nos lointains ancêtres, un paléocéphale, c'est-à-dire un cerveau primitif dont l'hippocampe paraît bien être le cortex initial auquel nous aurions ajouté pour les besoins de la cause, un néo-cortex particulièrement développé chez nos représentants (...). Mais le paléocéphale est toujours là, adapté à la fuite ou à la lutte, de plus en plus inutile et de plus en plus encombrant à mesure que l'environnement se stabilise et se trouve remplacé pour les individus comme pour les sociétés et les groupes humains, par toute l'expérience, par tout le temps accumulés dans les mots ». En bref, les réactions de ce paléocéphale ne sont plus adaptées à la vie « civilisée ». Et le Dr Laborit conclut : « Il nous semble donc que le chemin le plus court pour remédier à ce dangereux état de fait est peut-être, nous disons bien peut-être, de déprimer pharmacologiquement le fonctionnement devenu le plus souvent inadapté de ce paléocéphale... ». L'Ag. 246 permet précisément cette intervention puisqu'il déprime l'hippocampe sans altérer les fonctions intellectuelles du cortex cérébral. Au contraire, en inhibant les réactions primitives, perturbatrices, du paléocéphale, il accroît même l'efficacité du cortex, comme en témoigne une expérience d'apprentissage chez les rats. Cette expérience consiste à placer un rat dans une cage au plancher électrifié pour lui apprendre à abaisser la manette qui coupe le courant. Normalement, cet apprentissage est très lent; le rat commence par manifester des réactions de fuite ou d'agressivité et ne prête nulle attention à la manette qui le délivrerait. Il faut 30 à 50 essais pour que le rat apprenne à répondre de façon constante par le geste approprié : abaisser la manette. Or, s'il est sous l'action de l'Ag. 246, l'animal a moins tendance à répondre par la fuite ou l'agressivité. Il cherche plus rapidement la solution, et il l'apprend plus vite. L'Ag. 246 inhibe les réactions instinctives inadaptées, au profit du « raisonnement ». Chez les rats direz-vous. Mais dans semblable situation nous ne différons guère des rats, comme le rappelle le Dr Laborit dans un article humoristiquement intitulé « L'Automobiliste du Néanderthal » (2) : « Qui ne fait le rapprochement entre le comportement de l'animal non préparé, évidemment assez simpliste, et celui de notre automobiliste meurtrier dont le comportement n'est d'ailleurs guère plus évolué, si ce n'est qu'il passe d'abord par l'intermédiaire perturbateur du langage, avant de se résoudre quelquefois dans la fuite et le plus souvent dans l'agression (...). Il en résulte que la pharmacologie peut avoir à jouer un rôle de choix dans l'évolution humaine. » **Jacqueline GIRAUD**

(2) La Presse Médicale, 73, n° 16, 27 mars 1965.

GEMINI: LA MÉCANIQUE CÉLESTE APPRIVOISÉE

La route est longue qui va de la Terre à la Lune. Bien que la première pierre ait été posée dès le 4 octobre 1957 par les Russes avec Spoutnik 1, on en était toujours au premier tronçon huit ans plus tard malgré l'apport conjoint des techniques américaines et soviétiques. Mais aujourd'hui la N.A.S.A. vient de terminer le premier ouvrage d'art et la voie paraît déjà plus dégagée. L'astronaute qui touchera la Lune peut commencer à se faire la main.

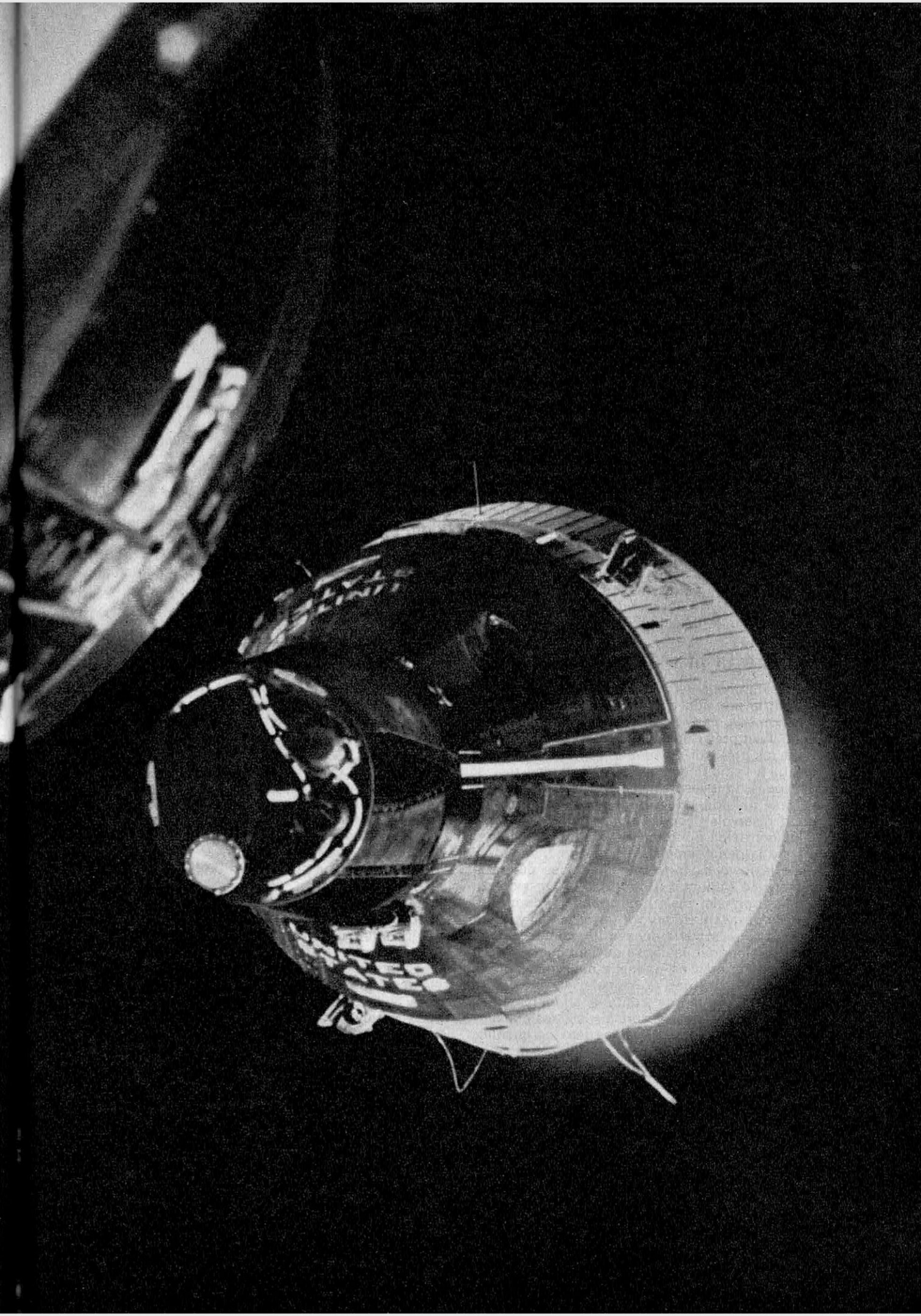
Monument de finesse et d'intelligence créatrice, le rendez-vous spatial que viennent de réussir Stafford et Schirra à bord de Gemini 7 va marquer les annales astronautiques. Car il est aussi important que la mise en orbite du premier Spoutnik : sans lui, l'atterrissage sur la Lune paraît irréalisable ; de même il ne peut y avoir de plates-formes orbitales que si différents vaisseaux interplanétaires savent se rejoindre.

Le lancement de Gemini 7, puis celui de Gemini 6, ne sont plus que routine malgré l'effrayante complexité des moyens mis en œuvre. Nous allons simplement les résumer pour situer le côté historique du rendez-vous.

Tout commence le 4 décembre à Cap Kennedy. Pour les deux hommes qui embarquent sur la fusée Titan 2, c'est le baptême de l'espace : Lovell et Borman ne connaissent encore que les simulateurs de vol du centre spatial de la N.A.S.A. A 14 h 30, c'est-à-dire à 20 h 30, heure de Paris, tombe le zéro du compte à rebours et le hurlement des tuyères déchire l'air ; quelques secondes et les 30 m de l'engin quittent le sol, s'élancent vers le ciel. Trois minutes après le second étage est allumé, puis le troisième et enfin à 14 h 37 Gemini 7 est sur orbite. Tout va bien à bord, les communications sont peut-être un peu difficiles, mais ce n'est pas grave. Le lancement de Gemini 7 est donc une réussite.

L'apogée est de 330 km, le périégée de 162 km ; ce ne sont pas exactement les chiffres prévus, la différence étant due à un écart de 2 % dans la

U.P.



**Schirra et Stafford
sont maintenant
revenus à terre et ils
interprètent un air de
Noël à l'harmonica
pour les membres
de l'équipage
qui les a recueilli
en mer.
Le rendez-vous vient
d'être réussi, et
c'est une nouvelle
étape
de la conquête
spatiale
qui commence.**

U.P.



poussée des moteurs-fusées. Pendant la quatrième révolution, Borman réussit un vol en formation avec le dernier étage de sa fusée porteuse, vol qui dure 17 minutes, mais dont le secret militaire couvre les détails.

Vers 21 h 30, l'orbite de la capsule est légèrement modifiée: périgée 222 km, apogée 370. Borman commence sa première période de repos et Lovell quitte son scaphandre. Comme la première fois avec Gemini 5, les quelques rares incidents proviennent de la pile à combustible qui fournit à la fois l'eau et l'électricité (1).

Toujours la pile à combustible

Cela commence vers la trentième minute: brusquement la pression d'oxygène se met à baisser; le phénomène n'est plus nouveau, on peut même dire qu'il est prévu puisqu'une valve a été spécialement rajoutée sur Gemini 7. Borman ou Lovell n'ont qu'à l'actionner pour que l'oxygène restant en suspens dans le premier réservoir soit évacué. Cela crée un vide, donc un appel, et l'oxygène du second réservoir s'écoule plus rapidement.

L'incident était donc maîtrisé, mais deux heures plus tard la petite lampe en forme de triangle qui signale le mauvais fonctionnement des piles, recommence à s'allumer. Cette fois, la pression est pourtant normale, mais deux heures durant, les appareils de télémessure vont tester les piles point par point sans arriver à déceler le moindre défaut.

Et c'est alors que la chose devient comique, car en fait, ce qui était en panne, c'était justement la lampe témoin chargée de signaler les incidents! Bien que le Centre de contrôle ait demandé à Borman de la masquer désormais, elle restera allumée jusqu'à la fin du vol, car les deux astronautes lui trouvent un côté veilleuse qui les rassure.

Pour le reste, la vie est normale à bord de Gemini 7. Ils mangent, ils dorment, et surtout ils travaillent. Les essais prévus ne seront pas tous menés à terme, car il est rare que dans une expérience de ce genre le programme puisse être entièrement respecté, mais ce que Borman et Lovell attendent avant tout, c'est la date du 13 décembre

à laquelle Stafford et Schirra doivent venir les rejoindre.

Car à terre, si on n'a pas tout à fait oublié Borman et Lovell, on se prépare surtout au deuxième lancement. Une heure à peine après leur départ, un étrange convoi se traîne maladroitement vers l'entrée de la base: deux immenses camions avec un gros cylindre argenté; c'est déjà Gemini 6. La base de lancement n'a pas été trop endommagée par le départ de Gemini 7, et en neuf jours elle sera réparée.

Nous sommes maintenant le 13 décembre. La nuit est tombée sur Cap Kennedy et les ouvriers s'affairent dans la lueur éclatante des projecteurs. Silhouettes minuscules contre l'immense paroi argentée de la grande fusée Titan, Stafford et Schirra grimpent les échafaudages pour s'installer dans la capsule de Gemini 6. On ferme les écoutilles, les échelles reculent et le compte à rebours se termine. A 300 km de là, dans le ciel noir, Borman et Lovell suivent, eux aussi, l'aiguille du chronomètre.

A l'instant zéro, les tuyères s'allument, un immense nuage de fumée s'étale autour de Titan, mais la fusée ne décolle pas d'un centimètre. Soudain, le hurlement des tuyères s'éteint net et le silence tombe sur la base. Le vent, qui souffle toujours de l'océan, dissipe les fumées autour de Titan. Stafford et Schirra sont en vie bien qu'un peu pâles. On saura plus tard qu'un manque de préparation dans l'appareillage électrique est responsable de l'incident. Mais, en tout cas, on sait maintenant que le dispositif automatique qui arrête le départ en cas de défaillance de l'une seulement des milliers de pièces qui composent l'ensemble a bien fonctionné.

La tentative est remise au 15 décembre. Et cette fois tout marche bien; à 14 h 37, la fusée Titan, qu'on a réparée entre temps, s'élance dans le ciel. Stafford et Schirra sont en orbite à 2 h 45. A l'instant du départ, Borman et Lovell survolaient juste la base et il leur fut même possible de prendre quelques photos de Titan quittant la base. A 4 h, alors que Gemini 7 a terminé une orbite, Schirra commence les manœuvres qui vont l'amener à proximité de Gemini 7. Ces manœuvres, pour être comprises, demandent quelques notions de méca-

(1) Science et Vie n° 578.



Le sourire aux lèvres, les astronautes James Lovell (à gauche) et Frank Borman (à droite) viennent de monter à bord du porte-avions Wasp. Ils ont amerri à l'heure prévue, 15 h, après avoir vogué dans l'espace pendant presque 14 jours (13 jours 18 h 36 mn).

nique céleste que nous allons brièvement résumer.

Définissons d'abord les orbites ; un satellite qui tourne autour de la Terre peut décrire quatre sortes de courbes : un cercle, une ellipse, une parabole ou une hyperbole. Seules les deux premières nous intéressent spécialement ici. Si le satellite décrit un cercle, dont bien entendu le centre est la Terre, il court à vitesse constante, c'est-à-dire qu'à chaque instant la force centrifuge équilibre exactement l'attraction de la Terre. C'est en quelque sorte la pierre qu'on fait tourner au bout d'une ficelle. Du point de vue astronautique, le cercle est une orbite très difficile à obtenir, car c'est une courbe d'équilibre parfait. Citons un autre exemple d'équilibre exact qui fera mieux comprendre la complexité du problème : faire tenir un crayon debout sur la pointe...

L'orbite la plus courante est l'ellipse. A ceux pour qui cette courbe n'est pas familière, nous dirons que l'ellipse n'est autre que la figure géométrique que prend un cercle vu de trois quarts ; ou plus généralement vu sous un angle quelconque. Deux limites se dégagent tout de suite de cette définition ; vu par la tranche un cercle apparaît comme une ligne droite : c'est une ellipse d'excentricité 1. Vu de face, un cercle a évidemment la figure d'un cercle : c'est une ellipse d'excentricité nulle. Entre les deux, toutes les formes d'ellipse, de la plus ronde à la plus aplatie.

Le pilotage interplanétaire

A l'intérieur de l'ellipse, deux points remarquables situés sur le grand axe, les foyers. On sait que la somme des distances qui joignent un point quelconque de l'ellipse à ses deux foyers est constante. Dans la pratique astronautique, quand un satellite décrit une ellipse, la Terre se trouve à l'un des foyers. D'autre part, sa vitesse varie sans cesse ; au moment où il se rapproche de la Terre, sa vitesse augmente, passe par un maximum quand il en est le plus proche (périgée), puis diminue à mesure qu'il s'éloigne et passe par un minimum à l'instant où il est le plus loin de la Terre (apogée). Le processus se répète indéfiniment. Le satellite sur ellipse fait donc constamment des montagnes russes. Enfin, il faut préciser que ce cercle ou cette ellipse

sont des courbes planes, c'est-à-dire qu'elles sont constamment dans un même plan.

Faisons maintenant du pilotage interplanétaire. Un satellite S tourne autour de la Terre suivant une orbite circulaire. Plus bas, mais dans le même plan, tourne un satellite C, également suivant un cercle. Ce satellite C est piloté, il veut rejoindre S.

Tout d'abord, il faut savoir que plus un satellite tourne bas, plus il tourne vite. Le fait est simple à comprendre : on sait que l'attraction exercée par la Terre diminue au fur et à mesure qu'on s'en éloigne, exactement de la même manière que diminue la force d'attraction d'un aimant pour une épingle en fer qu'on écarterait de lui.

Or le satellite tient sur son orbite par l'équilibre entre la force centrifuge et l'attraction terrestre. La force centrifuge augmente avec la vitesse de rotation, comme on peut s'en rendre compte en faisant tourner un caillou au bout d'un fil. Si le fil n'est pas trop gros, on le casse en faisant tourner la pierre suffisamment vite.

Donc, si le satellite est bas, l'attraction terrestre est forte et il doit tourner vite pour que la force centrifuge fasse équilibre. Inversement, s'il est haut, l'attraction de la Terre est plus faible et une rotation lente suffit à donner à la force centrifuge une valeur compensant celle de la pesanteur.

Si nous reprenons nos deux satellites, S et C, on voit que dans une certaine mesure C rattrape périodiquement S puisqu'il accomplit plus de tours que lui. Bien entendu, il ne le rejoint pas vraiment, il le double en dessous. Il lui faut donc monter sur l'orbite S.

Pour cela, le pilote de C déclenche ses fusées un court instant. La vitesse augmente aussitôt et le satellite C « décolle » de sa courbe circulaire pour prendre un chemin plus aplati. Disons, pour imager, qu'il monte au-dessus de sa trajectoire primitive, comme un avion qui décolle. Mais le pilote n'a déclenché ses fusées qu'un court instant, et ce satellite suit une nouvelle courbe qui est maintenant une ellipse.

Il s'éloigne progressivement de la Terre et, en vertu des lois qui régissent la mécanique céleste, sa vitesse diminue ; nous l'avons signalé à propos des trajectoires elliptiques. Il atteint bientôt un point où sa distance à la Terre est maximum et

sa vitesse minimum, c'est l'apogée. Son premier coup d'accélérateur a été judicieusement dosé, cet apogée va être égal au rayon du cercle que décrit le satellite S qu'il faut rejoindre.

Mais attention, si C parvenait à cet apogée, qui vaut le rayon du cercle S au moment précis où S arrivait au même point, ils se rejoindraient bien, mais avec des vitesses différentes. S tourne plus vite que C. Il est exact qu'à l'instant où le pilote de C a déclenché ses fusées il volait plus vite que S, et il a même sur l'instant augmenté son allure. Mais, au fur et à mesure qu'il s'éloigne de la Terre dans son orbite elliptique, il lui faut vaincre l'attraction terrestre, ce qui diminue sa vitesse, exactement comme une pierre lancée en l'air finit par s'arrêter avant de retomber.

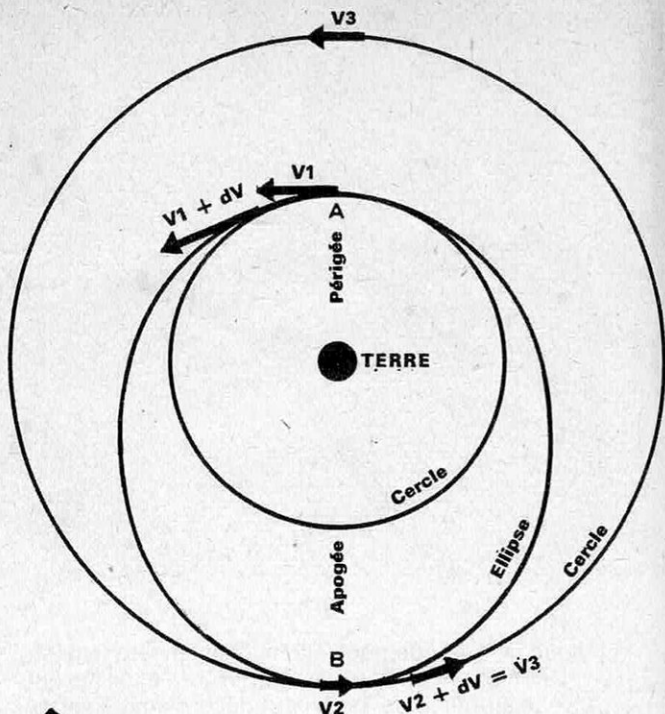
A l'apogée, C a donc une vitesse inférieure à celle de S, et la rencontre de deux corps voguant à des vitesses différentes se traduit par un accident. Mais il suffit qu'à cet instant le pilote C rallume ses fusées afin d'élever sa vitesse au niveau de celle de S pour que la rencontre se fasse à allure égale. C'est le rendez-vous.

Une petite comparaison automobile va éclairer le problème. Deux routes courent à la rencontre l'une de l'autre pour se fondre en un chemin unique. C'est la forme en sifflet que prend le raccordement d'une autoroute avec une voie secondaire. On a donc affaire à une forme en Y. Sur la première branche de l'Y, le satellite S roule à 100; sur la seconde, C roule à 80, et il a un poil d'avance sur S. Il va donc parvenir au confluent juste avant lui, mais l'instant d'après il va se faire tamponner par S qui roule 20 km/h plus vite. Tout l'art pour C consiste donc, dès qu'il entame le confluent de l'Y, à accélérer pour déboucher juste devant S à 100 km/h juste. Toute la technique du rendez-vous spatial est là, et nous avons explicité le problème en un schéma détaillé ci-contre.

En approfondissant maintenant, le détail du rendez-vous se fait comme suit: à un instant que les calculatrices se sont chargées de déterminer, C accélère. Sa vitesse augmente, sa trajectoire s'écarte du cercle pour suivre une ellipse et C se trouve entraîné de plus en plus loin de la Terre, ce qui ralentit sa vitesse. A un moment, sa vitesse passe par un minimum et sa distance à la Terre devient maximale et égale au rayon du cercle que parcourt S. Pour se placer sur ce cercle avec S, C donne un deuxième coup d'accélérateur qui lui donne la vitesse nécessaire pour transformer son orbite elliptique en une orbite circulaire identique à celle de S. Signalons que, tournant sur une orbite plus haute, C court maintenant moins vite que sur son orbite basse, et ce malgré deux coups d'accélérateur.

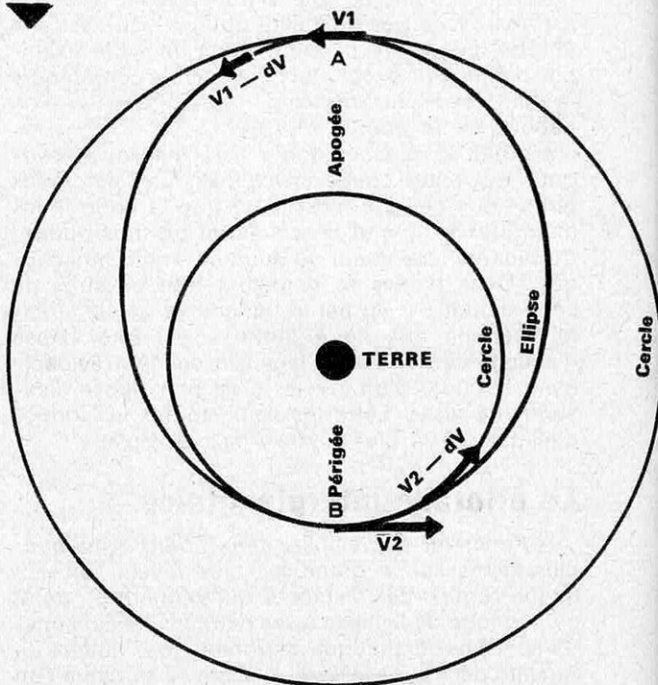
Comment expliquer ce phénomène que certains ont si mal compris qu'ils n'ont pas hésité à répandre une théorie complètement fautive suivant laquelle le satellite ralentirait au moment où ses fusées l'accéléraient en avant.

En fait, et conformément à l'évidence mathématique, le satellite accélère au moment où le pilote allume les fusées qui le poussent en avant. Et s'il maintenait l'allumage des moteurs, il irait de plus en plus vite se perdre dans l'espace suivant une hyperbole. Mais n'ayant allumé qu'un court instant, il se trouve lancé sur une trajectoire qui l'éloigne de la Terre. Or, s'éloigner de la Terre, c'est,

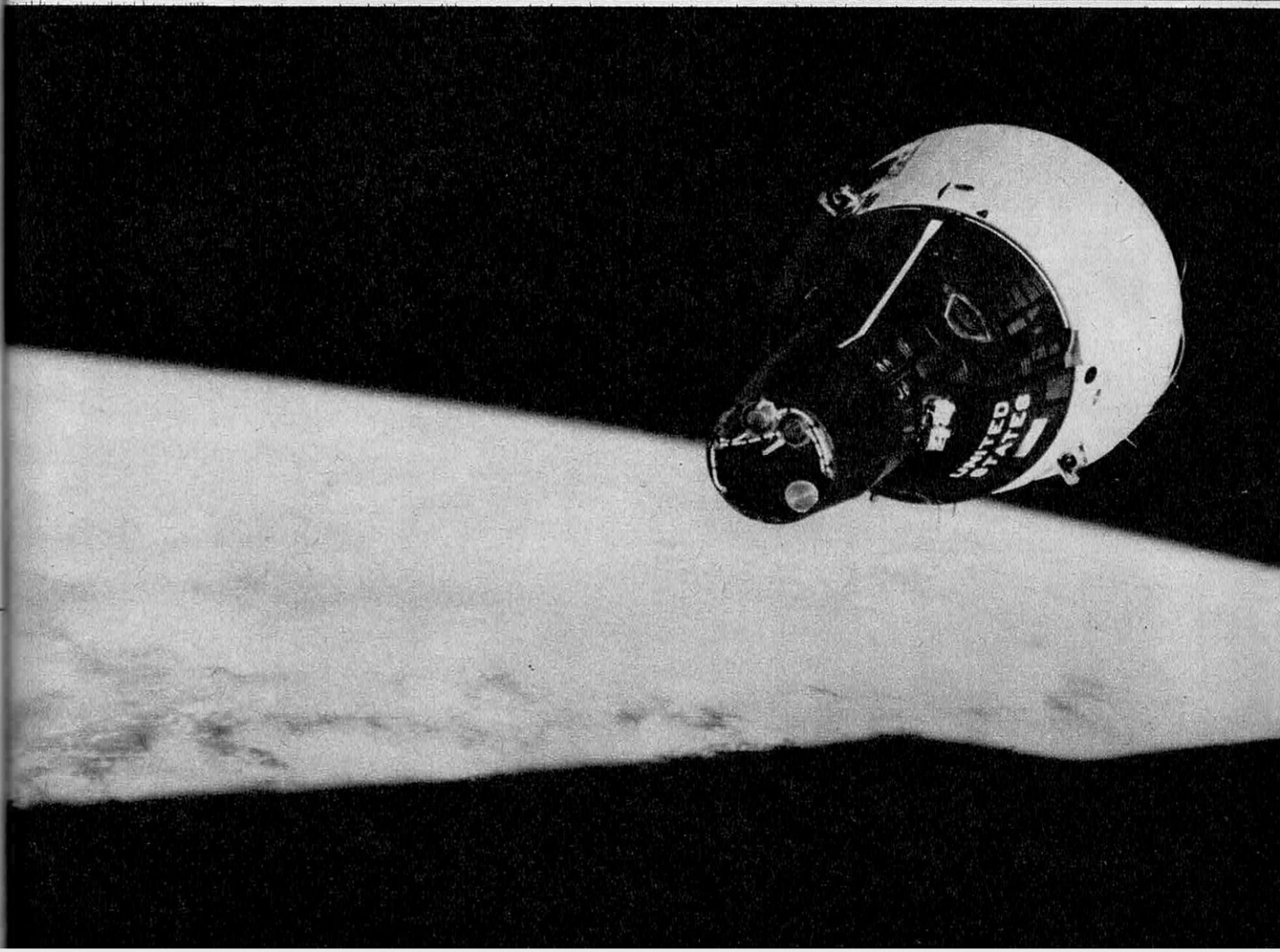
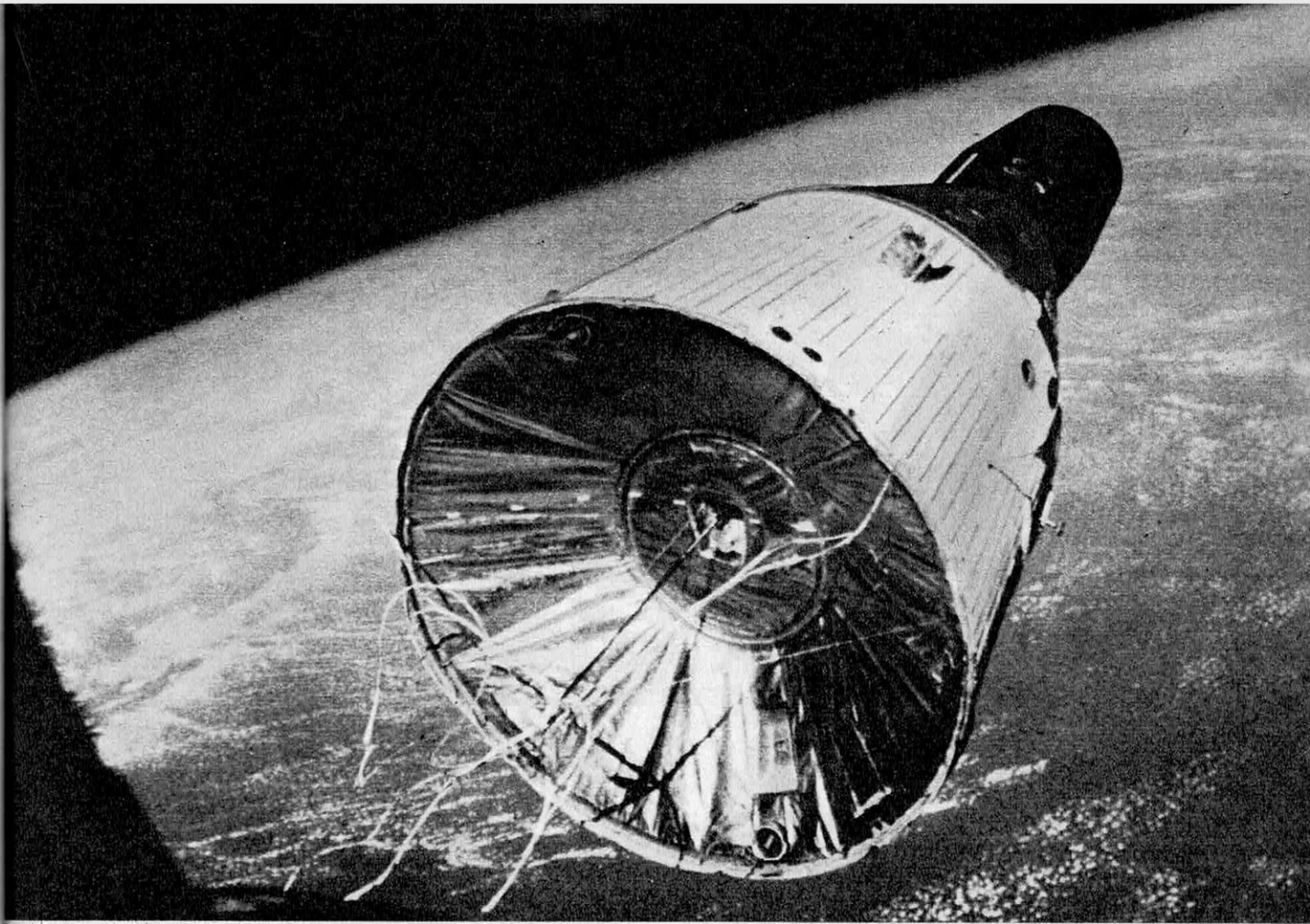


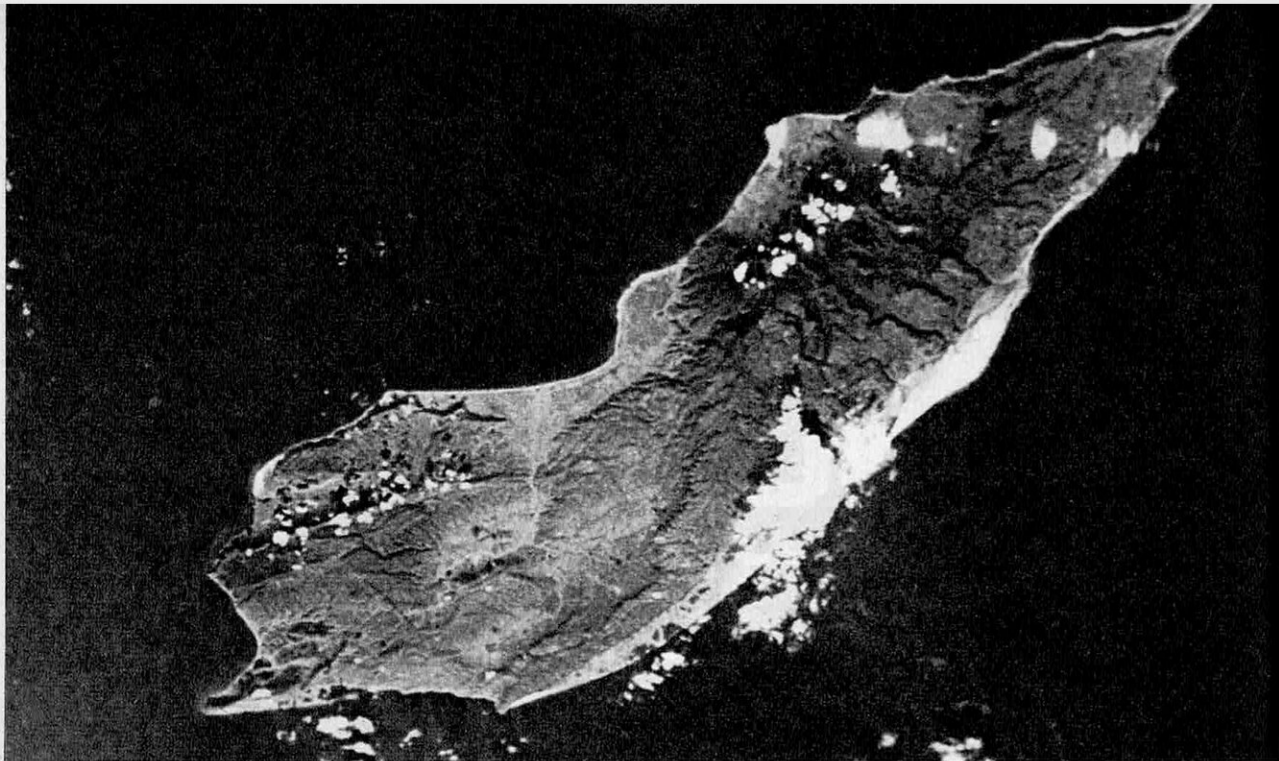
Le satellite, orbite circulaire basse à vitesse V_1 , accélère au point A. Il suit alors une ellipse et sa vitesse diminue. En B, à l'apogée, elle est minimum et un second coup d'accélérateur lui donne la vitesse circulaire V_3 .

Le satellite, orbite circulaire haute à vitesse V_1 , freine pour descendre. Il suit maintenant une ellipse plus basse et sa vitesse augmente. En B, au périgée, un second coup de frein le met en orbite circulaire basse.



Ces deux photos de Gemini 7 ont été prises depuis Gemini 6 par Stafford et Schirra. Le rendez-vous est réussi, et les deux capsules évoluent à quelques mètres l'une de l'autre; c'était le 15 décembre 1965. On notera sur notre document du bas que la Terre est encore partiellement dans la nuit alors que le jour se lève sur des masses de nuages.





du point de vue mathématique, équivalent à soulever un poids, il faut donc fournir le travail nécessaire. Ce travail, le satellite le prend sur sa vitesse qui va en diminuant. Mécaniquement, le cas est le même que celui d'un caillou lancé en l'air dont la vitesse diminue à mesure qu'il s'élève.

A l'apogée, la vitesse du satellite tombe à une valeur très faible, de loin inférieure à sa vitesse sur orbite circulaire basse. Et même le second coup d'accélérateur ne fera pas remonter cette vitesse à son niveau primitif. L'énergie dépensée par ces deux allumages de fusées a uniquement servi à soulever le satellite un peu plus haut.

Le problème du freinage est identique. Quand le pilote allume les rétrofusées, le satellite ralentit et descend en dessous de sa courbe circulaire primitive. A ce moment, il suit une ellipse qui le rapproche (au lieu de l'éloigner) de la Terre et, en un sens, il tombe, donc sa vitesse augmente. Au maximum, elle sera même supérieure à sa vitesse initiale. Mais cet accroissement est dû à la chute vers la Terre.

Calculatrices et coup de main

On voit donc que l'histoire du satellite qui augmente son allure quand le pilote freine est une pure absurdité. En réalité, le satellite commence bien par ralentir au coup de frein, après quoi le mouvement de chute vers la Terre fait remonter sa vitesse.

Pour en revenir maintenant aux deux pilotes interplanétaires Stafford et Schirra, le problème se posait à eux exactement suivant le schéma que nous avons décrit, mais de manière cependant plus complexe. Dans notre démonstration, nous avions supposé les deux satellites coplanaires. Dans la réalité, il n'en est jamais vraiment ainsi, et Schirra dut commencer par amener l'orbite de son Gemini 6 dans le même plan que celui de Gemini 7. Ensuite, il s'agissait de doser les accélérations avec une précision mathématique; des calculatrices s'en étaient d'ailleurs chargées, le problème étant pratiquement insoluble pour un homme seul ne disposant que de quelques heures. Enfin, il faut signaler que l'approche finale se fait un peu à la

main, le pilote donnant de petits coups de fusée pour s'aligner exactement.

Ce qu'il faut retenir avant tout de cette conduite spatiale, c'est qu'un satellite sur orbite est un peu comme un train sur des rails: il est très difficile de le faire changer. Ensuite, vitesse et altitude sont liées par des lois très complexes; le cosmonaute évolue vraiment suivant trois dimensions, toute variation dans une dimension entraînant une variation dans les deux autres. Ce n'est pas le cas d'un avion qui peut, par exemple, aller à droite ou à gauche sans changer d'altitude. Dans un satellite, tout changement de direction demande l'allumage d'un moteur-fusée; il y a alors changement de vitesse, et par contrecoup, changement de trajectoire.

C'est donc un exploit fantastique qu'ont réalisé Schirra et Stafford le 15 décembre en venant à 30 cm seulement de Gemini 7. Dans ces conditions, l'accrochage des deux vaisseaux était réalisable. Ce triomphe, dont la complexité dépasse l'entendement, est dû pour une bonne part aux calculatrices. Les problèmes de mécanique céleste comptent parmi les plus ardues à résoudre du point de vue algébrique, et seuls les ordinateurs sont à même de donner le résultat suffisamment vite.

Aujourd'hui, Borman et Lovell sont redescendus en battant le record de durée dans l'espace avec 330 heures et 35 minutes de vol. Stafford et Schirra sont rentrés chez eux, et les techniciens de la N.A.S.A. poursuivent sans cesse le dépouillement des résultats accumulés pendant ces quinze jours de vol. Nous avons dit que le rendez-vous engageait l'avenir de tout le programme spatial américain, et plus particulièrement la course à la Lune. Quel est cet avenir? Tout d'abord, la fameuse plate-forme 19 de Cap Kennedy est déjà aux mains des spécialistes qui préparent le lancement de Gemini 8 prévu pour le mois de mars. Ce vaisseau, piloté par Scott et Armstrong, doit réaliser le rendez-vous orbital avec une fusée Agena, ce rendez-vous devant aller jusqu'à l'arrimage entre la cabine Gemini et la fusée Agena. Au cours de ce vol, Scott devrait sortir dans l'espace plus d'une heure.

Et bientôt la Lune

Ensuite, en mai, C. Basset et E. See s'efforceront, à bord de Gemini 9, de rejoindre une Agena placée sur une orbite elliptique (et non plus circulaire comme pour Gemini 6 et 7, ou Gemini 8); la manœuvre est beaucoup plus délicate. Et puis il y aura Gemini 10 qui doit rattraper une Agena juste après le lancement, Gemini 11 qui entamera les manœuvres prévues pour la conquête de la Lune, et enfin Gemini 12, au total cinq vols Gemini pour l'année 1966.

Si tout va bien, ce sera l'année prochaine le premier vol Apollo, voie qui doit logiquement mener à la conquête de la Lune avec le débarquement de deux hommes sur notre satellite. Il est prévu pour 1970. Peut-être aura-t-il un peu d'avance? Le grand point d'interrogation reste surtout le programme russe dont on ne sait à peu près rien. Les Soviétiques seront-ils sur la Lune avant les Américains? Ils l'ont promis. Selon les essais qu'ils mèneront cette année, on pourra sans doute prévoir dans quelle mesure cette promesse sera tenue.

R. de LA TAILLE

CI-CONTRE EN HAUT : pendant les 14 jours du vol spatial, Lovell et Borman ont eu largement le temps de s'entraîner à la photographie! On voit ici une île qui a été identifiée comme appartenant à l'océan Indien (île Socotra). Quelques nuages flottent sur cette ancienne possession britannique. **CI-CONTRE, EN BAS,** le plateau d'Hadramaout, le long de la côte d'Aden (Arabie). On distingue très nettement un grand lac dans lequel viennent se jeter de multiples rivières qui tracent un véritable réseau descendant de la côte montagneuse. Pour les géographes, ces deux clichés représentent des documents exceptionnels, d'autant plus que la concordance n'est pas toujours parfaite avec les cartes des mêmes régions. Il est vraisemblable que les planisphères seront dressées à l'aide de telles photographies prises à partir de satellites spécialement équipés.

TOUT L'ÉCLAIRAGE DE PARIS DÉPEND D'UN... TÉLÉPHONE ORANGE!

« Lorsque Paris s'éteindra... » Cette phrase, le cosmonaute français Jean B. se la répète, comme une litanie depuis bientôt douze révolutions autour du globe. Et pourtant, il ne parvient pas à en pénétrer le sens. « Comme c'est étrange », songe-t-il avec amertume : « Rien, dans cette première tentative de la capsule Orion, n'a fonctionné comme prévu. »

La capsule est en orbite, bien sûr ; mais dans une position anormale, inclinée par rapport à l'horizontale. Les dispositifs de freinage pour le retour dans l'atmosphère sont en état, heureusement ; mais ils attendent en vain l'ordre de mise en action. Car dès le départ du sol, le récepteur radio s'est détraqué, irrémédiablement. Et le collecteur de communications par laser, chaviré par l'inclinaison de la cabine, scrute absurdement l'horizon, à l'infini.

De travers. Tout a marché de travers : doyen des cosmonautes (il a 40 ans), Jean B., ancien capitaine au long cours, ex-pilote d'acrobatie, parachutiste émérite, a réussi un exploit peu enviable : celui d'être le premier naufragé de l'espace. Comme dans « S.O.S. Mercury » (le nouveau roman du journaliste américain Martin Caidin), un Voskod, puis un Gemini sont venus à sa rencontre, au rendez-vous de l'espace. Mais on n'a pas tenté de transbordement.

On s'est contenté de deux très brefs messages, transmis par faisceaux de lasers. Le premier, c'était : « On vous signalera d'amorcer la descente ». Et le second, un jour plus tard : « Lorsque Paris s'éteindra ».

Maintenant, la capsule silencieuse et solitaire recommence à survoler l'Europe. La terre apparaît, assombrie par le crépuscule, à travers le hublot. Ce scintillement de lueurs verdâtres et tremblotantes, cette myriade d'étoiles, c'est la carte de France qui défile sous la coque. Et cette nappe bleutée, plus claire, plus ferme, c'est déjà Paris. Et cette autre, la mer.

Mais voici que, soudain, les lumières vacillent. La nuit bascule sur Paris. Et Jean B., les cheveux hérissés sous son casque, abaisse une manette. Son engin commence à descendre vers l'océan où l'attend une escadre.

Ce récit, bien sûr, est imaginaire. Mais l'homme capable de réaliser ce prodige, de souffler Paris comme une bougie, cet homme existe vraiment. C'est un ingénieur.

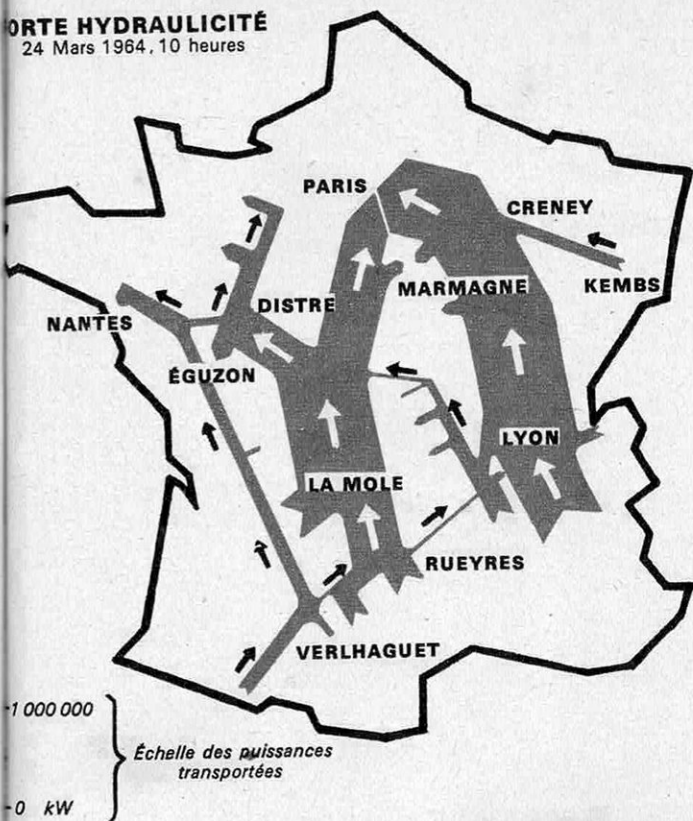
« Ne pas déranger »

Le scintillement de la « ville lumière » est entièrement commandé depuis un vaste immeuble de verre parisien, inscrit entre la rue Louis-Murat, la rue de Monceau, l'avenue de Messine et la rue du Docteur-Lancereaux, dans le 8^e arrondissement. Là siège le « dispatching » national de l'Electricité de France, chargé d'établir chaque jour les programmes de transport et de distribution de l'énergie nationale. Là aussi se relaient vingt-quatre heures sur vingt-quatre les gardiens d'un phare fantastique.

A l'abri d'une cabine insonorisée, un homme en complet-veston veille sans trêve. Ordre est donné de ne le déranger sous aucun pré-

ORTE HYDRAULICITÉ

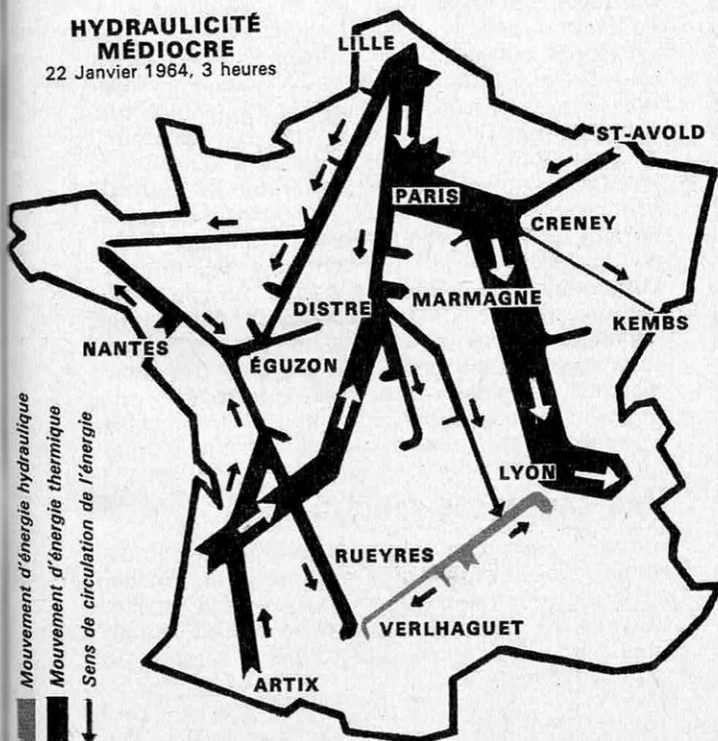
24 Mars 1964, 10 heures



Ces deux cartes schématisent les mouvements d'énergie interrégionaux constitués par l'écoulement des excédents des régions fortement productrices vers les autres régions. Ces transports sont fonction de l'énergie hydraulique toujours produite en priorité. On a choisi, ici, deux instants de l'année représentant des cas extrêmes et opposés, entre lesquels toutes les situations intermédiaires se produisent au cours de l'année. Les mouvements d'énergie sont exprimés par des canaux d'une largeur proportionnelle à la puissance transportée.

HYDRAULICITÉ MÉDIOCRE

22 Janvier 1964, 3 heures



texte. Car téléseignalisations et voyants lui permettent de surveiller sans cesse le pouls de la France. Et la batterie de téléphones très banale, posée devant lui, est capable de modifier à chaque instant la circulation du courant.

Ce standard contrôlé en permanence par un fonctionnaire anonyme, les employés de l'E.D.F. l'appellent entre eux « le téléphone orange ». Car il a, à l'échelle de la France, autant d'importance que la ligne qui joint la Maison Blanche de Washington, au Kremlin de Moscou. Ses ordres sont exécutés immédiatement, sans discussion. C'est lui qui peut éteindre des régions entières de la France, et lui seul.

Un plan secret

Lui seul, ou la panne. La panne monstre, gigantesque, cauchemar fabuleux des techniciens. Comme celle qui, le mardi 9 novembre dernier, a fait connaître à New York sa nuit la plus noire.

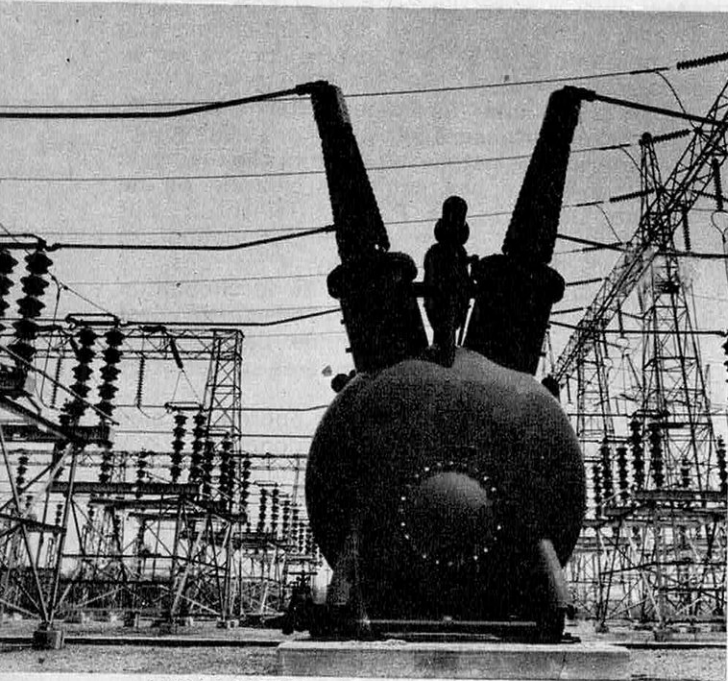
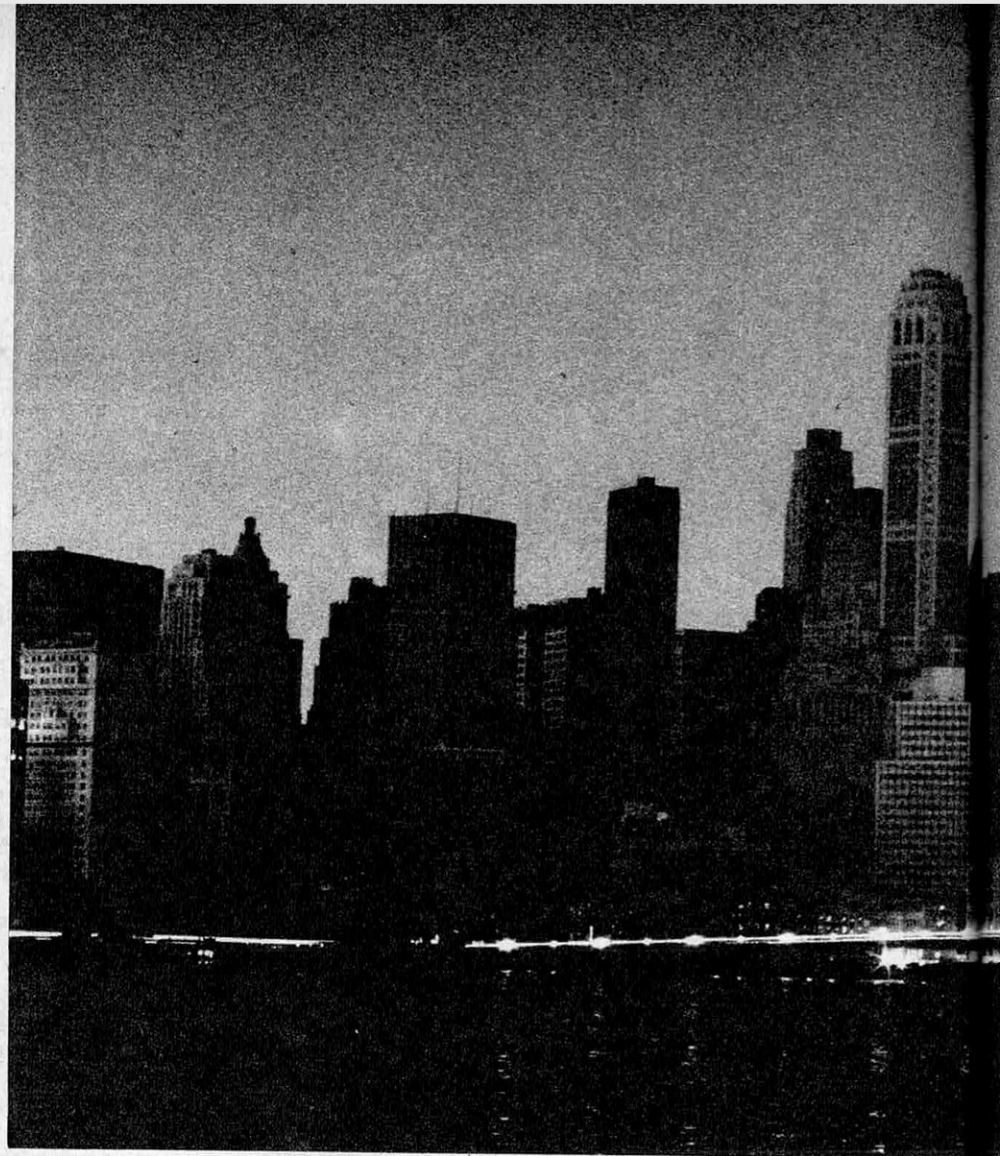
« Le chef de l'Etat peut, à volonté, faire monter la consommation, constatent les spécialistes : il lui suffit de paraître à la télévision pour que la demande augmente dans tous les foyers du pays ; mais pour arrêter le courant, c'est une autre affaire ! » Peut-être existe-t-il, quelque part, un plan secret pour interrompre l'énergie nationale, de façon à dérouter d'éventuels missiles à têtes chercheuses. Mais les techniciens de l'E.D.F. observent, à ce sujet, un silence absolu.

En temps normal, on n'éteint pas Paris comme on mouche une chandelle. Il faudrait plusieurs heures, l'élaboration d'un programme complexe : réduire, pour commencer, la production des centrales ; puis ralentir les transports de haute tension ; enfin, « débrancher » progressivement les réseaux de consommation. Un réseau interconnecté, où tout dépend de tout, c'est — on l'a vu à New York — plus fragile qu'on ne le pense. Un court-circuit, une simple étincelle, et ce peut être l'ombre sur la moitié du pays.

Si l'Electricité de France attache énormément d'importance à ses circuits de communication, si elle installe au besoin elle-même le téléphone chez ses chefs de centrale ou de centres (lorsque les P et T faillent à leur mission), c'est parce que la circulation de l'énergie dépend moins, nous le verrons, de ses câbles de transport, que de la circulation des informations. Lorsque l'obscurité s'est abattue sur New York, l'année dernière, les réactions des capitales étrangères ont été très diverses.

On attendait un éclat de rire énorme, l'ironie des ennemis de la technique moderne ; il n'y eut que le long frémissement d'une civilisation atterrée de se découvrir si vulnérable. Car si New York a évité, de justesse, le pire, ce n'est — là aussi — que grâce aux progrès de l'information : les communiqués rassurants diffusés par l'intermédiaire des postes à transistors, le maintien en état de marche (grâce aux batteries et générateurs de secours) des communications téléphoniques — faibles consom-

La cause... et l'effet : les techniciens ont, en effet, rendu le « monstre », ci-dessous, responsable de la grande panne de New York. Il s'agit d'un des disjoncteurs d'une des grandes centrales hydrauliques alimentées par les chutes du Niagara et qui aurait fait l'objet d'une fausse manœuvre à la suite d'une information « erronée » transmise par l'un des appareils de contrôle et de surveillance automatiques.



LIFE (c) 1965 Time Inc.

matrices d'énergie, mais indispensables à l'organisation des secours.

Depuis, une panne a frappé Stockholm ; une autre, Porto Rico. Et aux Etats-Unis même, la mésaventure s'est reproduite (à moindre échelle) entre le Texas et le Nouveau Mexique, en décembre. Puis à Los Angeles.

« La même chose peut survenir en Europe à n'importe quel moment, avouait très honnêtement, à Francfort, un porte-parole de l'Association des plans énergétiques allemands. L'Allemagne de l'Ouest a connu un black-out comparable en 1961. » Les Britanniques, en revanche, soutenaient avec flegme : « Impossible chez nous ». Plus prudent, l'un des techniciens parisiens que j'ai interrogés m'a répondu avec un sourire sybillin : « Impossible n'est pas français. »

Une souplesse remarquable

Car il y a quelque confusion dans les informations rassurantes qu'a diffusées la presse. « Lorsqu'un circuit est coupé, se dit le novice, il suffit de disposer d'un autre circuit, d'une maille montée en parallèle, pour rétablir le



LIFE (c) 1965 Time Inc.

courant ». Autrement dit : un réseau suffisamment interconnecté offrirait toute garantie.

Si la réalité était aussi simple, le réseau serait — sans doute possible — à l'abri de toutes les surprises. Ses 289 centrales de plus de 5 000 kW, ses 95 groupes de plus de 40 000 kW assurent, en effet, une souplesse de production remarquable. Entre le cas du 24 mars 1964 à 10 heures (où toute l'énergie débitée provenait des barrages) et celui du 22 janvier 1964 (où la quasi-totalité provenait de sources thermiques), d'innombrables gradations et combinaisons sont possibles.

En fait, c'est en fonction de multiples critères que les chefs de centrale (et l'ordinateur de l'avenue de Messine) décideront, la veille, de la quantité de courant optimum à débiter pour faire face aux besoins de la consommation le lendemain. Selon le niveau du barrage, chaque litre d'eau fournira une énergie plus ou moins grande. Le travail recueilli étant le produit de la force par la distance, l'énergie récupérée depuis cinquante mètres d'altitude (50 kilogrammètres = 490 joules) est la moitié de celle obtenue à partir de cent mètres (100 kg/m = 980 joules).

A partir d'un certain niveau de ressources hydrauliques (généralement l'hiver), il deviendra donc intéressant d'avoir recours à la combustion de gaz ou de charbon. La compensation d'une source d'énergie par une autre pose peu de problèmes, puisqu'elles sont toutes raccordées d'une manière quelconque.

La rive droite en continu

L'exemple de Paris montre bien les raisons historiques de ce caractère « maillé » du réseau français — en même temps que de son extraordinaire complexité. Entre 1889 et 1907, la ville de Paris avait concédé la production et distribution d'énergie à six sociétés différentes, qui rivalisaient en utilisant des techniques très diverses. Aussi, lorsqu'elles fusionnèrent en 1914 au sein de la Compagnie parisienne de distribution d'électricité, ne put-on limiter la concentration qu'en trois secteurs.

Dans le centre de Paris, rive droite, on distribuait du courant continu — doté d'un pôle positif et d'un pôle négatif distincts. Sur le reste de la ville, on distribuait du courant alternatif. Dans celui-ci, chacun des conduc-

teurs passe à tour de rôle, et selon une fréquence déterminée, par chaque pôle, c'est-à-dire que le flux d'électrons circule sous forme d'ondes dans chacun des conducteurs en présence.

Encore les puissances et le nombre d'ondes envoyées dans les circuits n'étaient-ils pas les mêmes partout : les 3 000 volts en monophasé de la rive gauche et du 16^e arrondissement, débitaient leurs 115 volts entre deux des conducteurs voisins sur les trois issus des transformateurs et 230 volts selon un branchement écarté ; les 12 000 volts en diphasé des quartiers du Nord-Est fournissaient 230 volts entre deux plots consécutifs de quatre sur cinq des sorties du transformateur.

A l'échelle du quart de siècle

C'est en 1928 que l'on commença à abandonner la production de continu. Mais, en se constituant, la compagnie avait hérité de contrats à long terme avec les imprimeries de presse et les grands magasins ; aussi une sous-station de la centrale de la rue Turgot (9^e arrondissement) continue-t-elle à débiter quelque 700 kW — moins du millième de la puissance totale du réseau parisien.

Le maintien de cette petite production anachronique et paradoxale montre bien sur quelles échéances l'EDF est obligée de raisonner. Aujourd'hui encore, les deux grandes zones de courant alternatif subsistent.

Les opérations de normalisation selon les critères internationaux (réseaux triphasés débitant 127 ou 220 volts) ne seront achevées que vers 1980. C'est à ce moment-là que les innombrables chantiers ouverts dans Paris pourront se raréfier. Et que les abonnés disposeront de tensions adaptées au matériel qu'ils utilisent — alors que les voltages actuels sont légèrement trop forts ou trop faibles, au détriment des performances obtenues.

Dans le même temps, l'alimentation de ces réseaux subira, lui aussi, d'importants perfectionnements. Aujourd'hui, l'alimentation directe par les deux centrales de Saint-Ouen et d'Issy-les-Moulineaux a cédé le pas à un système d'interconnexion à haute-tension : postes de transformation à 225 000 volts, complétés — à l'intérieur même de la cité — par quatre postes à 63 000 volts : Nation, Tolbiac (place d'Italie), Eylau (Trocadéro), Turgot (square d'Anvers).

Mais ces postes ne pourront plus, très longtemps, répondre à l'expansion des besoins. Une loi expérimentale, dans les sociétés industrielles, montre que l'accroissement démographique conjugué avec la multiplication des appareillages électriques, augmente chaque année la consommation en énergie de 7 %. Ce qui équivaut à un doublement tous les dix ans.

En tenant compte de l'expansion prévue par le schéma directeur de la région parisienne, cette loi indique que la consommation du cœur de Paris doit quintupler d'ici la fin du siècle, et celle de l'ensemble du district plus que décupler. Chaque année, elle s'accroît de

la quantité d'énergie nécessaire actuellement à une ville comme Bordeaux.

Sur les 40 millions de kW ainsi jugés indispensables, il faudra en chercher les trois quarts dans des régions très éloignées. Seule la haute tension permet d'augmenter la quantité d'énergie transportée sans accroître outre mesure le nombre ou la section des lignes, ni augmenter les pertes d'électricité relatives — par magnétisme ou effet calorifique. Le transport en 225 000 et même 380 000 volts sera probablement remplacé, dans l'avenir, par celui de 730 000 volts. Et sans doute ne s'en tiendra-t-on pas là.

Cette haute tension, conformément à l'organisation actuelle, continuera à arriver jusqu'à une couronne de postes de transformations installés autour de Paris comme celui de Villejust. De là, le courant à 225 000 volts gagnera par de larges artères des postes situés à l'intérieur même de l'agglomération parisienne.

Celui de Castagnary créé en avant-garde près de la place Falguière (15^e) fonctionne depuis octobre dernier ; celui du centre Turgot doit démarrer le mois prochain ; Tolbiac et Buteaux Chaumont viendront s'ajouter à Nation, à un an d'intervalle.

Le plan définitif comprendra donc à la fois des axes radiaux et des rocade de transit. Un « claquage » de Villejust entraînerait un appel vers Elancourt ou Roissy ou Courtry. Les combinaisons possibles sont innombrables, de même qu'au niveau de la distribution intérieure de Paris — où des échanges (limités) entre quartiers voisins sont possibles.

Si tout était aussi simple qu'il y paraît au premier abord, le centre de contrôle national de l'avenue de Messine pourrait, en cas de défaillance, alimenter la région parisienne au détriment de l'une des huit autres régions de France. A l'échelon inférieur, le « dispatching » régional de la région parisienne pourrait échanger du courant d'un poste à un autre. Et ainsi de suite à travers les mailles de plus en plus fines de cette véritable toile d'araignée.

Dix-neuf géants aux pieds d'argile

Malheureusement, les choses ne sont pas aussi simples. Aux Etats-Unis, les traditions de la libre-entreprise ont créé une organisation aussi décentralisée que la structure française. A l'exception de la Tennessee Valley Authority (Agence fédérale créée par F. D. Roosevelt pour aménager le bassin du « Fleuve sauvage »), le courant est produit par des firmes privées.

Elles sont dix-neuf compagnies géantes qui totalisent un actif de quelque 300 milliards de francs. Parmi elles : la Pacific General and Electric, la South California Edison, l'American electric and power, la Public service electric and gas, et Consolidated Edison, responsable avec la Niagara Mohawks, de la panne de novembre.

Cette décentralisation a créé un réseau qui — malgré l'immensité des distances — est

presque aussi complexe que le réseau français.

Alors ? Sont-elles, justement, trop indépendantes, ces sociétés ? Se refusent-elles, en cas d'incident, aide et transfert d'énergie ? Peut-être ne sont-elles pas toujours de très bonne volonté — tant le souci de servir leur clientèle locale doit garder sa priorité ; mais elles ne sont pas entièrement libres. Puisque leurs produits franchissent les frontières des Etats, elles sont, depuis juin 1930, soumises à la tutelle de la Commission fédérale de l'énergie.

En outre, l'extension des problèmes techniques a poussé, depuis longtemps, la plupart d'entre elles à conclure des accords — comme ceux qui lient la France à ses voisins européens. Elles se cèdent mutuellement du courant et, au besoin, se prêtent assistance. Elles en sont même venues — par souci de rentabilité — à gérer des lignes de transports, en commun.

Cet imbroglio ressemble, finalement, assez à la structure française. Et pourtant, un certain 9 novembre, la rupture d'un simple commutateur a plongé 30 millions d'utilisateurs dans la pénombre. Que s'était-il donc passé ?

Le silence, aux Etats-Unis comme en France, est grand sur de telles questions, qui concernent directement la défense nationale. Mais les informations concernant le rapport présenté au président Johnson permettent tout de même de tirer certaines conclusions.

Une double tension

Le courant électrique est comme un torrent tumultueux. Au cas où un effondrement en barrait le cours, on prévoit des voies pour le détourner. Mais encore faut-il que ces voies résistent à une brusque invasion. Les employés de la Continental Edison auraient peut-être pu éviter une catastrophe qui a coûté 500 millions de francs. Il aurait suffi qu'ils acceptent de reconnaître l'incident et prennent la responsabilité de mettre d'eux-mêmes une partie du réseau hors circuit.

Cette solution, c'était reconnaître la panne. Une autre consistait à faire confiance aux fameuses « mailles » du réseau, aux dérivations en parallèle, pour alimenter les abonnés. Des disjoncteurs automatiques ont réinjecté le courant — inutilisé par suite de la rupture d'un fusible — dans d'autres lignes. Des lignes qui étaient déjà, elles-mêmes, en service. Et n'ont pas supporté cette charge supplémentaire.

Depuis la panne de 1961, la Consolidated Edison avait engagé des dépenses considérables pour améliorer ses installations. Au total, d'ici à 1968, les différentes compagnies avaient prévu d'investir en travaux près de 120 milliards de francs. Mais ce n'est pas assez. Les sommes consacrées à l'entretien dans le cadre d'entreprises commerciales sont limitées au minimum. On préfère faire confiance à la technique.

Les Américains fabriquent des câbles qui sont parmi les meilleurs du monde. Ils le

savent. Et ils en abusent. Ils les soumettent sans hésiter à des tensions limites. « Le câble tiendra », disent-ils. Et il tient. Jusqu'au jour où l'un cède. Alors c'est un flux double ou triple qui s'engouffre dans un autre câble, qui ne résiste pas ; puis dans un autre, qui cède à son tour. Et ainsi de suite dans une cascade infernale.

Les Français, en revanche, n'ont pas cette confiance. Et leur histoire leur est d'un précieux secours : au cours des bombardements de la dernière guerre, au cours des grèves des services publics, ils ont fait largement l'apprentissage de la coupure. Elle n'est pas pour eux un monstre inimaginable, mais un démon familier avec lequel ils ont appris à vivre.

Cette mentalité, on la retrouve en d'infimes détails : les « gratte-ciel » qui commencent à se dresser dans le ciel de la capitale sont tous (comme les grands magasins et le métro) équipés de ces batteries et générateurs de secours qui manquent à l'Empire State Building, et dont les Américains sont en train de s'approvisionner à la hâte ; les édifices publics d'intérêt vital (comme l'Elysée, les ministères, les aéroports, les installations militaires, les hôpitaux) sont munis de doubles, voire de triples systèmes de sécurité.

Des robots et des hommes

La panne est là. Elle guette. On l'attend en permanence. Des plans de « délestage » progressif sont prévus : le courant domestique, d'abord ; puis les feux de la circulation et l'éclairage public ; puis les industries, enfin les hôpitaux. A chaque grève on expérimente ces systèmes, on les rode.

Lorsque l'un des pylônes de Villejust s'effondre, le 27 janvier 1962, le courant ne manquera qu'une heure. Seuls les 6^e, 7^e, 8^e, 15^e et 16^e arrondissements en seront privés par la rupture de trois câbles. Et le court-circuit provoqué par le brouillard du 17 février 1963 n'éteindra la rive gauche que de 19 h à 19 h 30.

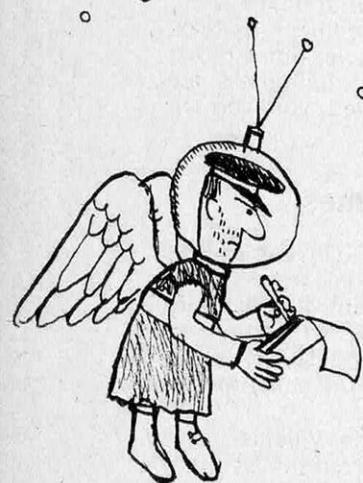
Dans chaque poste où il y a des aiguillages d'énergie (« les entrailles » comme les nomment familièrement les employés), des consignes sont affichées, qui prévoient chaque cas. Et ce sont des hommes qui appliquent ces consignes. Des hommes dont un simple appel du « téléphone orange » peut arrêter la main sur la manette, dont les initiatives peuvent tout changer. A condition que l'information — elle — circule toujours.

Et c'est en partie pour cela que l'ordinateur de la rue de Messine cliquète et ronronne en solitaire. Il pourrait, bien sûr, par télécommande, contrôler directement les centrales et transports d'énergie. Mais on pense, avenue de Messine, à cet ordinateur bancaire américain qui avait « perdu » plusieurs milliards. On a confiance, mais pas trop. On raisonne à échéance, les yeux fixés sur l'horizon 1980.

« Impossible à Paris, ce n'est pas français », disait mon technicien. « Mais... improbable, peut-être ? »

Michel FRIEDMAN

LES LÉGISLATEURS VEULENT PRÉCÉDER LES CONQUÉRANTS



« d'abord
un code
de la
circulation... »

Dessins de
Puig Rosado

Imaginons qu'un satellite décrive une orbite telle que son périégée soit situé en « zone atmosphérique » et son apogée en « zone extra-atmosphérique ». Faudra-t-il admettre que pendant toute son existence, ce vaisseau spatial soit soumis, tour à tour, aux règles du Droit aérien et à celles du Droit spatial ? C'est l'un des innombrables écueils qui rendent si difficile la tâche des législateurs de l'Espace...

« LA COUR,

Attendu qu'il est constant qu'une collision s'est produite entre le satellite artificiel américain immatriculé X, naviguant sur l'orbite n° 3 090 et le satellite artificiel russe immatriculé Z, naviguant sur l'orbite n° 897,

Attendu qu'il est également constant que ces deux orbites sont extrêmement fréquentées et que leur croisement est souvent le théâtre d'accidents identiques, à tel point qu'un poste fixe de surveillance a déjà dû être lancé en ces lieux,

Attendu que le contractuel spatial n° GS 347, attaché à ce poste, constate dans son procès verbal qu'aucune faute de conduite téléguidée n'a été notoirement commise par l'un ou l'autre des engins,

Attendu que la source du conflit doit être recherchée, non dans d'hypothétiques et improuvables fautes des parties, mais dans l'encombrement de la circulation spatiale, et qu'en conséquence les torts ne doivent pas être attribués au défendeur plus qu'au demandeur,

Décide :

La responsabilité étant partagée et les dommages identiques, les Etats-

parties s'indemniseront eux-mêmes ; la Cour usant de cette occasion pour recommander l'ouverture à la navigation spatiale de nouvelles orbites de dégagement.»

L'arrêt est fantaisiste. Mais les circonstances dans lesquelles un tel conflit pourrait survenir ne sont pas purement irréelles. Les satellites artificiels sont de plus en plus nombreux, et volumineux. Avec leurs morceaux, ils sont 330 objets qui enferment la terre dans un cocon d'orbites. Les rencontres sont maintenant concevables avec leur cortège de désaccords sur les responsabilités d'où découleront des indemnisations et des réparations. La notion de culpabilité en circulation spatiale va naître et appelle un premier code.

Grâce à des progrès foudroyants, la Lune est en passe d'être presque à portée de la main. Et un jour, peut-être, certaines planètes, même, nous ouvriront des territoires nouveaux. Après des siècles de chasse aux conquêtes et des années de décolonisations souvent douloureuses, les Terriens vont-ils recommencer leurs erreurs à l'échelle de l'Univers ? Va-t-on s'arracher la Lune, se la partager, la sillonner de frontières ? Des problèmes de priorité et de propriété vont se poser.

C'est un deuxième code à rédiger.

Tout absorbés par la passionnante aventure scientifique, nombre de gens oublieraient volontiers que les arabesques spectaculaires des premiers engins de l'espace exigent que, simultanément, se tisse une trame juridique. Il faut organiser la circulation, répartir les droits et les obligations des Etats pour l'utilisation des nouveaux territoires. Il faut un droit de l'espace. « Le législateur suit toujours le conquérant » a-t-on pu dire. Ici, il va le précéder. Car les Etats ne sont encore que des explorateurs, pas des conquérants.

Certains auteurs distinguent donc déjà deux branches dans cette nouvelle discipline juridique. D'abord, un code de la circulation dans la banlieue bientôt encombrée de la Terre; ils l'appellent, peut-être improprement, Droit Astronautique; à la suite, fixant les règles d'éventuelle propriété, un Droit dit Cosmique. La difficulté consiste à suivre rigoureusement les travaux des savants, tout en créant des règles assez souples pour ne pas se trouver un jour en contradiction avec les réalités. Les données scientifiques ont une force supérieure aux constructions juridiques, mais si les unes venaient à ne plus s'accorder aux autres, le Droit de l'Espace, ébranlé dans ses fondations, s'écroulerait bien vite!

C'est pourquoi, partout où l'on élabore le Droit Spatial — car déjà on y travaille — on trouve une quantité de gens de Science, égale, sinon supérieure, à celle des juristes purs. Le Comité Spécial de l'Année Géophysique Internationale (C.S.A.G.I.), fut la première réunion internationale ayant eu des activités proprement juridiques en la matière; elle avait même une vocation exclusivement scientifique au départ. Le C.S.A.G.I. avait été créé en 1953 par le Conseil International des Unions Scientifiques pour mettre au point un programme de recherche intéressant les régions polaires, l'atmosphère terrestre et les influences solaires. Parmi les projets figurait l'envoi de fusées et satellites destinés à l'étude de la haute atmosphère.

En 1957, les Soviétiques lançaient le premier satellite artificiel de la Terre, Spoutnik I. Bien que l'impulsion ait été donnée par un organisme international, le lancement fut un acte purement national. Les renseignements envoyés en code par les émetteurs de l'engin furent recueillis par la seule U.R.S.S. Et celle-ci entendait bien ne les communiquer aux autres Etats que dans une mesure dont elle se faisait seule juge. Aussi, en 1958, le Comité Spécial de l'Année Géophysique Internationale suggéra qu'un groupe fût

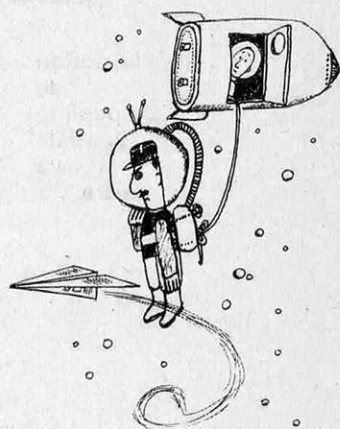
chargé de coordonner la fréquence des émissions par satellites et que fût créé un comité spécial pour l'exploration de l'espace. Un premier pas était fait pour soumettre les activités spatiales des Etats à des règles internationales.

Très tôt, l'O.N.U. voulut mener une action prépondérante, qu'elle poursuivait parallèlement aux travaux du C.S.A.G.I. et de ses successeurs. Dès le lancement du premier Spoutnik, l'Assemblée générale adoptait une résolution sur le désarmement, insistant sur le caractère pacifique que devaient toujours revêtir les activités des Etats-membres, s'ils entendaient utiliser l'espace extra-atmosphérique. Ce sera la donnée invariable du Droit spatial. Les Etats qui ont l'arrière pensée d'utiliser leurs expériences à des fins non pacifiques, enfreindraient le Droit dans un de ses principes essentiels. Savoir ce qui en résulterait est une autre affaire. C'est toute la question de l'applicabilité du Droit International quand il ne peut être assorti d'aucune sanction.

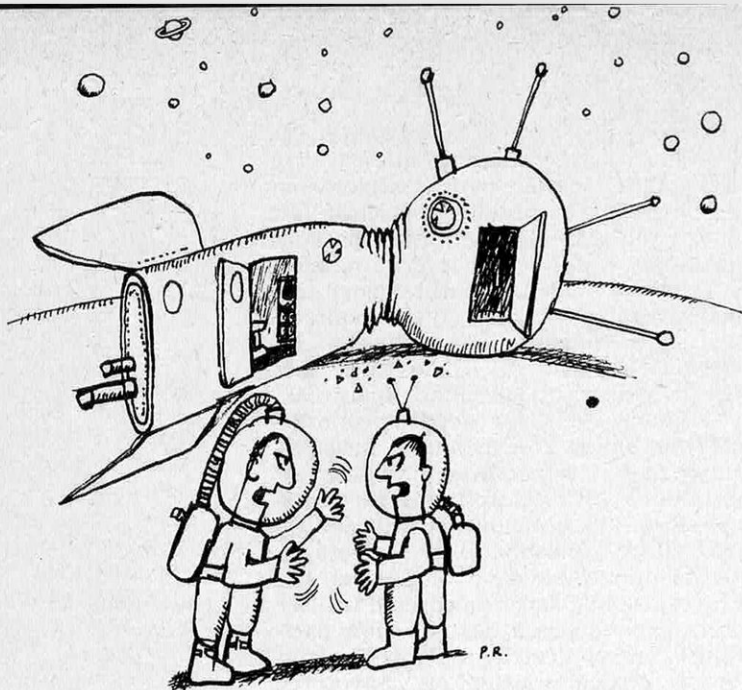
Dès 1959, un organe de l'O.N.U. était spécialement affecté à ces problèmes. C'est le Comité pour l'utilisation pacifique de l'espace extra-atmosphérique, dont la division en deux sous-comités, l'un juridique, l'autre scientifique, montre à nouveau que la Science collabore ici étroitement avec le Droit.

Des difficultés qui présidèrent à la formation de cet organisme révèlent bien que les considérations politiques conditionnent toujours l'œuvre du législateur, et rendent souvent son application précaire. Un premier comité avait déjà été établi par l'Assemblée générale, mais les délégués de l'U.R.S.S. avaient refusé d'y siéger, estimant que la représentation des pays occidentaux était trop forte. Aucune tentative de conciliation n'ayant pu aboutir, il avait fallu dissoudre le premier comité, puis en créer un second. Un accord spécial avait été nécessaire entre l'U.R.S.S. et les U.S.A. qui négocièrent entre eux seuls le problème de la représentation respective entre tenants des idéologies socialiste et occidentale. Depuis, le comité tient périodiquement ses sessions, et ses travaux sont à l'origine du document fondamental à l'heure actuelle: la résolution adoptée en 1963 par l'Assemblée générale qui porte le titre imposant de « Déclaration des principes juridiques régissant les activités des Etats en matière d'exploration et d'utilisation de l'espace extra-atmosphérique ».

La valeur de cette déclaration tient d'abord à son titre de « Résolution » qui prouve l'adhésion de la majorité simple de l'Assemblée générale, soit



« il s'agit
de savoir
ce qu'on entend
par engin
de l'espace... »



« ... la notion
de
culpabilité
spatiale
va
naître... »

plus d'une cinquantaine d'Etats. Son contenu est un chef-d'œuvre de prudence juridique. En fait, il est plus une énumération des problèmes qu'un ensemble de lois de l'espace. Les références au Droit international classique y sont très nombreuses, et en ce sens, on pourrait insinuer qu'il n'y a pas vraiment création de Droit spatial propre.

Un certain nombre de points semblent acquis. « L'exploration et l'utilisation de l'espace extra-atmosphérique seront effectuées pour le bienfait et dans l'intérêt de l'humanité toute entière, et tous les Etats devront pouvoir s'y livrer sur la base de l'égalité. » Un principe négatif est posé : « l'espace extra-atmosphérique et les corps célestes ne peuvent faire l'objet d'appropriation nationale par proclamation de souveraineté, ni par voie d'utilisation, ni par tout autre moyen ». Malheureusement, aucune précision n'est encore apportée sur le statut des corps célestes quand les hommes seront en état d'y débarquer. Seules, quelques questions commencent à être cernées avec plus de précision : « les Etats qui procèdent au lancement d'un objet dans l'espace, sont responsables des dangers qu'ils peuvent causer à un Etat étranger » ; surtout il est affirmé que les « Etats considèrent les astronautes comme les envoyés de l'humanité et leur prêteront toute l'assistance possible en cas d'accident, de détresse ou d'atterrissage forcé sur le territoire d'un Etat étranger ou en haute mer. Les astronautes qui font un tel atterrissage doivent être assurés d'un retour prompt et à bon port dans l'Etat d'immatriculation de leur véhicule spatial ». Il s'agit là de données plus concrètes, mais comme un cours de Droit civil « terrestre » sur la

responsabilité peut dépasser 1 000 pages imprimées, on doit reconnaître que ces précisions « spatiales » sont encore succinctes.

Les frontières de l'atmosphère

Si les juristes de l'O.N.U. ne sont pas jusqu'ici parvenus à élaborer des règles plus détaillées, c'est qu'il existe de nombreux obstacles à leurs efforts. Il serait superflu d'insister à nouveau sur l'importance du facteur politique ; il y faut ajouter maintenant les difficultés qu'il y a souvent à concilier le Droit et la Science. A cet égard, les travaux des deux sous-comités, et les avis qui y sont exprimés sont plus significatifs que les résolutions de l'Assemblée générale.

Il paraît très simple de poser le principe de la liberté d'exploration de l'espace. A vrai dire, ces quelques mots sont l'aboutissement de longues hésitations. Les juristes sont gens consciencieux qui ne posent un principe que s'ils peuvent lui trouver un fondement. Leur technique habituelle consiste à se référer aux règles existantes. Il semblait ici tout naturel de se reporter au Droit aérien. Celui-ci, qui régit les droits des Etats survolés et des Etats propriétaires d'aéronefs, aurait pu constituer un modèle commode qu'il eut suffi d'adapter aux particularités des vols spatiaux. La convention de Chicago reconnaît à chaque Etat la souveraineté sur l'espace atmosphérique qui recouvre son territoire : un Etat peut accepter ou refuser à son gré le droit de survol à un aéronef étranger. Pourquoi, a-t-on d'abord pensé, ne pas étendre cette souveraineté à l'espace extra-atmosphérique ?

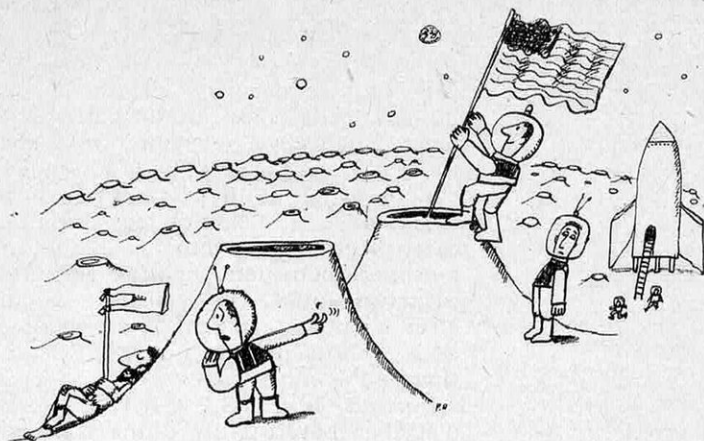
On s'est vite aperçu que le système n'aurait pas été viable. Il aurait abouti à créer fictivement des cônes d'espace contigus, de forme différente, chacun placé sous la souveraineté d'un Etat, et dont le contenu, à cause de la rotation de la Terre, aurait été continuellement changeant. Comme les engins, eux-mêmes, modifient sans cesse leur position à grande vitesse, il aurait été bien incertain d'affirmer au-dessus de quel territoire s'était produit un événement spatial. Il fallait affirmer la liberté d'utilisation de l'espace, avec son corollaire, la souveraineté des Etats sous-jacents limitée à l'espace atmosphérique.

C'était sauter un obstacle pour en trouver un autre. Une question essentielle se posait aussitôt. Où s'arrête l'espace atmosphérique ? Une bonne partie de la littérature sur le Droit

de l'espace s'est spécialement attachée à y répondre. En fait, les savants ne sont pas d'accord sur la limite de l'atmosphère et il n'existe pas de la frontière de l'attraction terrestre une définition assez précise pour contenter des juristes. Certains ont proposé d'utiliser la limite supérieure de vols d'avion. Mais les progrès techniques l'élèvent chaque jour. Surtout, même si cette frontière avait pu être tracée clairement, cela aurait imposé à un même engin d'observer une multitude de règles différentes pendant des intervalles de temps très rapprochés. La fusée qui s'élève serait brusquement passée du domaine du Droit aérien à celui du Droit de l'espace. Et le satellite, dont le périhélie est situé en zone atmosphérique, et l'apogée en zone extra-atmosphérique, serait alternativement passé, pendant toute son existence, de l'empire du Droit spatial sous celui du Droit aérien et vice versa. Après l'impossibilité de découper l'espace en portions verticales, apparaissait la vanité de le découper en tranches horizontales. Quelle méthode suivre pour délimiter l'espace dont on puisse laisser à tous liberté d'exploration ?

On a renversé le raisonnement. Au lieu de chercher à définir l'espace extra-atmosphérique pour en déduire que les activités qui s'y exercent sont de nature spatiale, on a abordé directement la définition de l'activité spatiale. Puis on a dit : l'espace sera considéré juridiquement comme le théâtre de cette activité. Qu'il s'agisse du cosmos, de l'atmosphère ou de la Terre elle-même. Car en fait, que veut-on ? préserver les garanties des Etats survolés et s'assurer qu'en cas de dommages, l'Etat qui se livre à des expériences spatiales encourt une responsabilité. Plutôt que d'avoir à établir laborieusement un survol de son territoire, l'Etat victime prouvera plus aisément que le responsable se livrait à des activités spatiales. Il s'agit cette fois d'éléments connus et déterminables. L'envoi d'une fusée, le lancement d'un satellite, leur mouvement, leur orbite ou leur chute sont suivis par des observatoires du monde entier. Une activité spatiale ne peut être niée. Atmosphère ou non, cela n'a plus d'importance, disent les juristes.

Mais les difficultés reparaissent bientôt, car on conteste qu'il soit possible de définir une activité spatiale autrement que par le lancement d'un engin dans l'espace extra-atmosphérique. On retombe dans un cercle vicieux que, pour de nombreux problèmes, on rencontre dans une forme presque identique.



Questions vicieuses

Par exemple, quand il s'agit de savoir ce qu'on entend par « engin de l'espace », la même option se présente : qualification technique ou qualification « morale » d'après l'objet de l'activité ? Dans le premier cas, on essaie de définir techniquement l'engin spatial comme celui qui se meut dans l'espace autrement qu'en utilisant la résistance de l'air ; mais l'existence d'avions-fusées compromet cette formule. L'autre qualification néglige le théâtre des opérations, les moyens de propulsion ou le combustible employé pour ne tenir compte que du but de l'activité : le classement entre engins spatiaux et autres se fera d'après ce but. Une fusée destinée à atteindre la vitesse de libération ou même seulement la vitesse orbitale est-elle spatiale ? Une fusée destinée à une explosion atomique est-elle spatiale ? L'utilisation commerciale de l'espace sera-t-elle une activité spatiale ? La classification est en cours. Les membres du sous-comité juridique semblent d'accord pour refuser aux expériences nucléaires le caractère d'activités spatiales. Les fusées nucléaires ne seraient pas des « engins de l'espace ».

Ce ne sont pas les seuls points de droit à éclaircir.

Comment immatriculera-t-on les véhicules spatiaux quand l'utilisation du cosmos aura atteint le stade commercial ? La tenue d'un grand registre international, préconisée par certains, ne sera plus suffisante quand il y aura des engins privés. Par ailleurs, les règles forgées actuellement ne désignent que les « cosmonautes » ; il faudra distinguer des régimes différents quand l'équipage et les passagers ne seront plus une seule et même chose.

L'exploration de l'univers a aussi des conséquences imprévues dont il faut tenir compte. Le conseil exécutif du C.O.S.P.A.R. (Comité de recherche spatiale créé dans le cadre de l'Année géophysique internationale) a entre-

« les corps célestes ne peuvent faire l'objet d'appropriation nationale... »

pris l'année dernière l'étude de ce qu'il appelle « les effets potentiellement néfastes d'expériences spatiales ». Il est apparu que le lancement chaque année d'un grand nombre de superfusées, et l'emploi massif d'indicateurs chimiques dans la haute atmosphère, pouvaient modifier certaines caractéristiques de celle-ci. Aucun effet à court terme n'est à redouter, mais il faut prévoir une réglementation de l'avenir.

Surtout, le C.O.S.P.A.R. est chargé d'étudier l'éventualité d'une contamination de la Lune et des planètes. Les chercheurs sont unanimes pour dire qu'il importe à tout prix de ne pas compromettre la valeur des renseignements relatifs à la biologie et à l'évolution de la vie qu'elles peuvent fournir. Il faudrait constituer sur ces astres de gigantesques réserves naturelles, et pour cela, prendre de nombreuses précautions.

Législation... spontanée

Les savants cherchent donc à mettre au point des techniques de stérilisation et s'efforcent de fixer, avec l'aide des biologistes, les limites de contamination tolérables pour les objets qui pourraient y atterrir. La Lune n'est pas habitée. Et aucune contamination biologique n'est à craindre à sa surface en raison des conditions rigoureuses qu'y règnent. Mais il n'est pas impossible qu'à plusieurs dizaines de mètres en profondeur, les conditions permettent la reproduction microbienne. Le C.O.S.P.A.R. demande la stérilisation méticuleuse des sondes destinées au sous-sol lunaire.

La présence d'organismes vivants sur Mars est de moins en moins probable, mais cette planète, pas plus que Vénus, ne peut encore être formellement exclue de la catégorie des foyers de vie extra-terrestre. En attendant que les procédés de stérilisation soient assez sûrs, le C.O.S.P.A.R. demande aux pays qui sont en mesure de tenter l'exploration de Mars ou de Vénus, de n'effectuer pour l'heure que des vols au voisinage de ces planètes. Le C.O.S.P.A.R. est un organisme purement scientifique, et ses recommandations n'obligent personne; mais il est rassurant de constater que l'O.N.U. se préoccupe déjà d'un futur éloigné.

Tous les Etats accepteront-ils de se soumettre à ces recommandations? C'est l'aléa qui conditionne toutes les « lois internationales ». Aussi comprend-on que le domaine où la législation est la plus abondante soit celui où elle s'est créée spontanément. Ce domaine, c'est celui de la coopération. Entre Etats de bonne volonté, les ac-

cords peuvent entrer en application avec deux signatures seulement, quitte à en recevoir beaucoup d'autres par la suite. Une résolution de l'Assemblée générale de l'O.N.U. ne voit le jour, au contraire, que si elle a obtenu la majorité des suffrages. Evidemment, la coopération entre ceux seulement qui « veulent bien » est un stade moins avancé que la soumission de tous à des règles universelles. Ce n'est qu'un palliatif, mais il est préférable à l'anarchie internationale complète, et il est beaucoup plus réalisable.

De fait, la coopération prend un développement considérable. L'O.N.U. lui sert souvent de cadre à travers ses institutions spécialisées. C'est ainsi que l'U.N.E.S.C.O. étudie la mise en place d'un programme d'enseignement et de formation professionnelle par lequel les pays développés fourniraient le moyen d'avoir des activités spatiales aux Etats financièrement défavorisés; c'est ainsi que l'Organisation météorologique mondiale (O.M.M.) incite les Etats à la création d'une vieille Météorologie mondiale utilisant les satellites artificiels pour compléter les informations obtenues au sol; c'est ainsi que l'U.N.E.S.C.O., encore, suggère la création d'un registre public sur lequel les Etats inscriraient les résultats de leurs expériences jugées utiles au progrès de la science. Dans cette coopération généralisée, c'est l'Union internationale des télécommunications (U.I.T.) qui a une place privilégiée: l'installation de chaînes de satellites destinés à faciliter les télécommunications à travers le monde, provoque la naissance de sociétés d'exploitation mondiales, ouvertes à tous, sans discrimination.

Un objectif de taille

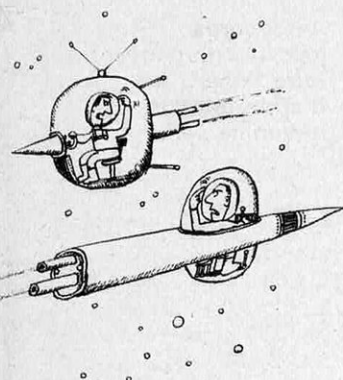
Il y aurait encore beaucoup d'exemples de coopération à citer. Ne serait-ce que le tout récent projet d'accord entre la France et l'U.R.S.S., qui transformera peut-être l'ambiance de secret national entourant souvent les activités spatiales.

Comme toute entreprise d'envergure vers l'entente générale des hommes, le Droit spatial trébuche sur les intérêts nationaux, les instincts colonisateurs, les ambitions guerrières...

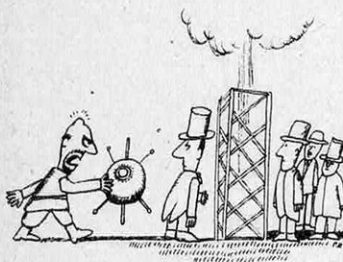
Face à ces maladies de la solidarité humaine, tout essai de guérison et à fortiori tout résultat, quel qu'il soit, prend une signification grandiose.

Et lorsqu'aux proportions morales de la tâche s'ajoutent les proportions physiques de l'univers, la taille de l'objectif impose le respect.

FOULQUES-PAVIE



« ...des problèmes de priorité vont se poser... »



« les Etats qui procèdent au lancement d'un objet dans l'espace sont responsables des dangers qu'ils peuvent causer à l'Etat étranger... »

Cinéastes, avant de vous décider à un achat, visitez la Maison du Cinéaste Amateur. Un magasin comme les autres penserez-vous? Mieux que cela, une organisation uniquement réservée aux seuls cinéastes. Acheter un matériel au meilleur prix n'est pas tout, encore faut-il faire un choix judicieux, parfaitement adapté à l'usage que vous en ferez. C'est pour

la Maison du Cinéaste Amateur®

un choix judicieux, parfaitement adapté à l'usage que vous en ferez. C'est pour la Maison du Cinéaste Amateur on traite du cinéma, mais rien que du cinéma 8-9.5-16 mm. Vous pouvez aussi bien acquérir une caméra très simple ou très complexe, un projecteur muet ou sonore, un matériel de sonorisation, un synchronisateur, un magnétophone, une platine, un accessoire ou un gadget astucieux, que souscrire un abonnement à une revue spécialisée, projeter vos films en salle, recevoir des conseils de cinéastes chevronnés, assister aux séances "Club", etc. Un stand librairie technique important, des rayons location-réparation-travaux-couchage de piste magnétique-filmatèque, compléteront les services que la Maison du Cinéaste Amateur met à votre disposition. La Maison du Cinéaste Amateur: une sélection des meilleures productions mondiales, bien entendu, au meilleur prix!!!! Si vous ne pouvez vous déplacer, questionnez le service Province-Export il vous répondra personnellement et vous adressera la documentation et les tarifs utiles à votre choix.

ADHÉRENT
club 9,5

NOUVEAU SUPER 8 mm

KODAK INSTAMATIC M 2. — Caméra simple à viseur optique et réglage manuel du diaphragme-guide d'exposition sur le côté de la caméra — moteur électrique d'entraînement du film — objectif 1,8 de 13 mm à mise au point fixe 266 F

NOUVEAU SUPER 8 mm

KODAK INSTAMATIC M 4. — Mêmes caractéristiques mécaniques et optiques que la M 2, mais réglage automatique de l'exposition par cellule photorésistante de 16 à 100 ASA — signal de lumière insuffisante et indication de parallaxe dans le viseur 445 F

NOUVEAU SUPER 8 mm

KODAK INSTAMATIC M 6. — Caméra automatique à visée reflex — correction amétrope — mise au point de 0,80 m à l'infini — position hyperfocale — cellule photorésistante de 16 à 100 ASA avec correction pour lumière insuffisante et contre-jour — vitesse 18 im/sec — image par image — poignée incorporée repliable — obj. Zoom 1,8/12 à 36 mm 798 F

NOUVEAU SUPER 8 mm

BELL ET HOWELL 430. — Caméra automatique à visée reflex avec cellule située derrière l'objectif — le chargeur instamatic positionne directement la sensibilité correcte — indicateur de lumière insuffisante et signal de fin de film dans le viseur — moteur électrique — vitesse 18 im/sec — image par image — poignée en forme de T inversé amovible — obj. Zoom 1,9/11 à 35 mm à mise au point — crantage sur l'hyperfocale 1 056 F

BELL ET HOWELL 431. — Caractéristiques identiques plus Zoom électrique — ralenti 36 im/sec — prise de télé-commande et contrôle de piles... 1 456 F



Notre conseiller technique

Guy FOURNIE réalisateur amateur chevronné: «MOLICEIROS», 3^e Prix Documentaire, Coupe Montel, LA SAL, 1^{er} Prix Documentaire, Coupe de l'Éducation nationale, Coupe Avelle, Coupe du Festival international de Mulhouse, Coupe d'argent à Rapallo; Coupe de Paris-Challenge Paillard. AU DELA DU DÉSERT, 1^{er} Prix Ile-de-France, Médaille d'argent Cannes, etc., se tient à votre disposition pour vous conseiller, vous documenter et parler cinéma à bâtons rompus... tous les jours (sauf dimanche et lundi de 17 à 19 heures).

ADHÉRENT
club

9,5

DEMANDEZ LE CINÉ-TARIF
HIVER 1965/66

NOUVEAU SUPER 8 mm

BAUER C 1. — Caméra automatique à visée reflex avec cellule située derrière l'objectif étalonnée de 25 à 125 ASA et positionnée par l'introduction du chargeur — moteur électrique donnant 3 vitesses 12, 18, 24 im/sec — très grand viseur reflex comportant 2 voyants, l'un vert permet de surveiller les batteries, l'autre jaune indique si la luminosité est suffisante avec Zoom 1,8/9 à 36 mm 1 184 F

BAUER C 2. — Mêmes caractéristiques plus dispositif de fondu avec obj. Schneider Variogon 1,8/8 à 40 mm 1 432 F

NOUVEAU SUPER 8 mm

EUMIG VIENNETTE. — Caméra automatique à visée reflex avec cellule photorésistante située derrière l'objectif — mise au point automatique par servo-focus — Zoom électrique ou manuel — vitesses 18 et 24 im/sec — image par image — poignée incorporée contenant les piles du moteur électrique — obj. Zoom 1,9/9 à 27 mm 944 F

NOUVEAU SUPER 8 mm

BEAULIEU 2008 S. — La plus complète des caméras Super 8 à chargeur — visée reflex grossissement 20 fois — mise au point sur dépoli escamotable — oculaire réglable — cellule reflex de 10 à 400 ASA couplée aux vitesses de 2 à 50 im/sec — entraînement par moteur électrique alimenté par batterie cadmium-nickel rechargeable sur secteur — compteurs métrique et d'image — obturateur variable — objectif interchangeable au pas standard monture C — possibilité d'utiliser des optiques photo — Quatre modèles dont deux automatiques, grâce à un servo-moteur asser-vissant le diaphragme à iris de l'objectif :

2008 S auto avec obj. Schneider 1,8/8 à 40 mm 2 499 F
2008 S auto avec obj. Angénieux 1,8/8 à 64mm 2 649 F
2008 S semi-auto obj. Schneider 1,8/8 à 40mm 2 193 F
2008 S semi-auto obj. Angénieux 1,8/8 à 64mm 2 344 F

NOUVEAU 8 mm

SILMA 240 S Sonore. — 2 moteurs asynchrones — vitesses 16, 18, 24 im/s — marche avant, arrière, lampe quartz 12 V 100 W — prise de lampe de salle — circuit n'utilisant pas le bloc magnétique pour la projection en muet — compteur d'images — amplificateur transistorisé 4 W — contrôle enregistrement par HP haute fidélité — micro avec touche surimpression. Avec obj. Zoom 15 à 25 mm 1 180 F

NOUVEAU 16 mm

WEBB M 16 AT. BTL. — Visée reflex, cellule reflex, photo-résistante, semi-automatique (10 à 400 ASA) obturateur variable, vitesses de 8 à 80 im/s par variation continue, compteur d'images, compteur métrique mécanique avec remise à 0 automatique, indicateur de présence de film, chargement automatique amovible, marche arrière par manivelle à demeure, tourelle 3 objectifs, poignée métallique et courroie de transport sur mousqueton. Nue 1 850 F

NOUVEAU 9,5 mm

WEBB M 9,5 BTL. — Mêmes caractéristiques que le WEBB M 16 AT/BTL (sans chargement automatique). Nue 1 778 F

NOUVEAU

TORCHE HELLA 1000 watts. — Réflecteur orientable en hauteur donnant un éclairage grand angle uniforme — tube quartz de 8 cm — véritable 1 000 watts en 110 ou 220 volts — durée quinze heures — ensemble léger avec barrette et fusible de sécurité 125 F

la Maison
du Cinéaste
Amateur

67

rue La Fayette ■ Paris 9^e ■ Tél. 878-62-60
Métro Cadet

OUVERT TOUS LES JOURS, SAUF DIMANCHE, DE 10 H. A 19 H. LE LUNDI DE 13 H. A 19 H.

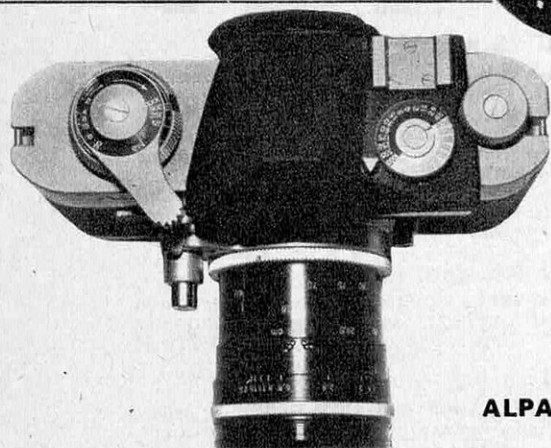
Trois nouveaux appareils au banc d'essais

Avant de nous attaquer, le mois prochain, à ce « gros morceau » que représente un banc d'essais des électrophones, nous poursuivons l'étude des appareils photographiques en présentant, ce mois-ci, trois nouveaux modèles. Nous avons jugé bon, à la demande de plusieurs lecteurs, de rassembler, dans un tableau final, l'essentiel de nos observations concernant les 23 appareils testés jusqu'à ce jour.

TEST DES OBJECTIFS



OLYMPUS-PEN



ALPA REFLEX



PRAKTICA NOVA

4	assez bon	ZUIKO 4/25 mm
8	très bon	
16	bon	

1,8	assez bon	ZUIKO 1,8/38 mm
8	très bon	
16	très bon	

	50 mm	70 mm	90 mm	ZOOM ZUIKO 3,5 de 50 à 90 mm
3,5	assez bon	bon	assez bon	
8	très bon	très bon	bon	
16	bon	bon	bon	

1,8	bon	MACRO-SWITAR 1,8/50 mm
8	très bon	
22	très bon	

2	assez bon	PANCOLOR 2/50 mm
8	excellent	
22	excellent	

2,8	assez bon	DOMIPLAN 2,8/50 mm
8	bon	
22	bon	

OLYMPUS-PEN F

	CARACTÉRISTIQUES	NOTRE POINT DE VUE
FORMAT	Demi-format (18 × 24 mm). Utilise cartouches standard 35 mm.	Format avantageux donnant 40 vues sur film, 20 poses et 72 vues sur film 36 poses.
VISEUR	Reflex à retour automatique du miroir. En disposant ce miroir latéralement, le constructeur a pu placer le prisme dans le corps de l'appareil et éliminer la proéminence en toit caractéristique des appareils reflex. L'appareil est ainsi peu encombrant et compact. Lentille de Fresnel.	Fonctionnement très rapide et doux du miroir ; absence de vibrations au moment de l'exposition du film. Image grande et très claire.
MISE AU POINT	Pastille télémétrique au centre du viseur.	Dispositif très précis.
OBJECTIFS	Interchangeables à présélection automatique. A baïonnette et verrouillage. Zuiko 4/25 mm. Zuiko Auto S 1,8/38 mm. Zuiko 3,5/100 mm. Auto-Zoom 3,5 de 50 à 90 mm.	Ces objectifs sont de bonne qualité. Le 1,8 de 38 mm que nous avons essayé offre un piqué remarquable et un excellent rendu des couleurs. Le zoom, que nous avons également testé, assure une moins bonne définition (ce qui est normal) mais les images restent cependant très nettes. On doit noter aussi le faible volume de ce zoom.
OBTURATEUR	Focal métallique rotatif. La translation par rotation assure le déplacement à une vitesse 10 fois supérieure à la vitesse d'un obturateur à rideau classique (27 mètres/seconde). Rideau à 1,6 mm du film. Vitesses : 1 seconde au 1/500 et pose B en un temps. Synchronisation au flash à toutes les vitesses (X et F).	Fonctionnement silencieux et doux. La faible distance séparant le rideau de l'émulsion ne peut qu'améliorer la qualité de l'image (on sait que l'obturateur idéal serait celui qui toucherait le film).
ARMEMENT ET ENTRAÎNEMENT	Par levier qu'il faut actionner 2 fois sur un angle de 90°.	Si elle ne constitue pas un grave inconvénient, la double rotation n'en est pas moins peu pratique.
REMBOBINAGE	Par manivelle escamotable.	Système commode et rapide.
CELLULE	Le Pen F peut recevoir une cellule miniature C d S se fixant sur le bouton de réglage des vitesses. Cette cellule se trouve alors couplée aux vitesses.	Système très pratique permettant de disposer à volonté d'un appareil sans cellule ou d'un appareil semi-automatique. Cellule très soignée et très sensible. Nous n'avons observé aucun phénomène de mémoire gênant.
DIMENSIONS ET POIDS	Avec Zuiko 1,8/38 mm : 560 grammes. 127 × 69,5 × 62,5 mm.	Très belle finition de l'appareil. Très compact, le Pen F peut aisément se glisser dans une poche ou un sac de dame.
ACCES- SOIRES	Tubes rallonges ; soufflet ; griffe porte-flash ; raccord pour emploi sur microscope, etc.	Accessoires très soignées. Ils ouvrent à l'Olympus Pen F tous les domaines de la photo.
PRIX MOYEN	Avec Zuiko de 38 mm et sac : 1 000 F.	

NOTRE CONCLUSION

Probablement l'un des meilleurs 18 × 24 actuels. Sa conception originale en fait un appareil de classe compact, robuste et précis. Un appareil qu'on peut emporter constamment avec soi et qui autorise de bonnes images sans les précautions exigées par les miniformats.

ALPA REFLEX 9d

	CARACTÉRISTIQUES	NOTRE POINT DE VUE
FORMAT	24 x 36 utilisant les cartouches standard 35 mm.	Appareil de présentation extrêmement soignée.
VISEUR	Reflex par prisme et miroir à retour automatique.	Viseur très lumineux. Mouvement suffisamment doux du miroir.
MISE AU POINT	Double système de mise au point : anneau dépoli (sur-tout destiné aux sujets ne comportant aucune ligne précise) et prismes téléométriques Dodin (pour les sujets comportant des lignes droites, lesquelles apparaissent brisées lorsque la mise au point n'est pas faite).	Dispositif qui permet une bonne mise au point de tous les sujets. La position inclinée de la ligne du télémètre permet son emploi pour les sujets possédant aussi bien des verticales que des horizontales.
OBJECTIFS	18 objectifs interchangeables à baionnette de 24 à 600 mm choisis parmi les meilleurs des grandes marques mondiales (Angénieux, Schneider, Kilfitt, Kinoptik, Kern). Objectifs spéciaux pour photomicrographie avec mise au point depuis quelques centimètres jusqu'à l'infini. Présélection automatique du diaphragme (débrayable pour vérification de la profondeur de champ).	Tous ces objectifs sont d'une qualité irréprochable. Nous avons essayé le Kern Macro-Switar 1,8/50 mm qui s'est avéré excellent aussi bien pour la photo ordinaire que pour la photomicrographie. Dans ce dernier cas, le fait de pouvoir opérer sans aucun accessoire est fort agréable.
CELLULES	Trois cellules placées dans la visée reflex. Deux de ces cellules sont dirigées vers l'objectif et mesurent la lumière transmise par celui-ci, quelle que soit sa focale. La troisième cellule est dirigée vers l'oculaire et a pour but de capter la lumière parasite qui en provient et qui, atteignant les deux autres cellules, fausserait la mesure. Un montage en opposition de cette troisième cellule avec les deux autres permet d'annuler l'effet de la lumière parasite. Les cellules sont du type photorésistantes et sont alimentées par une micropile au mercure. Le courant de ces piles ne parvient aux cellules que lorsqu'on presse légèrement sur le déclencheur de l'appareil, ce qui a pour effet de fermer le circuit. Aussi, hors des instants de mesure, les cellules sont au repos. Fonctionnement semi-automatique de 12 à 6 400 ASA par coincidence aiguille-repère apparents dans le viseur.	Dispositif original et efficace. Nous avons fait de nombreux essais dans des conditions de lumière variées avec chaque fois des résultats très bons. La disposition des cellules dans la visée reflex est la seule rationnelle avec un appareil à objectifs interchangeables car seule la lumière du champ embrassé par l'optique est alors mesurée. Dans le cas de photomicrographie ou de photo sur microscope, les cellules tiennent automatiquement compte des facteurs de prolongation de l'exposition. Le système qui permet de ne mettre les cellules en circuit qu'aux instants des mesures est le plus intéressant car il laisse ces cellules en repos la plupart du temps. Il s'ensuit non seulement une économie des piles, mais encore une réduction à un niveau insignifiant des phénomènes de mémoire des photorésistances. Et, en fait, nous n'avons pas observé ce phénomène lors de nos essais. Les mesures n'en sont que plus précises.
OBTURATEUR	A rideau. Vitesses d'une seconde au 1/1 000 et pose en un temps. Retardateur incorporé (jusqu'à 20 secondes). Armement couplé à l'entraînement du film. Flash : synchronisation XF et M (électronique et magnétique).	Fonctionnement très doux de l'obturateur. Bouton de réglage très lisible.
ENTRAÎNEMENT ET REMBOBINAGE	Entraînement par levier rapide. Rembobinage accéléré par bouton moleté et levier. Compteur d'images avec retour automatique à zéro.	Le dispositif de rembobinage, original mais nécessité par le volume occupé par le prisme et les cellules, s'avère assez commode.
DIMENSIONS	148 x 52 x 94 mm. Poids : 990 grammes avec la Macro-Switar.	
ACCES- SOIRES	Filtres, bonnettes, tubes rallonges, soufflet. Dispositif d'adaptation sur microscope et dispositif de reproduction. Moteur électrique. Télécommande. Magasin pour 30 m de pellicule.	Tous ces accessoires sont très bien finis.
PRIX MOYEN	Avec Macro-Switar : 2 800 F.	

NOTRE CONCLUSION

Sa précision mécanique et optique, son dispositif efficace de réglage de l'exposition, font de l'Alpa 9d un excellent appareil. Il est particulièrement adapté à la prise de vue scientifique car, aux grands rapports d'agrandissement, ses cellules assurent automatiquement de bonnes images quels que soient les facteurs de prolongation de la durée d'exposition résultant de la présence de systèmes mécaniques ou optiques sur l'objectif.

PRAKTIKA NOVA

	CARACTÉRISTIQUES	NOTRE POINT DE VUE
FORMAT	24 × 36 utilisant les cartouches 35 mm standard.	Appareil très soigné et bien fini.
VISEUR	Reflex avec prisme en toit et retour automatique du miroir. Lentille de Fresnel.	Image très lumineuse sur tout le champ.
MISE AU POINT	Système double : télémètre à champ coupé et anneau dépoli.	Système pratique et précis. Le télémètre est utilisé lorsque le sujet comporte des lignes et le dépoli lorsqu'il n'en comporte pas.
OBJECTIFS	Interchangeables, à vis et à présélection automatique. Très large gamme d'objectifs de 20 à 1 000 mm. Notre sélection : Pancolar 2/50 mm (pour sa qualité). Domiplan 2,8/50 mm (pour son prix). Flektogon 2,8/35 mm. Flektogon 4/20 mm. Biométar 2,8/80 mm. Sonnar 4/135 mm. Télémeqor 4,5/300 mm. Orestégor 5,6/500 mm. Iéna Miroir 5,6/1 000 mm.	Objectifs de très haute qualité en général. Le Domiplan est un objectif simple à trois lentilles et à présélection. Son prix est modéré. Mais son rendement est supérieur à la moyenne des objectifs de ce type. Le Pancolar, que nous avons déjà essayé sur Exakta, nous est à nouveau apparu comme une optique de qualité exceptionnelle.
OBTURATEUR	A rideau. Vitesses : 1/2 au 1/500, pose en un temps (B). Déclencheur incliné avec dispositif de verrouillage. Synchronisation X et F au flash.	Fonctionnement normal. Le déclenchement en position inclinée s'avère pratique et efficace, réduisant les possibilités de bougé que pourrait produire un déclenchement vertical.
ENTRAÎNEMENT ET ARMEMENT	Par levier rapide à course brève.	De forme très fonctionnelle ce levier est actionné très aisément.
REMBOMBAGE	Par manivelle escamotable.	Système pratique et rapide.
COMPTEUR	A retour automatique à zéro.	Particulièrement lisible.
ACCESSOIRES	Bagues rallonges simples ou à transmission de présélection. Soufflet. Dispositif de reproduction. Pied, viseur coudé, loupe de mise au point, filtres.	Nombreux, bien exécutés et de prix modérés ces accessoires ouvrent au Praktika tous les domaines de la photo.
PRIX MOYEN	Avec Domiplan 2,8/50 mm : 700 F.	

NOTRE CONCLUSION

Le Praktika Nova est un appareil convenant aux jeunes voulant dépasser le niveau de la photo-souvenir. Il peut être équipé d'objectifs qui mettent l'ensemble à un prix très modéré pour un reflex. Il possède la robustesse des très bons appareils. Équipé de bonnes optiques et d'accessoires, il en possède aussi les performances.

TABLEAU RECAPITULATIF DE NOS BANCs D'ESSAIS

[illegible]

	Pose Retardateur incorporé NOTRE BON POINT Électronique Magnésique Au sélénium Au sulfure de cadmium Disposée dans la visée reflex Amovible Couplée aux vitesses Semi-automatique par coïncidence aiguille-repère dans viseur Automatique Automatisme débrayable pour réglage manuel	
SYNCHRO-FLASH	NOTRE BON POINT Électronique Magnésique Au sélénium Au sulfure de cadmium Disposée dans la visée reflex Amovible Couplée aux vitesses Semi-automatique par coïncidence aiguille-repère dans viseur Automatique Automatisme débrayable pour réglage manuel	
CELLULE	Couplée aux vitesses Semi-automatique par coïncidence aiguille-repère dans viseur Automatique Automatisme débrayable pour réglage manuel	
CHARGE-MENT	Cartouches 35 mm ou bobines Chargeurs Plans films Entraînement couplé à l'armement Rebobinage par manivelle escamotable Rebobinage par bouton Sans rebobinage	
ENTRAÎNEMENT	Entraînement couplé à l'armement Rebobinage par manivelle escamotable Rebobinage par bouton Sans rebobinage	
ACCES- SOIRES	Bonnets Tubes rallonges ou soufflet Raccords microscope Dispositifs reproduction	
PRIX MOYENS	Moins de 50 F De 50 à 500 F De 500 à 1 000 F De 1 000 à 2 000 F Plus de 2 000 F	
NOTRE APPRE- CIATION	Excellent Très bon Bon	

Socrate est-il mortel ?

Savez-vous raisonner ?

Oui, certainement. Si l'on vous apprend que Socrate est un homme et que tous les hommes sont mortels, vous savez en déduire que Socrate est mortel.

Par contre vous êtes sur vos gardes. Certains pièges sont trop grossiers pour vous induire en erreur. Un cheval bon marché est rare. Tout ce qui est rare est cher. Vous ne sauriez déduire de cela qu'un cheval bon marché est cher.

Voici donc des couples de propositions, avec lesquels vous pourrez exercer votre logique. Ces exercices ont été imaginés par Lewis Carroll, auteur de « Alice au Pays des merveilles ». Il s'agit de déduire de chaque couple d'affirmations le maximum d'informations. Par exemple :

Aucun philosophe n'est orgueilleux,

Certains orgueilleux ne sont pas parieurs, donne : Certaines personnes, qui ne sont pas des parieurs, ne sont pas des philosophes.

A vous de travailler.

John est à la maison,

Tout le monde à la maison est malade.

Aucun Français n'aime le plumpudding,

Tous les Anglais aiment le plumpudding.

Tous les gens pâles sont flegmatiques,
Personne n'a l'air poétique à moins d'être pâle.

Tous les soldats défilent correctement,
Certains bébés ne sont pas des soldats.

Aucun militaire n'écrit de poésie,
Aucun de mes locataires n'est civil.

Aucun pays exploré n'est infesté de dragons,
Les pays inexplorés sont fascinants.

Certains rêves sont terribles,
Aucun agneau n'est terrible.

Les araignées tissent des toiles,
Certaines créatures, qui ne tissent pas des toiles, sont sauvages.

Aucun homard n'est déraisonnable,
Aucune créature raisonnable ne s'attend à des choses impossibles.

Toutes les batailles sont bruyantes,
Ce qui ne fait pas de bruit peut échapper à l'attention.

Tous les lapins qui ne sont pas cupides sont noirs,
Aucun vieux lapin n'échappe à la cupidité.

Tous les canaris bien nourris chantent fort,
Aucun canari n'est mélancolique s'il chante fort.

Les sages marchent sur leurs pieds,
Ceux qui ne sont pas sages marchent sur leurs mains.

Aucun empereur n'est dentiste,
Tous les dentistes sont craints des enfants.

Aucun quadrupède ne sait siffler,
Certains chats sont des quadrupèdes.

Tous les lions sont féroces,
Certains lions ne boivent pas de café.

Aucun oiseau, sauf le paon, n'est fier de sa queue,
Certains oiseaux, qui sont fiers de leur queue, ne savent pas chanter.

Certaines huîtres sont silencieuses,
Aucune créature silencieuse n'est divertissante.

Aucun vieux lapin n'est cupide,
Tous les lapins noirs sont cupides.

BERLOQUIN

P.S. — Pour répondre au problème du village posé le mois dernier, quatre questions sont nécessaires; par exemple :

- 1° Suis-je dans l'une des villes A et B ?
- 2° Suis-je dans C ?
- 3° Habitez-vous C ?
- 4° Suis-je dans B ?

FEVRIER, MOIS DES AFFAIRES !..

GMG

PHOTO-CINÉ

3, RUE DE METZ

PARIS 10^e TEL : TAI 54-61

METRO : STRASBOURG-S^t DENIS

COMPTE COURANT POSTAL : PARIS 4705-22

REU GRAPW. 3585A

vous propose une formule nouvelle

"FIDELITÉ"

RÉSERVÉE AUX LECTEURS DE SCIENCE ET VIE

- 1° Découpez le bon de documentation 1 et expédiez-le sous enveloppe fermée affranchie à 0,30 F.
 — Vous recevrez gratuitement et sans aucun engagement notre tarif complet Hiver 1965-1966.
 — Vous serez inscrit dans nos listes et nous vous adresserons nos tarifs et catalogues à chaque parution pendant un an.

Attention, si vous êtes ancien client n'omettez pas de le signaler ! Une surprise vous attend !

2° Si vous passez commande, joignez à celle-ci le bon 2 et vous bénéficierez des avantages de FIDÉLITÉ, réservés aux lecteurs de Science et Vie, c'est-à-dire que vous serez abonné gratuitement durant un an aux NOUVELLES RAPIDES PHOTO CINÉ G.M.G.

Dans ces nouvelles rapides, vous relèverez sur chaque numéro des soldes réservés, des affaires à saisir, meilleures occasions, le tarif neuf de dernière heure et quantité de renseignements confidentiels qui vous feront apprécier encore plus le service G.M.G. après vente.

BON 2 FIDELITÉ	BON 1 TARIF
<p>A joindre à votre commande vous abonnant gratuitement pour un an aux Nouvelles rapides G.M.G. Photo Ciné avec tous les avantages y attachés.</p> <p>M Prénom</p> <p>Profession</p> <p>Adresse</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>Donnant droit au tarif gratuit Hiver 1965-1966 et à l'envoi durant un an des tarifs et catalogues G.M.G.</p> <p>M Prénom</p> <p>Profession</p> <p>Adresse</p> <p>Si vous êtes ancien client tracez une croix dans la case blanche ci-dessous.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>JE SUIS ANCIEN CLIENT</p> </div>
<p>GMG PHOTO-CINÉ 3, RUE DE METZ PARIS (10^e) TEL. TAI 54-61 METRO STRASBOURG-S^t DENIS</p>	<p>GMG PHOTO-CINÉ 3, RUE DE METZ PARIS (10^e) TEL. TAI 54-61 METRO STRASBOURG-S^t DENIS</p>

VOYEZ UN EXEMPLE DE NOS PRIX AU VERSO DE CETTE PAGE

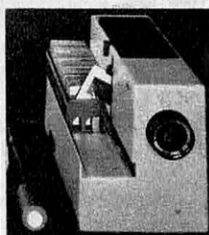
TOUJOURS LES PLUS FORTES REMISES AU COMPTANT OU A CRÉDIT

SUPER 8 MM
CAMÉRAS

Kodak M 2. Moteur électrique. Objectif 1,8/13	266
Kodak M 4. Automatique. Cellule C.d.S. Objectif 1,8/13	445
Kodak M 6. Reflex automatique. Cellule C.d.S. reflex, moteur électrique. Objectif Zoom 1,8 de 12 à 36 avec poignée	798
Eumig Viennette. Reflex automatique. Cellule C.d.S. reflex. Moteur électrique. Mise au point automatique par servo-focus. Objectif Zoom 1,9 de 9 à 27, avec poignée	944
Bauer C 1. Reflex automatique. Cellule C.d.S. reflex, moteur électrique, 3 vitesses. Objectif Zoom 1,8 de 9 à 36. Avec poignée déclencheur	1 184
Bauer C 2. Mêmes caractéristiques, mais dispositif de fondu. Objectif Variogon 1,8 de 8 à 40	1 432
Bell Howell 430. Reflex automatique. Cellule C.d.S. reflex. Moteur électrique. Objectif Zoom 1,9 de 11 à 35 avec poignée déclencheur	1 056
Bell Howell 431. Caractéristiques identiques, mais 2 vitesses. Variation électrique du Zoom et contrôle de pile	1 456
Beaulieu 2008 S. Reflex automatique débrayable. Cellule reflex. Mise au point sur dépoli et aérienne, moteur électrique à accus. Vitesse variable 2 à 50 images/s. Obturateur variable. Objectif interchangeable avec poignée. Accus et chargeur.	
Avec Variogon 1,8 de 8 à 40	2 499
Avec Zoom Angénieux 1,8 de 8 à 64	2 649
Beaulieu 2008 S. Reflex contrôle. Même modèle mais cellule semi-automatique.	
Avec Variogon 1,8 de 8 à 40	2 193
Avec Zoom Angénieux 1,8 de 8 à 64	2 344

PROJECTEURS

Kodak M 55 P. Automatique. Lampe truflector 150 W. Objectif 1,5/18	445
Kodak M 60 P. Identique, mais rebobinage automatique	522
Kodak M 70 P. Automatique. Lampe truflector 150 W. Arrêt sur image. Marche arrière, objectif 1,3/18	980
Bauer T 1. Automatique. Lampe iodine. Commandes par touches. Marche arrière. Objectif Zoom 1,3 de 18 à 30	878
Paillard 18/5. Automatique. Lampe bas voltage. Marche arrière. Vitesse lente 5 images/s par commande unique. Avec objectif 20 ou 25	796
Eumig Mark M. Automatique. Lampe iodine. Arrêt sur image. Marche arrière. Objectif Zoom 1,3 de 13 à 25	920
Bell Howell 482. Automatique. Lampe truflector 150 W. Arrêt sur image. Marche arrière. Vitesse lente 6 images/s. Objectif Zoom 1,6 de 17 à 27	1 120

EXCLUSIF
LANTERNE
BRAUN
D 20
monovoltage

12 V-100 W ventilée — automatisme par télécommande; couplage à magnétophone; objectif corrigé couleur; 110 ou 220 V à spécifier; complète avec lampe et housse. 350 F
Attention! plus que quelques pièces.

LANTERNES 24x36 IODINE
PRESTINOX II N 24

Lampe iodine 24 V, 150 W. Triple automatisme. Voltmètre de contrôle avec objectif 2,9/100 460

BRAUN D. 46 J

Lampe iodine 24 V, 150 W. Triple automatisme. Projection de vues isolées. Qualité optique exceptionnelle. Avec objectif 2,8/100. Avec valise 594

NORIS V 24

Lampe iodine 24 V, 150 W., triple automatisme, commandes par clavier avec objectif 2,8/100 610

WEBO B.T.L.

Caméra à visée reflex. Cellule reflex C.d.S. Obturateur variable. Vitesses de 8 à 80 images/s. Compteur métrique mécanique. Chargement automatique amovible. Marche arrière. Poignée métallique. Tourille 3 obj B.T.L. 9,5, nue sans charg. auto 1 778
B.T.L., 16, nue 1 850
B.T.L. 16/120 m, nue 1 920
D.S. 8 super 8 nue 2 390

OCCASIONS GARANTIES

24 x 36	
Konica Auto S	450
Exakta Prisme, télé, Pancolar	900
Exakta Prisme, télé, Tessar	750
Rectaflex, objectif 1,8 + tubes macro	450
Contarex spécial + prisme, sans obj.	1 000
Leica III F, objectif 3,5	450
Contax E Tessar	600
Focasport C, cellule	300
Foca universel R, 1,9	600
Mamyflex C 3 + poignée + prisme	1 500
Caméras	
8 mm	
Eumig C3, cellule	280
Leica 8 SV	1 290
Yashica 8 UL + sac	1 100
9,5 mm	
Webó M (1964) sans objectif	800
Rio, objectif 1,9	240
16 mm	
Webó M (1964) sans objectif	900
Lanterne Braun D 20, 110 V	300
Projecteur 8 Noris, Synchron TS	600

24x36 REFLEX
CANON PELLIX

Cellule C.d.S. reflex à lecture dans le viseur. Miroir fixe. Mise au point par microprismes. Contrôle de pile. Avec objectif 1,4/50. 1 853

ASAHI SPOTMATIC

Cellule C.d.S. reflex à lecture dans le viseur. Miroir à retour instantané. Mise au point microprismes. Objectif 1,4/50 1 683

NIKON PHOTOMIC T

Cellule C.d.S. reflex à lecture dans le viseur. Miroir à retour instantané. Mise au point microprismes. Système de visée interchangeable. Objectif 1,4/50 2 347



YASHICA J 5

Cellule C.d.S. couplée aux vitesses. Mise au point par microprismes. Miroir à retour instantané. Présélection automatique débrayable. Cellule à double sensibilité.

Avec objectif 1,8/55 1 300
Avec objectif 1,4/50 1 398
Télézoom 5,8 de 90 à 190 mm, adaptable aux principaux reflex à rideaux 730

EXTRAIT DE NOTRE TARIF

Yashica J.P. Objectif 2	1 029
Canon FX. Objectif 1,8	1 240
Nikkormat FT. Objectif 2	1 395
Petriflex 7. Objectif 1,8	1 200
Exakta prisme. Objectif Pancolar 2	1 169
Olympus Pen F, + étui	819
Bronica C, objectif 2,8	1 945
Hasselblad 500 c. Objectif 2,8	3 070
Rolleiflex 3,5 F Planar	1 257
Électronique Optatron 450	285
Électronique Braun 65	333
Projecteur 8 Noris Super 200, autom.	660
Projecteur 8 Paillard 18/5	710
Sonore 8 Hurler P 6/24	1 640
Sonore 8 Silma 240 S	1 180

Reprise de votre ancien matériel
au plus haut cours

CMC

PHOTO-CINÉ

3, RUE DE METZ

PARIS 10^e TEL : TA 54-61
METRO : STRASBOURG-S^e DENIS

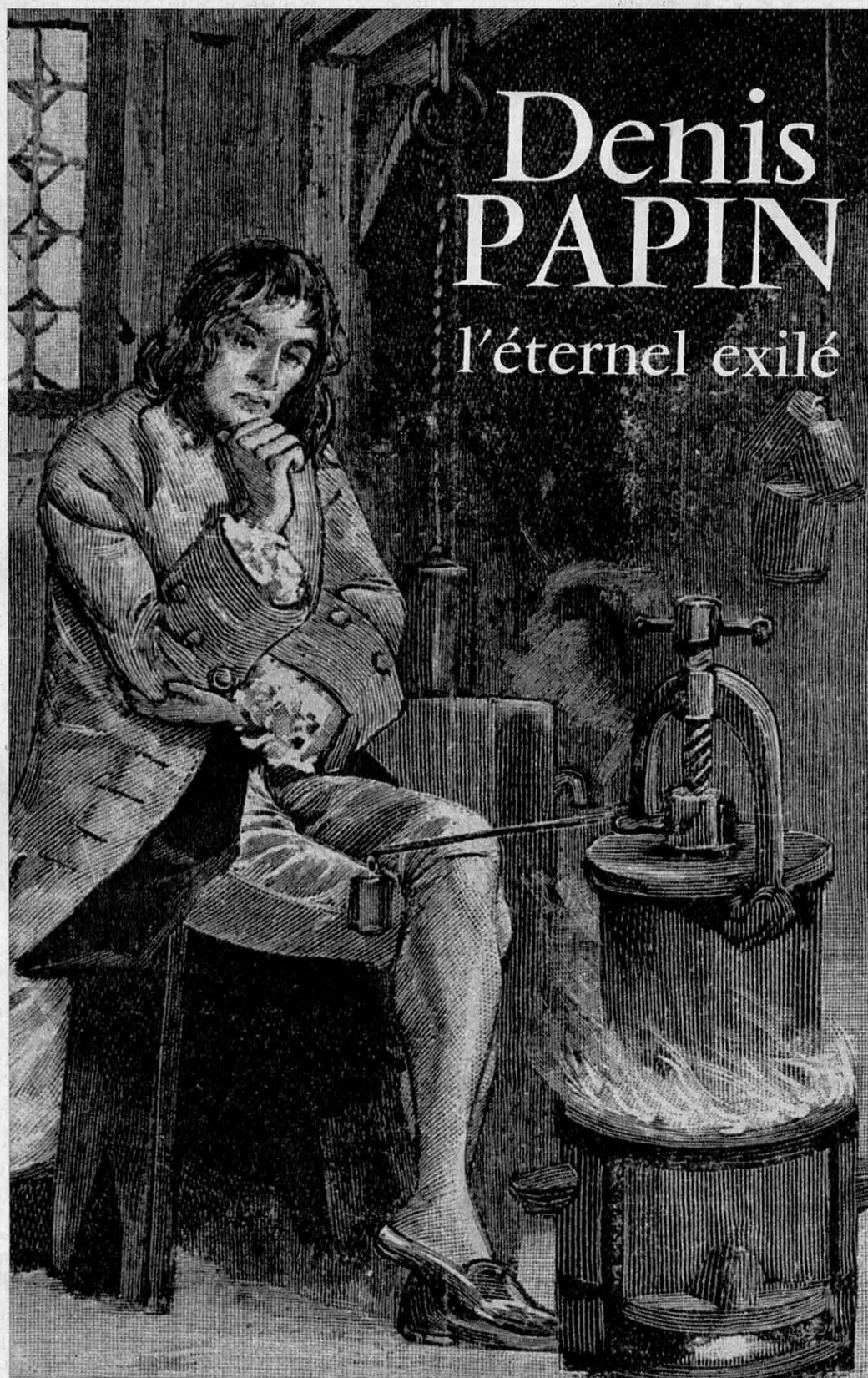
COMPTE COURANT POSTAL : PARIS 4 705-22

Détaxe supplémentaire de 20%
pour expédition hors de France ou
paiement en travellers chèques devises

CRÉDIT SANS FORMALITÉ

Avant tout achat, demandez **NOTRE NOUVEAU TARIF** Hiver 1965-66 avec ses prix choc

Envoi gratuit sur demande





C'est dans cette closerie de Chitenay, à 10 km de Blois, que naquit en août 1647, Denis Papin, fils du receveur général du domaine de Blois. Les parents de Denis Papin étaient de grands bourgeois calvinistes, propriétaires de deux importantes exploitations vinicoles aux environs de Blois, et d'une confortable maison, en ville, située place de la Cathédrale.

Ses roues à aubes brisées, la coque fracassée, faisant eau de toutes parts, ce navire échoué dans la brume d'un matin de septembre 1707 contre les quais de Minden, en Allemagne, ce n'était pas un simple accident : c'était le naufrage d'un grand rêve, enfin matérialisé : celui de Denis Papin qui avait réussi à transformer la chaleur en force motrice, ouvrant ainsi la voie à la grande révolution industrielle du XIX^e siècle. Contre la muraille des règlements et des usages destinés à protéger des intérêts professionnels locaux, venait de se briser l'audace géniale d'un homme qui avait encore dans ses dossiers de nombreuses maquettes de machines jamais imaginées avant lui. Aucune pour lui ne pourrait jamais plus dépasser le stade du projet, du dessin sur le papier.

Où avait-il pris ce goût téméraire de l'aventure, cette curiosité de l'inexpliqué, ce fils d'une riche famille bourgeoise de Touraine ? Comment avait-il conquis cette liberté de pensée, cette passion du raisonnement, ce sens de l'observation que féconde l'imagination créatrice, pour entrevoir ce « qui se peut faire d'inouï » à partir de faits apparemment simples, qui tombent sous le sens, le sens de tout le monde, mais tout le monde ne devient pas inventeur ?

Depuis des milliers d'années, des millions d'hommes avaient vu bouillir des marmites. Et, depuis Aristote, on connaissait la force expansive de la vapeur d'eau, mais avant Denis Papin, personne n'avait réussi à transformer cette énergie en travail.

Pour tous les écoliers de France, et pour leurs parents, Denis Papin, c'est ce bonhomme à la mine triste, un peu ahurie que leur manuel d'histoire leur a montré, occupé à observer le couvercle agité de la soupère qui bout dans la cheminée familiale.

Image banale d'un grand aventurier de la science et de la technique que l'ignorance a enfoui dans l'oubli, tandis que nous utilisons chaque jour les « commodités » qu'il a rendues possibles : qu'il s'agisse tout simplement de l'autocuiseur, notre moderne « cocotte minute » ou de la machine à vapeur et de toutes les applications mécaniques dérivées de son principe.

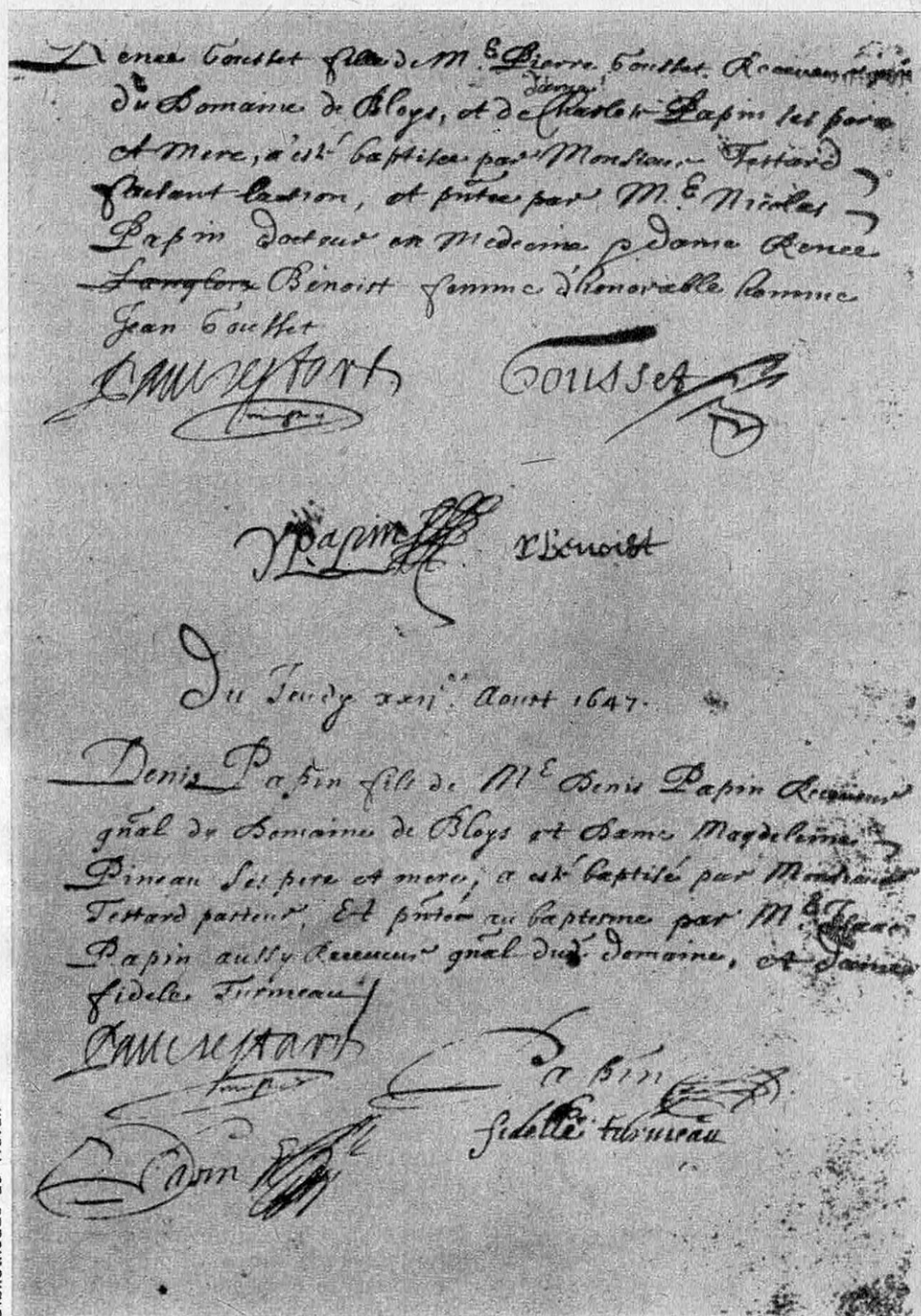
Tout cela paraît si simple, si habituel, si normal en 1966 ! Tout a été si vite en moins de trois siècles, qu'on a peine à concevoir aujourd'hui l'audace de la démarche, le travail effarant qui ont fait de ce médecin français, éternel exilé, l'un des plus grands physiiciens de son temps.

Il avait « fait » sa médecine, sur le conseil pressant de son père, mais sans grand intérêt pour cette discipline qui ignorait à l'époque la rigueur des sciences et en était encore à ses balbutiements. Dans la pratique, elle relevait le plus souvent de ce grossier charlatanisme dont Molière amusa ses contemporains.

Baptisé le 22 août 1647, au temple protestant de Blois, Denis Papin a vécu au milieu d'une douzaine de frères et sœurs ce qu'il est convenu d'appeler une enfance heureuse. Sa famille possédait une fortune considérable pour l'époque : son père, receveur général du Domaine, propriétaire de maisons en ville et à la campagne, se livrait en outre, au commerce des vins récoltés dans ses « closiers ».

Grand bourgeois calviniste, M. Papin tenait à faire donner à ses fils une solide instruction : dès l'âge de six ans, le jeune Denis est confié à l'Académie de Saumur, consacrée à l'éducation des jeunes protestants. C'était un collège si renommé dans toute l'Europe que, parmi ses trois cents élèves, il comptait grand nombre d'étrangers. C'est là, sans doute, que Denis noua des relations amicales qui devaient lui être fort utiles le jour où les persécutions religieuses le contraignirent à l'exil.

Mais ce ne sont pas les « dragonnades » qui déterminèrent le premier



Cet acte de baptême, daté du 22 août 1647, tenait également lieu d'acte de naissance, car il n'existait pas de registre d'état civil. Il faut donc supposer que Denis Papin était né quelques jours plus tôt. Les Papin, protestants, ne purent confier le jeune Denis aux Jésuites de Blois ; en 1653, il fut envoyé, à l'âge de 6 ans, à l'Académie protestante de Saumur, sous la surveillance de son oncle Nicolas, médecin. Il devait achever ses études à la Faculté d'Angers et même exercer la médecine à Blois pendant deux ans (1668-1669), avant d'être attiré par l'étude des mathématiques et de la physique, et de collaborer, par la suite, aux grandes entreprises de Huyghens.

départ de ce fils de famille : ce fut un chagrin d'amour.

Etudiant à la faculté de médecine d'Angers, Denis fréquentait d'autant plus assidûment la maison de son oncle, Nicolas Papin — médecin lui aussi — qu'il avait été extrêmement ému par la grâce de sa jeune cousine Marie. Il avait vingt-deux ans. Elle vingt. Ils étaient bien jeunes, trop jeunes pour songer au mariage, décidèrent leurs parents.

Désespéré par ce premier échec grave dans sa vie, Denis ne songe qu'à s'éloigner de cette trop jolie cousine

dont on lui avait refusé la main avec l'ambition d'en faire sa femme, il avait perdu toute raison de continuer à exercer son métier de médecin qui ne l'intéressait que très médiocrement, trop passionné qu'il était pour les mathématiques et la physique auxquelles il consacrait tous les loisirs d'une vie austère.

Il quitte donc au printemps de 1671 les bords ensoleillés de la Loire et leurs châteaux, les fraîches closeries paternelles pour aller tenter sa chance à Paris.

C'est le début d'une grande aven-



Colbert, intendant général des Finances, fut le protecteur du physicien et astronome hollandais Huyghens.



Huyghens : il changea le cours de la destinée de Denis Papin en le chargeant de mission, en Angleterre, en 1675.

ture, glorieuse et misérable, aux prolongements encore insoupçonnables.

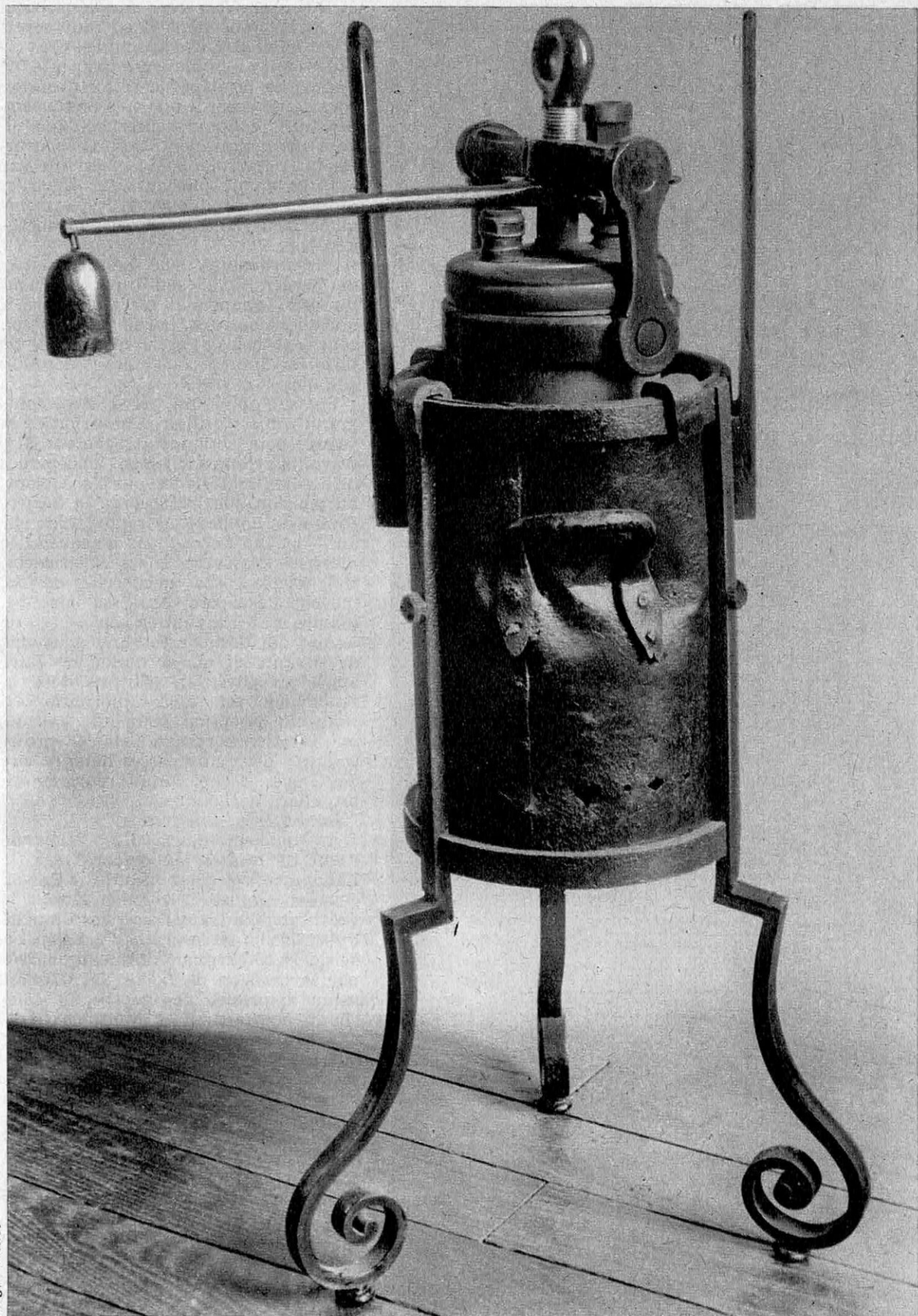
Coiffé d'une perruque poudrée, à la mode du jour, encadrant un visage ingrat, osseux, qu'anime seul l'éclat d'un regard inquiet, le petit provincial de génie part à la conquête de la capitale. Naturellement taciturne, il fréquente pourtant les gens en place. Notamment, l'intendant général des Finances, Colbert. La femme du ministre de Louis XIV, née elle aussi à Blois, s'était mis en tête de présenter le jeune Papin au « Tout-Paris ». Il prend d'autant plus de plaisir à ces sorties qu'elles lui donnent l'occasion de rencontrer des hommes comme Huyghens, le physicien hollandais auquel Colbert, ministre éclairé par le souci de l'efficacité, avait fait accorder une pension afin de pouvoir éventuellement disposer des trouvailles du grand savant.

C'est la première vraie chance de Papin : assistant de Huyghens, il suit ses leçons et collabore bientôt à toutes ses expériences de laboratoire. Bien mieux, c'est grâce à lui qu'il peut partir pour l'Angleterre qui devient une dizaine d'années sa seconde patrie.

Denis Papin se sentait mal à l'aise à Paris. Dix ans avant sa révocation, l'Edit de Nantes n'était déjà plus que lettre morte et les protestants exposés à mille vexations. Avant même qu'une partie de sa famille ait été contrainte d'abjurer la foi calviniste, comme 60 000 autres Français étrangement « convertis » par les « dragonnades », il rêvait d'un climat plus favorable à son travail. Déjà l'émigration clandestine s'était organisée qui entraîna vers la Hollande, l'Angleterre et l'Allemagne, 300 000 exilés que la menace des galères n'avait pas réussi à retenir.

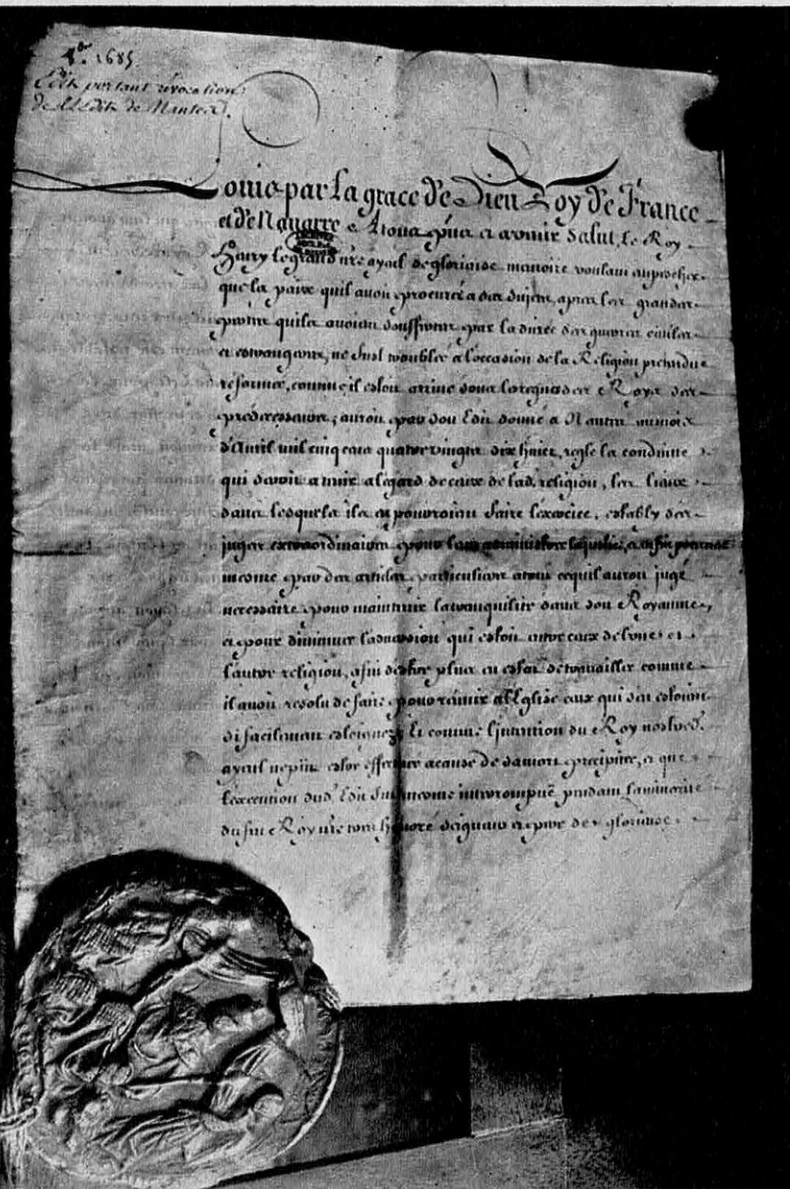
Lui, il profite pour partir d'une mission presque officielle : Huyghens qui avait imaginé la première pendule à ressort spirale, confie à son assistant une montre destinée à Lord Brouncker, président de la Société royale de physique. Muni d'une lettre de recommandation de son maître, Denis Papin est fort bien accueilli par le physicien allemand Oldenbourg, alors fixé à Londres. Grâce à lui, il connaît bientôt tout ce qui compte dans le monde scientifique en Grande-Bretagne, notamment le chimiste et physicien Robert Boyle dont il devient le collaborateur. Ils poursuivent ensemble, pendant près de trois ans, des expériences sur les effets de la force de pression.

Parallèlement, Denis Papin continue ses recherches personnelles. Il n'a que vingt-huit ans et il a déjà rédigé son premier mémoire sur « La manière d'amollir les os et de faire cuire toutes sortes de viandes en fort peu de temps



Le « Digesteur » : la fameuse marmite de Papin, tout le principe de la cocotte-minute,

mais qui n'avait pu être réalisé que grâce à l'invention de la soupape.



La révocation, en 1685, de l'Edit de Nantes (qu'avait signé Henri IV) incita de très nombreux savants protestants à faire bénéficier de leurs découvertes les pays où ils avaient trouvé refuge.

et à peu de frais avec une description de la machine dont il se faut servir à cet effet». Cette machine, c'est le «digesteur», la fameuse marmite de Papin. Le principe de cette invention consiste à élever à une très haute température le liquide enfermé dans un vase hermétiquement clos. Le couvercle du «digesteur» est maintenu par la pression de plusieurs fortes vis et muni d'une soupape du type même qu'on utilise encore pour les machines à vapeur.

Pas un instant il ne songe à gagner de l'argent avec son invention dont l'intérêt commercial n'échappe pas à quelques copieurs, parmi lesquels son cousin Nicolas Papin qui tente de faire fortune en construisant des «digesteurs».

Denis Papin, lui, rêve d'un plus grand projet : utiliser la pression de la vapeur pour actionner un moteur. Il y travaille avec acharnement en dépit des difficultés matérielles qui l'accablent. La pension que lui accorde la Société royale de Londres — trente livres par an — ne lui permet pas d'acquiescer le matériel nécessaire à ses expériences. Il «bricole». La médiocrité de ses moyens l'exaspère. Aussi se laisse-t-il séduire par l'invitation du Sénat de Venise qui désire créer une Académie de savants et qui a décidé de faire appel au physicien français dont la renommée est déjà internationale. Nouvelle déception pour lui : l'académie vénitienne reste à l'état de projet et après deux ans passés dans la cité des Doges, Denis Papin retourne au brouillard de Londres.

Pour très peu de temps.

Au moment de la Révocation de l'Edit de Nantes, en octobre 1685, le Landgrave, électeur de Hesse-Cassel, Charles Auguste 1^{er}, songe à tout le profit que pourraient tirer ses Etats de l'installation de savants, d'artisans ou de riches commerçants français chassés par la décision de Louis XIV. Il fait même imprimer des prospectus alléchants pour attirer les éventuels candidats à l'émigration. Il y est souligné que le change est avantageux, les impôts moins lourds qu'en France... Une partie de la famille Papin quitte Blois pour aller vivre à Marbourg ou à Cassel.

Le Landgrave n'est pas un inconnu pour Denis Papin : ils ont fait leurs études ensemble à l'Académie de Saurmur. Il offre à son ancien condisciple la chaire de mathématiques à l'Université de Marbourg. Le physicien se laisse convaincre. A l'automne 1687, il boucle ses valises et abandonne les bords de la Tamise pour ceux de la Lahn. Il espère y trouver des conditions de vie et de travail moins pré-

caires. Il nourrit peut-être aussi le secret espoir d'y revoir enfin celle qu'il n'a jamais oubliée : Marie, qui a fini par épouser un certain Jacques Malliverné, professeur de français à Marbourg.

Sa tâche de professeur va dévorer la plus grande partie de son temps. Chargé de quatre cours par semaine, Denis Papin passe de longues soirées à la bibliothèque de l'université pour préparer les conférences qu'il doit faire non seulement sur les mathématiques pures, mais sur des thèmes aussi divers que l'hydraulique, l'astrologie, l'optique ou la géographie. Il se donne beaucoup de mal pour ses étudiants qui ne paraissent guère sensibles au génie de leur maître ni à son talent d'enseignant. « Le peu d'étudiants qui viennent ici, ne le font que pour se mettre en état de gagner leur vie par la théologie, le droit ou la médecine... les mathématiques n'y sont point nécessaires, aussi cette jeunesse ne veut point s'en embarrasser », écrit-il avec quelque amertume à Huyghens.

Affecté par cette indifférence, le physicien ne s'en livre qu'avec plus de passion encore à ses travaux de recherche. Un thème d'exploration lui est fourni par un pressant problème technique. Les fosses des mines de charbon récemment creusées sont envahies par les eaux d'infiltration. Il s'agit de trouver le moyen d'évacuer l'eau. Denis Papin publie bientôt sa description d'une « nouvelle machine pour lever l'eau par la force du feu ». Il y expliquait le mouvement alternatif d'un piston sous la pression de la vapeur et comment la vapeur condensée créait le vide dans un récipient et pouvait actionner une pompe aspirante. Essayée avec succès à Ollendorf, sa géniale découverte allait être largement utilisée par les techniciens des mines allemandes. Elle ne devait pas rapporter un ducat à son inventeur.

Il est surtout préoccupé d'un projet qui lui tient à cœur depuis longtemps : il y rêve au cours de ses longues promenades solitaires le long des quais de la Lahn : utiliser la force motrice de la vapeur pour actionner des navires. Mais il n'a pas les moyens de réaliser le bateau dont il a conçu les plans.

Quoi qu'il en coûte à son orgueil, il décide d'aller frapper à la porte du Landgrave pour solliciter les fonds nécessaires à l'entreprise.

Denis Papin entend tout d'abord renouveler l'expérience du bateau plongeur — ancêtre du sous-marin réalisé au début du siècle dans les eaux de la Tamise par Cornelis van Drethel. Le navire est finalement mis en chantier à Cassel. Son ingénieur est si impa-



Plus de 100 000 protestants quittèrent la France, lors de la révocation de l'Edit de Nantes, malgré les lois qui frappaient sévèrement toute tentative de fuite. La marine, l'armée, les arts, les lettres, les sciences fournirent leur contingent à cette émigration qui eut surtout pour but l'Angleterre, la Hollande et l'Allemagne. Les souverains de la Saxe et surtout de la Prusse eurent soin d'attirer les réfugiés qui portèrent ainsi à l'étranger quelques-uns des secrets de l'industrie française. La gravure ci-dessus symbolise l'établissement de fabriques, dans le Brandebourg, par des réfugiés français. Quant à Denis Papin, il se vit offrir la chaire de mathématiques à l'université de Marbourg, où il se rendit dès l'automne 1687, rejoignant ainsi une grande partie de sa famille.

A Marbourg, Leibniz (1646-1716) s'intéresse aux travaux de Denis Papin. Il devait entretenir avec ce dernier une correspondance très importante où le génie théorique du savant allemand affrontait le génie expérimental de Denis Papin.



tient, qu'il s'y rend à cheval chaque fois qu'il a un jour de libre pour presser les ouvriers qui mettent trop longtemps à construire l'engin.

Enfin le grand jour arrive. En présence de nombreuses notabilités invitées par le prince de Hesse, on va procéder aux essais. Sous le regard consterné des spectateurs, la machine trop lourde rompit la grue destinée à la déposer dans la rivière: l'eau se précipita par l'écouille et le bateau coula comme une pierre. L'échec était d'autant plus cuisant pour Denis Papin qu'il espérait beaucoup de cette entreprise et que cette défaite fut largement exploitée par ses ennemis. Taciturne, froid, orgueilleux, il était en effet peu aimé de ses collègues de l'université qui ridiculisèrent méchamment son ambitieuse témérité.

« Samedi dernier, maître Papin a exhibé un modèle de sa machine sous-aquatique, mais non selon son gré... Lui-même eût été sacrifié à Neptune en même temps que la machine submergée s'il n'eût évité d'y pénétrer par la grâce de Dieu... Sur le coup, stupéfait et humilié, l'homme se retira, s'enfuit et devint quasiment introuvable », écrit le pasteur Lucae dans une lettre à Leibniz. Choqué par la mesquinerie du propos, le grand philosophe allemand réplique :

« Avoir voulu rire de notre maître Papin... jamais vous n'arriverez à soupçonner combien cela est étranger à mes habitudes. Sa science et son intelligence me sont connus. »

Mais à Marbourg, Papin continue à se heurter à une hostilité croissante. Au moment même où il croit enfin échapper à sa vie solitaire, les difficultés au contraire se multiplient.

En 1690, sa cousine Marie devient veuve. Papin, qui n'a pas cessé de l'aimer, lui demande de l'épouser : cette union tant désirée, attendue pendant plus de vingt ans, ne lui apporte pas la douceur du foyer paisible dont il avait rêvé.

D'abord, leur union, célébrée le 1^{er} janvier 1691 avec la dispense princière — nécessaire pour un mariage entre cousins —, provoque un énorme scandale parmi les maîtres de l'Université et les pasteurs calvinistes de la ville.

De plus, Marie se révèle n'être pas la gracieuse compagne qu'il imaginait. Généreux, Papin a accepté d'accueillir dans la jolie maison qu'il a louée place du Marché, non seulement la fille de sa femme, mais encore sa mère et son frère. C'est une lourde charge pour un homme aux revenus fort modestes. La famille vit presque dans la gêne et Marie accable quotidiennement

Monsieur,

Jay eu le malheur que la lettre que Vous m'avez fait l'honneur de m'écrire ne m'a point été rendue et même, ce n'est que depuis deux jours que j'ay seen que Vous l'avez eue. J'ay donc cette peine et tout ce qu'on m'en a mandé c'est que quand on la recevoit elle étoit de vieille date et que Vous m'avez mandé de Vous aller trouver à la première comme d'habitude. Cela m'a causé un sensible déplaisir ne pouvant point que Vous ne m'avez de beaucoup déçu et d'ingratitude voyant que Je me médisais trop en pensant que Vous qui apparemment venait de la part de la Société Royale. Aussi, Monsieur, voyant que Je ne suis pas en état de Vous aller rendre mes excuses j'ay cru Vous avoir écrit par cet acte. Je le ferai le plutôt qu'il me sera possible que j'ay et auray toujours pour la S.R. tout le respect imaginable et que Je suis avec une entière soumission.

Monsieur, Votre très humble et très obéissant serviteur, D. Papin

L'Esprit dont Je Vous ay dit autre fois que j'étais en possession.

Cette lettre adressée au docteur Sloane témoigne du désarroi dans lequel se trouve Denis Papin, à Londres, après ses échecs successifs.

le malheureux Denis de gémissements et de récriminations.

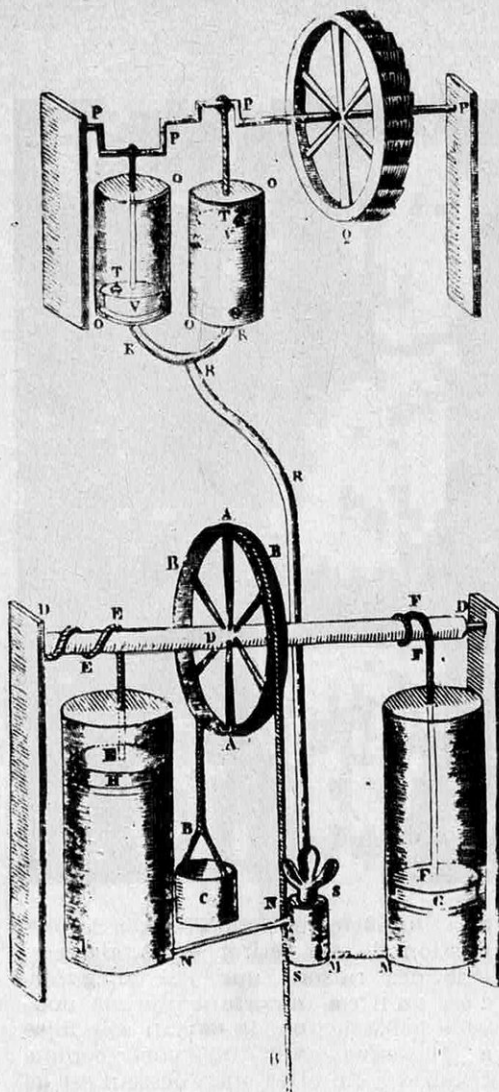
Plus encore, mesquine, acariâtre, elle invente mille querelles avec ses voisins, injurie les domestiques du perruquier Boisviel. Des mois durant, l'affaire envenimée encore par le père Gautier qui déteste Papin, va empoisonner l'existence du physicien qui perd un temps précieux à défendre sa femme, puis à se défendre lui-même contre les attaques de la Communauté française de Cassel. On se dispute pour des sottises : pour l'emplacement d'un banc dans le temple. La vanité de Marie Papin avait exigé en effet l'installation d'un banc plus élevé que celui des Boisviel. Les doyens veulent exiger que le siège des Papin soit replacé au même niveau que les autres. Le physicien refuse avec arrogance. L'assemblée des chefs de famille, présidée par les doyens, décide de chasser Papin de son emploi de doyen et l'exclut des sacrements.

Ces interminables procès finissent par lasser le prince de Hesse : en septembre 1695, il annonce à son ami qu'il juge préférable de confier la chaire de mathématiques de l'Université de Marbourg à un autre professeur. Il l'appelle à Cassel sous prétexte d'y créer un collège dont la direction lui serait confiée. Ce n'est pas une promotion. Humilié, furieux, Papin se résigne. Du moins pourra-t-il continuer à travailler pour mettre au point la maquette du navire à vapeur qu'il rêve de faire construire.

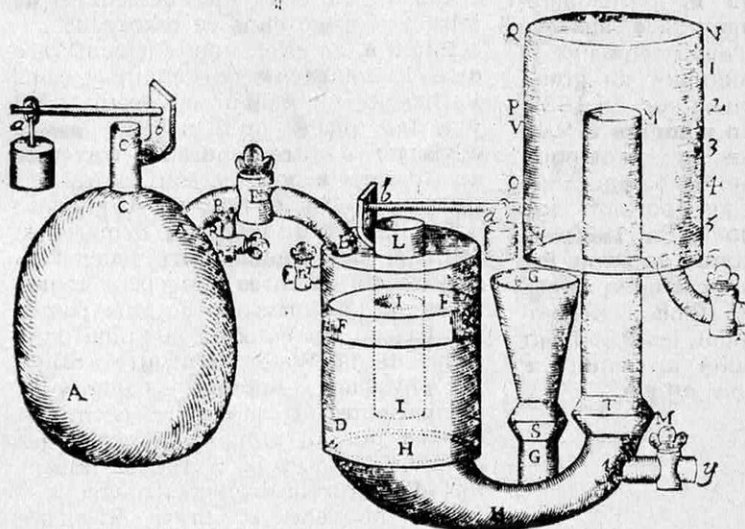
Si le Landgrave de Hesse refuse, malgré l'amicale intervention de Leibniz, de confier à Denis Papin le poste de bibliothécaire dans sa maison, du moins lui ouvre-t-il les crédits nécessaires à la mise en chantier du navire dont il vient d'achever le plan. Comme le bateau sous-aquatique échoué au fond de la Lahn, le nouvel engin sera construit dans les chantiers de Cassel : les travaux commencent en 1704.

Isolé, aigri par une vie personnelle sans joie et les difficultés matérielles qui l'accablent, attristé par l'envieuse hostilité de la colonie française de Cassel, Denis Papin ne songe plus qu'à quitter l'Allemagne.

Le 7 juillet 1707, il écrit à Leibniz : « Vous savez s'il y a longtemps que je me plains d'avoir ici beaucoup d'ennemis trop puissants. Je prenais pourtant patience, mais depuis peu j'ai éprouvé leur animosité de telle manière qu'il y aurait eu trop de témérité à oser vouloir demeurer plus longtemps exposé à de tels dangers. J'aurais obtenu justice si j'avais voulu faire un procès... mais je n'ai déjà fait perdre que trop de temps à S. A. pour mes petites affaires... Je l'ai donc supplié,



Dans cette machine atmosphérique, une roue à aubes fait le vide dans deux cylindres OO où jouent deux soupapes TT. L'énergie produite pour faire le vide est restituée dans deux autres cylindres à l'aide du robinet S. Cet ingénieux robinet ouvre alternativement et simultanément, d'une part sur le vide (descente du piston), d'autre part sur l'air atmosphérique (montée du piston) de chaque cylindre. L'enroulement inverse des cordages sur l'axe DD produit l'élévation alternative de deux récipients CC. En allongeant le tuyau R, Denis Papin envisageait ainsi le transport à distance de l'énergie.



La machine à vapeur de Papin pour élever l'eau : en A, une chaudière à vapeur qui, par l'intermédiaire d'un robinet E, actionne le piston F, refoulant l'eau dans la cloche M par la soupape T. Le robinet N évacue ensuite la vapeur, pendant que l'eau versée dans l'entonnoir G remplit le cylindre et remonte le piston. Un petit cylindre G creusé au centre du piston permettait de surchauffer la vapeur grâce à des fers portés au rouge. La machine reconstituée, et visible au Conservatoire des Arts et Métiers, avait un débit horaire de 30 000 litres d'eau.



Epuisé de misère, ignoré de tous, Denis Papin n'a pas connu une fin digne de lui. C'est le grand mérite d'Arago et particulièrement de la Saussaye d'avoir réhabilité la mémoire du grand inventeur. En 1839, on inaugure à Nantes, en grande pompe, un bateau à vapeur portant son nom. En 1880, la statue de Denis Papin est enfin érigée à Blois. Récemment, les P et T ont édité un timbre à son effigie.

très humblement, de m'accorder la permission de me retirer en Angleterre. Une des raisons que j'ai alléguées, c'est qu'il est important que ma nouvelle construction de bateau soit mise à l'épreuve dans un port comme Londres... En effet, mon dessein est de faire le voyage dans ce bateau.»

Papin a, en effet, une telle confiance dans la robustesse de l'engin et dans l'efficacité du moteur à vapeur, qu'il y a fait placer qu'il n'hésite pas à envisager d'entreprendre la traversée du Channel à bord de son navire.

De nouvelles difficultés surgissent : il lui faut multiplier les démarches, solliciter des appuis, faire jouer l'influence de ses rares amis pour tenter d'obtenir l'autorisation de faire passer son bateau des eaux de la Fulda dans celles de la Weser. L'affaire traîne, le physicien, apprenti navigateur, s'impatiente. Il découvre enfin un batelier qui lui propose de remorquer le navire jusqu'à la Weser, se faisant fort d'obtenir le droit de passage.

Une nouvelle et brève aventure commence pour la famille Papin. Elle va se terminer, comme nous l'avons vu, en catastrophe.

Le 24 septembre 1707, Denis et Marie Papin, leur fille, s'embarquent, accompagnés seulement par un vieux domestique : le navire emporte aussi quelques malles de vêtements, les livres et les carnets de travail du grand inventeur. Tout ce qu'il possède.

Le bâtiment glisse lentement le long des rives de la Fulda. Mais le lendemain matin, quand il parvient au confluent de la rivière avec la Werra, à six ou huit lieues de Cassel, au point où elles s'unissent pour former la puissante Weser, des agents de la Guilde des Bateliers refusent le passage.

Le guide de Papin s'était vanté : il n'avait pas obtenu la moindre autorisation.

Exaspéré par ce contretemps, il se fâche, fait grand bruit et n'hésite pas à aller se plaindre aux magistrats de Minden. Tandis qu'il continue à négocier, des bateliers furieux mettent le bateau en pièces : à l'aube du 27 septembre, Denis Papin arrive au port pour voir sombrer son engin. Avec lui s'engloutissent tous ses biens. Complètement ruiné, son grand projet anéanti, Papin doit renoncer à emmener sa famille à Londres. Sa femme restera à Cassel tandis qu'il part seul pour l'Angleterre afin de rétablir la situation.

Sans un shilling, il loue une misérable mansarde dans le triste quartier de Sainte-Anne. Lui si fier, lui l'un des plus éminents savants de son siècle, il en est réduit à entreprendre les plus humiliantes démarches pour tenter de simplement ne pas mourir de faim. A Londres, tout le monde a oublié Denis Papin. Et la Royal Society à laquelle il demande le rétablissement de la pension qu'elle lui avait accordée vingt-cinq ans plus tôt, ne daigne lui accorder qu'une aumône, quelques pauvres subsides d'attente.

Dans l'hiver glacé de Londres, sans feu, souvent sans nourriture, il doit renoncer même aux expériences qui restent la seule passion, la seule consolation de sa triste vie. « Je suis maintenant obligé de mettre mes machines dans le coin de ma pauvre cheminée », déplore-t-il. Malade, épuisé, il ne renonce pas : il supplie la Royal Society : « Depuis sept mois, je vis sans une pièce de monnaie, forcé de m'épargner les aliments et toutes les autres choses indispensables à la vie... ». Il lui soumet aussi un projet de fourneau « capable d'économiser la plus grande partie du combustible », pour dix livres. On ne lui répond même pas.

Complètement désespéré, épuisé de misère, Denis Papin meurt seul un soir dans son taudis. On l'ignore à tel point dans la capitale britannique, que la date de son décès n'a même pas été enregistrée : 1712, 1714 ? On ne le saura jamais. Aucun ami n'était là pour conduire la dépouille du génial savant à la fosse commune.

Pierre ARVIER

Suggestions du mois

MACHINES A ÉCRIRE ET A CALCULER

Toutes les grandes marques mondiales

**PRIX ET
AVANTAGES** **IMBATTABLES**
Garantie maximum Expéditions franco
— Crédit —



Quelques exemples:

OLYMPIA avec coffret 320 F
ANTARES avec coffret 280 F
OLIVETTI avec coffret 375 F
machine à calculer OLIVETTI ... 450 F
machine à calculer BURROUGHS 750 F
etc... etc...

Éts GIRARD

84, rue de Rennes, PARIS (6°)
Catalogue SV sur simple demande
(Joindre 2 timbres)

TOUTES LES PIÈCES DÉTACHÉES RADIO * TÉLÉVISION

TOUT LE MATÉRIEL HAUTE-FIDÉLITÉ

- Amplificateurs
- Tables de Lecture
- Enceintes acoustiques, etc.

Ensembles en pièces détachées
et
Appareils en ordre de marche

N'ACHETEZ RIEN sans consulter

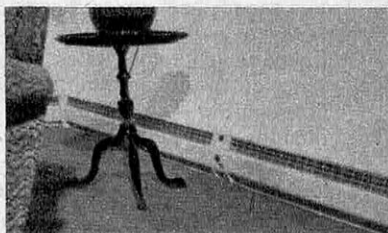
CIBOT

RADIO
et TÉLÉVISION

1 et 3,
rue
de Reuilly
PARIS XII^e
Métro :
Faidherbe
Chaligny

Catalogue 104 c/ 2 F pour Frais SVP

UN APPAREIL DE CHAUFFAGE INVISIBLE LA PLINTHE CHAUFFANTE EKCO



Pose très simple, par vis. Grande souplesse d'installation (toutes dimensions possibles). Pas de perte de place. **IDEAL** pour les intérieurs de style dont elle ne détruit pas l'harmonie. Documentation sur demande. Etudes et devis gratuits. **DAM** « Département chauffage » 10/12, rue des Vignoles - PARIS (20^e). Tél. 636-14-80.

ORGUE ÉLECTRONIQUE POLYPHONIQUE TOUT TRANSISTORS



890 x 380 x 180 mm

4 octaves sur le clavier + 1 couplée en accompagnement.
16 timbres variés par commutation « VARIÉTÉS »: 3 octaves + accompagnement sur 2 octaves graves couplées.
« CLASSIQUE »: 4 octaves avec possibilité d'unité de timbre sur le clavier. Muni des derniers perfectionnements.
EN PIÈCES DÉTACHÉES 1 500 F
en ordre de marche 2 500 F

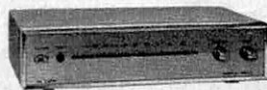
AMPLI TOUT TRANSISTORS
EXTRA-PLAT: 350x200x80 mm
2x8 watts
16 transistors 8 diodes, 2 VU-METRES



Réponse: 10 à 50 000 Hz \pm 1 dB.
Distorsion inférieure à 1% à 8 watts.
Corrections: \pm 14 dB à 40 Hz.
 \pm 15 dB à 10 KHz.

Entrées: PU - Tuner - Micro.
Prise monitoring. Sortie HP.
EN ORDRE DE MARCHÉ, 560 F

TUNER FM A TRANSISTORS



Secteur 110/220 V, bande passante 250 KHz, sensibilité 7 μ V
270 x 170 x 80 mm
En ordre de marche (mono): 340.
En ordre de marche (stéréo): 440.
LE MÊME MODÈLE mais équipé d'une **TÊTE HF GÖRLER CV 4**
CASES, en ordre de marche: 580 F.
CRÉDIT SUR DEMANDE

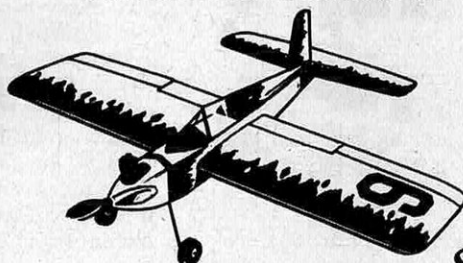
MAGNETIC FRANCE

175, rue du Temple, Paris (3^e)
ARC 10-74 - C.C.P. 1875-41 Paris
Métro: Temple-République.
Ouvert de 10 à 12 h et de 14 à 19 h.
Fermé: Dimanche et lundi.
Démonstrations permanentes

ENFIN, LE VOL CIRCULAIRE CONTRÔLÉ A LA PORTÉE DE TOUS

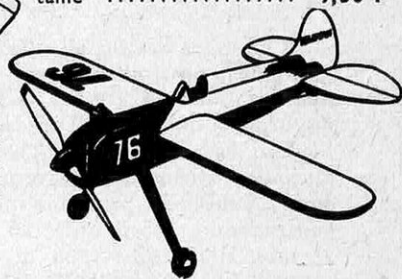
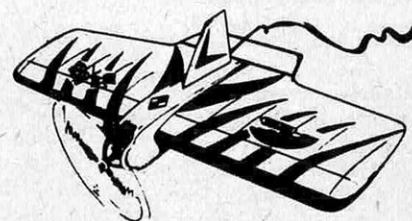
La joie de réaliser une maquette vivante, que l'on pilote littéralement « commandes en main », dans le bruit grisant du moteur à haut régime... Voilà qui explique l'énorme succès de la construction des modèles réduits d'avion à vol circulaire contrôlé, construction rendue encore plus facile grâce aux préfabrications modernes.

3 modèles de construction simple pour le moteur BABE BEE de 0,8 cc.



ZILCH 20. Envergure 470 mm, pièces usinées machine, gabarit d'ailes, roues caoutch., palonnier, etc. La boîte avec plan détaillé 9,30 F

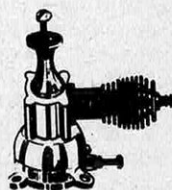
TÉLEMAN. Envergure 455 mm Un chef-d'œuvre de préfabrication. Le fuselage en 2 pièces, les ailes et le train d'atterrissage découpés en forme, roues caoutch., palonnier, décalcomanies, etc. La boîte avec plan détaillé 15,30 F



BABY WING. Aile volante de combat pour le vol en équipe. Envergure 580 mm, toutes pièces découpées, palonnier, guignol, boulons, décalcomanies, poignée et fil pour le vol. La boîte avec plan détaillé 20,00 F

MOTEUR BABE BEE

de 0,8 cc avec réservoir. Poids: 55 g. Régime: 15,400 tr/mn.
Prix 35,00 F



Demandez notre documentation générale n° 22.
140 pages, 1 000 illustrations. Envoi contre 3 F.

A LA SOURCE DES INVENTIONS

60, boulevard de Strasbourg, PARIS - 10^e

LES LIVRES DU MOIS

Techniques françaises des façades légères. Murs-rideaux et panneaux de façades. (Par un Groupe d'Ingénieurs du C.I.M.U.R.). — *La conception des façades-rideaux et façades-panneaux:* Les façades-rideaux: Montage en panneaux, montage en grille, pose et étanchéité, évolution dans les conceptions. — Les façades-panneaux: Montage en panneaux montage sur grille, pose et étanchéité. — Les constructions dérivées: Les façades-semi-rideaux, les façades-rideaux industrielles, les pans de verre. *Les éléments constitutifs des façades-rideaux et façades-panneaux:* Les éléments proprement dits: Les éléments de remplissage, menuiseries, les joints, les vitrages, fermetures et protection solaire. — Les matériaux utilisés dans la construction des façades légères: L'acier, l'aluminium, l'amiante-ciment, le bois, les isolants, les matières plastiques, le verre. — *Les problèmes d'habitabilité et d'esthétique dans les constructions en façades légères:* Les problèmes d'habitabilité: Isolation et conditionnement acoustique, isolation thermique, les éléments du confort chauffage et climatisation, entretien des façades.



— Avantages des façades légères: Conditions économiques, possibilités architecturales. *Considérations administratives:* Les D.T.U., la qualification, la garantie décennale, l'agrément: Les documents techniques unifiés (D.T.U.), les qualifications, la garantie décennale, l'agrément des matériaux, équipements et procédés non traditionnels de construction. 485 p. 16 x 25. 272 fig. 106 photos. 23 tabl. Relié toile. 1966 F 71,00

Bâtiments d'habitation préfabriqués en éléments de grandes dimensions. Lewicki B. Traduit du polonais par Kukulski W. et Lugez J. — Notions générales et définitions relatives à la construction en éléments préfabriqués de grandes dimensions. Bâtiments d'habitation en éléments de grandes dimensions. Principes fondamentaux pour l'élaboration d'un projet. Principes généraux de calcul et règles de construction. Contreventement des constructions en éléments préfabriqués de grandes dimensions. Planchers, escaliers toitures. Murs. Problèmes particuliers aux constructions à ossature préfabriquée. Problèmes d'isolation thermique, acoustique et de résistance au feu. 596 p. 17 x 24. 570 fig. 74 photos. 43 tabl. Relié. 1966 F 70,00

A la découverte de l'électronique. 200 manipulations simples d'électricité et d'électronique. Huré F. — Le but de cet ouvrage est de faire connaître les principes de base de l'électricité et de l'électronique par des manipulations simples, et amener les jeunes lecteurs à l'étude et à la réalisation des circuits électroniques compliqués. — Il s'adresse à tous ceux qui désirent apprendre d'une manière plaisante les lois élémentaires de l'électricité et de l'électronique que les manuels classiques présentent le plus généralement d'une façon abstraite et aride. — Les lecteurs se familiariseront avec la lecture des schémas, la connaissance du rôle exact des différents éléments d'un circuit. 128 p. 16 x 24. Tr. nbr. fig. 1966 F 12,00

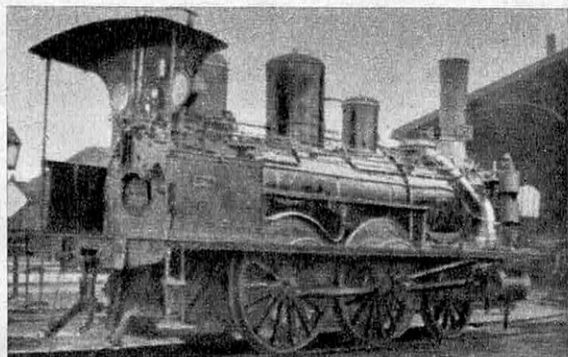
Circuits industriels à semi-conducteurs. Cormier M. — Dans ce modeste ouvrage, l'auteur permet d'étudier des circuits assez simples qui présentent l'avantage d'avoir été expérimentés et de donner satisfaction. Ils sont facilement réalisables, car les composants utilisés sont disponibles en France. — Ces circuits de base qui vont du chargeur de batterie à l'alternateur statique en passant par les clignoteurs et les clôtures électriques sont donc très éclectiques; ils constituent en quelque sorte une initiation à l'électronique industrielle et familiariseront les techniciens non spécialisés avec les éléments semi-conducteurs en leur permettant des réalisations utiles. 88 p. 14,5 x 21. 43 fig. 1966 F 10,00

Aide-mémoire de la télévision. (BB. Technique Philips). Duru P. — *Renseignements divers:* Renseignements relatifs à la matière, aux grandeurs électriques, aux composants électroniques, aux associations d'éléments. Tubes. Renseignements relatifs aux émetteurs. *Renseignements relatifs au fonctionnement d'un récepteur T.V.:* Antennes. Schéma global. Amplification signaux d'image. Tube-image. Dispositif de balayage. Préparation à la synchronisation. Synchronisation. Son. Alimentation. Dispositifs complémentaires. Aide-mémoire service: Appareils de mesure. Installation. Mise en service. Dépannage. 170 p. 14 x 22. 133 fig. Relié toile. 1965 F 20,00

Les industries verrières. Piganiol P. — Structure du verre. Ses constituants. Son élaboration industrielle en fours continus et discontinus. Sa mise en forme par laminage, suivi de doucissage et de polissage, ou par étirage (verre à vitres). Fabrication du verre creux et de la fibre de verre. Trempe, bombage, décoration. Principales propriétés du matériau « verre ». Emplois dans le bâtiment, dans l'automobile. Applications du verre à l'électronique. Données économiques. 288 p. 16 x 25. 112 fig. 1966 F 35,00

Apprenez vous-même le judo. (Coll. « Apprenez vous-même » n° 6). Heim J. — Qu'est-ce que le judo? Les saluts. La garde du combat debout. Exercices préparatoires. Les déséquilibres. Entraînement aux chutes. Principaux mouvements. Préparation aux compétitions. Défense contre un assaillant. 64 p. 13,5 x 18. 8 fig. 106 photos. Cart. 1965 F 6,00

Évolution du matériel moteur et roulant de la compagnie des chemins de fer du midi. Des origines (1855) à la fusion avec le P.O. (1934) et à la S.N.C.F. Vilain M.L. — Origine, formation, contexture et trafic du Réseau du Midi. Evolution générale des locomotives à vapeur. Perfectionnements et améliorations du parc. Entretien et réparation du matériel moteur. Locomotives à grandes vitesses. Locomotives mixtes. Locomotives à marchandises. Locomotives-tenders. Locomotives d'origine étrangère. Matériel de la Compagnie du Médoc et de Perpignan à Prades. Locomotives des Sociétés Filiales. — Electrification partielle du réseau du Midi: Electrification en monophasé 12 000 V 16 2/3 périodes. Matériel monophasé. Installations fixes; électrification en continu 1 500 v. Matériel locomoteur à 1 500 v. Locomotives mixtes et à marchandises. Automotrices. — Voitures à voyageurs.



Voitures: à couloir et à aménagements spéciaux; à bogies, construction ordinaire; à bogies métalliques d'origine allemande. Matériel: de la Compagnie du Médoc, de la ligne de Cerdagne, des Sociétés Filiales. — Etats de matériel et renseignements divers. Bibliographie. 318 p. 15 × 24. 205 fig. et photos. 1965 **F 30,00**

Rappel: Un siècle de matériel et traction sur le réseau d'Orléans (1840-1938) F 30,00

Les agrandisseurs et la technique de l'agrandissement. Selme P. — Le matériel: Généralités sur les dispositifs d'éclairage des agrandisseurs. Les condensateurs. Sources de lumière pour l'agrandissement. L'objectif d'agrandissement, le corps

d'agrandisseur et le statif. Accessoires de l'agrandisseur. L'équipement du laboratoire. Tableau synoptique de quelques types d'agrandisseurs. — **La pratique de l'agrandissement: Soins préliminaires. Réglage de l'agrandisseur. Le choix du papier, gradation, temps de pose. Le traitement des papiers. Techniques spéciales. L'agrandissement en couleur sur papier. 224 p. 13,5 × 18. 48 fig. 19 photos. 1965 F 21,00**

Musculation au service de tous les sports. Thomas R. — Généralités. Partie scientifique. Anatomie. Physiologie. Principes généraux. Moyens de musculation. Méthodes. Comment travailler? Les qualités physiques et la musculation. Tableau récapitulatif. Evolution du travail avec le niveau d'entraînement. Age et musculation. Dangers et précautions. La femme et la musculation. Contrôle de l'entraînement. Conseils pratiques. Matériel. Bobine Andrieu. Salle de musculation. Séance de musculation généralisée. Séance de musculation sans matériel. Musculation spécifique. Sports individuels. Sports collectifs. 172 p. 16 × 24. 143 fig. 8 photos hors texte. 1965 **F 16,50**

Les échecs. Initiation à la pratique du jeu. (Petit Atlas de poche n° 50). Blau M. — Les éléments du jeu d'échecs: L'échiquier. Les pièces et leur position. Mouvement des pièces; leur rayon d'action. La partie: son sens et son but: L'échec. Echec et mat. La roque. La partie nulle (remis). La notation. La pratique du jeu d'échecs. La fin de partie. L'ouverture. Classification des ouvertures. Parties semi-fermées. Parties fermées. Le milieu de partie. 92 p. 11 × 15. 87 fig. Cart. 1965 **F 7,20**

Élevez des chinchillas. Janin J. — L'élevage: Description du chinchilla. L'habitat. L'alimentation. Accouplement et reproduction. Maladies. La fourrure: Description de la fourrure, ses caractéristiques essentielles. Valeur de la fourrure. Conditions d'un bon élevage. Sacrifice, dépouillement, mise en forme et vente des peaux. Questions et réponses à propos de la fourrure. La graduation du chinchilla. Rentabilité d'un élevage du chinchilla. Compléments. 260 p. 14 × 22,5. Nbr. fig. et photos. 1965 **F 36,00**

Tous les ouvrages signalés dans cette rubrique sont en vente à la

LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE

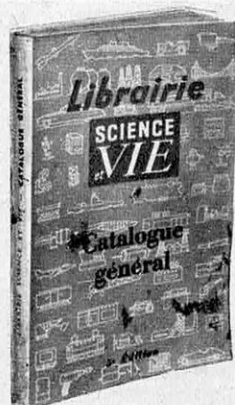
24, rue Chauchat, Paris-IX^e - Tél. : TAI. 72-86 - C.C.P. Paris 4192-26

Ajouter 10% pour frais d'expédition.
Il n'est fait aucun envoi contre remboursement.

UNE DOCUMENTATION INDISPENSABLE ►

CATALOGUE GÉNÉRAL

(9^e édition 1964), 5 000 titres d'ouvrages techniques et scientifiques sélectionnés et classés par sujets en 35 chapitres et 145 rubriques. 470 pages, 13,5 × 21. (Poids: 500 g) Prix Franco **F 5,00**



La librairie est ouverte de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 18 h 30. Fermeture de samedi 12 h 30 au lundi 14 h.

Suggestions du mois



**MAGNÉTOPHONES
DE POCHE POUR
ENREGISTREMENTS
DISCRETS**
« MEMOCORD »
« MINIFON »
A partir de 450 F

TALKIE-WALKIE JAPONAIS

Longue distance. Avec
antenne incorporée jus-
qu'à 20 km. Avec an-
tenne extérieure jusqu'à
40 km. Poids : 550 g.
Dim. : 40x70x175 mm.
Laisse les mains libres.
Prix et documentation
détaillée sur demande.



Garantie totale UN AN

Documentation contre 0,50 en timbres

ASTOR ELECTRONIC

39, passage Jouffroy, Paris (9°)
Tél. : PRO 86-75

**ASSUREZ
VOTRE AVENIR...**

**DEVEZ
PSYCHOLOGUE
DIPLOMÉ**



Psychotechnique - Grapho et Morpho-
psychologie - Orientation scolaire et
professionnelle - Rééducation des dys-
graphiques - Relaxation psychosoma-
tique, etc.

FORMULES NOUVELLES per-
sonnalisées. Enseignement p. correspon-
dance, p. stages et cours oraux du soir
à Paris. Docum. gratuite :

**INSTITUT DE
CULTURE HUMAINE**

Paris et Lille. Direction adm. : 62, av.
Foch, MARCQ-LILLE (Nd).

**VOS DISQUES : UN CAPITAL !
PROTÉGEZ-LES**



CELLULE DE BASE
discothèque quatre tiroirs pour le clas-
sement de 40 disques.
**POSSIBILITÉ D'ASSEMBLAGE
ILLIMITÉE.**

**POUR LA CONSTITUTION
D'UN MEUBLE DE CLASSEMENT
SUIVANT LA PLACE DISPONIBLE
OU L'AGENCEMENT INTERIEUR
D'UN MEUBLE EXISTANT.**

Prix de l'unité en bois verni : 95,-
Documentation sur demande.



175, rue du Temple, Paris (3°)
ARC 10-74 — Métro : République



LA MAGIE DES ULTRA-VIOLETS A VOTRE PORTÉE

- LUMIÈRE NOIRE *décoration insolite*
- ÉCRITURE INVISIBLE *apparaît sous rayons U.V.*
- MINÉRALOGIE *recherche et contrôle de minéraux*
- FLUORESCENCE *peintures, pastels, etc...*
- EXPERTISES *tableaux, tissus, timbres, etc...*

Ces lampes mises maintenant à la disposition des chercheurs
privés, sont utilisées entre autres, par les Laboratoires de
recherche et de contrôle des Facultés des Sciences.

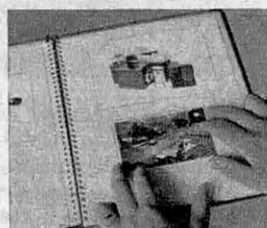
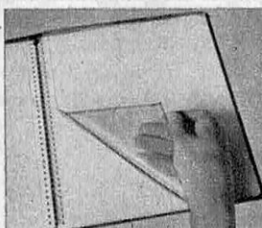
Pour tous renseignements, écrivez à

ET VILBER-LOURMAT

33, RUE DES CORDELIÈRES - PARIS 13° - TÉL. 402-93-38

ALBUM PENOL

A FEUILLETS PROTECTEURS, AUTO-COLLANTS
PLUS de COINS — PLUS de COLLE — PLUS de FENTES



Deux dimensions : 21 x 24 et 23 x 30 cm

Deux modèles : Uni (vert, bleu ou rouge)

Florentin simili-cuir (vert, rouge, marron, blanc)

UN CADEAU APPRÉCIÉ..

En vente chez les Négociants Photo

Documentation gratuite à

27, rue du Faubourg-Saint-Antoine, PARIS XI° - Tél. 628 92.64



UNE PASSION POUR VOS LOISIRS : L'INITIATION AU MODÉLISME

Débutez dans la pratique du modélisme avec des modèles simples

PLANEUR « PIC » Enverg. 700 mm. Boîte
complète avec éléments dé-
coupés, plan et notice.
Prix : 15 F.



MOTOPLANEUR « KET »

Enverg. 700 mm. (Modèle PIC mais avec mo-
teur.) Boîte complète avec ts acces. pour le vol.
Prix : 68 F.



LE KITTY

Long. 473 mm.

Vedette moteur électr. Très facile à
monter grâce à sa coque en polystyrène.
Boîte complète : 55 F.



Vol circulaire « POC »

Enverg. 370 mm. Le plus petit
avion de vol circulaire. Facile à
monter grâce aux pièces découpées.
Fonctionne avec le célèbre moteur
« Pee-Wee » de 0,3 cm³. Boîte com-
plète av. moteur et ts acces. : 73 F.

Vous trouverez également tous les derniers modèles conçus pour « l'amateur averti » ! Marine ancienne, voiliers, bateaux navigants
dont l'ACCAPULCO; avions vol libre et circulaire, avions pour radio-commande dont le fameux « PIPER J3 » envergure 1,80 m.

Documentation gratuite « S.V. » sur demande.

A L'ÉOLIENNE, Mag. de vente (Conseils techniques et démonstrations), 62, bd St-Germain, PARIS (5°). Tél. ODE 01-43.

Science et vie Pratique

CHAMPIGNONS DE PARIS

Cultivez-les en toutes saisons dans cave, cour, jardin, remise ou en **caissettes**, avec ou **SANS** fumier. Culture simple à portée de tous. Bon rapport. Achat récolte assuré. Documentation d'Essai **gratuit**. Écrire: Éts CULTUREX, 91, VETRAZ-MONTHOUX (H.-Sav.)



GRANDIR

Augmentation rapide et **GARANTIE** de la taille à tout âge de **PLUSIEURS CENTIMÈTRES** par l'exceptionnelle Méthode Scientifique « **POUSÉE VITALE** » diffusée depuis 30 ans dans le monde entier (Brevets Internationaux). **SUCCÈS, SVELTESSE, ÉLEGANCE.** Élongation même partielle (buste ou jambes). **DOCUMENTATION** complète **GRATUITE** sans eng. Env. sous pli fermé. **UNIVERSAL** (G.V. 2), 6, rue Alfred-D.-Claye - PARIS (14^e)

ORGANISME CATHOLIQUE DE MARIAGES

Catholiques qui cherchez à vous marier, écrivez à

PROMESSES CHRÉTIENNES

Service M 2 - Résidence Bellevue, MEUDON (Seine-et-Oise)
Divorcés s'abstiennent

APPRENEZ A DANSER



(Ne restez pas à l'écart) seul, en qqes heures, sans musique, grâce à notre méthode mondialement connue: **DANSES MODERNES et CLAQUETTES.** Discretion assurée.

Renseignements contre 2 timbres.

MONDIAL DANSES S.V.

3, rue A. Gautier - NICE



DANSER

TOUTES DANSES MODERNES ET EN VOGUE par « Méthode de Paris » très détaillée et illustrée, permettant en qq heures d'apprendre **SEUL ou SEULE** et d'étonner son entourage. Mise à jour **GRAT.** pour ttes les danses nouv. Lux. doc. c. 2 t. **UNIVERSAL-DANSE G 8** 6, rue Alfred-Durand-Claye PARIS (14^e)

AU MEILLEUR PRIX...

LA BÉTONNIÈRE EUROPÉENNE

Lescha

Documentation sur demande

84, rue Faidherbe

HOUILLES (78)

Tél. 968-80-36



Type S 100.

VOUS POUVEZ ENCORE GRANDIR



Même si votre croissance est stoppée ou terminée, et quel que soit votre âge. Il est si simple de gagner de 6 à 16 centimètres par notre Cours de Grandissement Scientifique. Ne vous refusez pas cette chance, demandez dès aujourd'hui la superbe brochure gratuite: « **Grandir pour mieux vivre** » à l'Académie de Gt Scientifique, Service C 10, 30, boul. Princesse Charlotte, MONTE-CARLO.

INITIEZ-VOUS AUX JOIES DE L'ASTRONOMIE

Loisirs passionnants chez soi, à la portée de tous.

La lunette « **Pégase** » de grande puissance vous permettra d'admirer les cratères et les montagnes déchiquetées de la Lune, ses « **Mers** » déjà visibles à l'œil nu, Mars avec ses calottes polaires, Vénus et ses phases, Jupiter et 4 de ses satellites, le Soleil avec ses taches noires, sortes d'immenses brasiers où brûlent des gaz à des températures inouïes, etc.

Livres et cartes d'initiation, petits et gros télescopes à tous les prix. Documentation « **Altair 66** » gratuite sur simple demande.

Vente directe exclusivement par correspondance sur catalogue. Expéditions rapides.



CERCLE ASTRONOMIQUE EUROPÉEN

47, rue Richer, PARIS 9^e



SACHEZ DANSER

La Danse est une Science vivante. Apprenez chez vous avec une méthode conçue scientifiquement. Notice contre 2 timbres.

Ecole S.V. VRANY
45, rue Claude-Terrasse, Paris (16^e)

VOUS AUSSI VOUS POUVEZ OBTENIR GARDER RETROUVER UNE EXCELLENTE FORME PHYSIQUE



Une **MUSCULATURE PUISSANTE** et **HARMONIEUSE** sur l'ensemble du corps. (**BICEPS**, pectoraux, dorsaux, abdominaux, jambes) avec l'appareil **VIPODY** (breveté dans 23 pays), facile à utiliser, peu encombrant, léger mais robuste. Un cadran permet de régler l'appareil, un voyant lumineux indique les progrès musculaires - de 1 à 150 kilogrammes réels - **DOCUMENTATION GRATUITE** s. engagement, envoi discret. **VIPODY-Y 2**

6, rue Alfred-D.-Claye - PARIS (14^e).

GRATUITEMENT

- le coiffeur demain chez vous pour toute la famille
- plus d'attente, toujours net et propre grâce à

HAIR CLIP

vos garanties:

- trois millions d'Américains l'ont adopté
- mode d'emploi détaillé
- si pas satisfait, retour dans les 5 jours, argent remboursé

Envoi contre remboursement **11,80 F** + port

(port gratuit par envoi de 2 appareils)

Achat récupéré en 4 coupes de cheveux

Demandez-le tout de suite à

« **HAIR CLIP** », 16, rue Lepelletier, LILLE — Serv. 66

Cadeau-surprise aux mille premières demandes

Distributeurs régionaux demandés



Science et vie Pratique



GRANDIR

RAPIDEMENT de plusieurs cm grâce à **POUSSEE VITALE**, méthode scientifique, du Dr ANDRESEN « 30 ANNEES DE SUCCES ». Devenez **GRAND + 10-16 cm. SVELTE, FORT** (s. risque avec le véritable, le seul élongateur breveté dans 24 pays. **MOYEN** infailible pour élongation de tout le corps. Peu coûteux, discret. Demandez **AMERICAN SYSTEM** avec nombr. référ. **GRATIS** s. engagt.

OLYMPIC - 6, rue Raynardi, NICE



DANS 5 MOIS VOUS AUREZ UNE BONNE SITUATION

comme **COMPTABLE**, ou **SECRÉTAIRE**, grâce à la célèbre **Méthode de formation professionnelle**

accélérée de **L'ÉCOLE PRATIQUE DE COMMERCE PAR CORRESPONDANCE** à Lons-le-Saunier (Jura).

● Demandez le Guide n° 961 et la liste des **situations offertes** cette semaine à Paris, en Province, Outre-Mer, envoyés gratuitement.



POUR DANSER

en qq. heures, en virtuose, ttes les danses, sensationnelle méthode croquis inédits. Vs apprendrez seul, chez vous, en secret, sans musique mais en mesure. Timidité supprimée. Notice S.C. contre enveloppe timbrée portant votre adresse.

COURS REFRANO (Sce 6) B.P. n°30 **BORDEAUX-SALINIÈRES**

Cours dynamique pour jeunesse moderne
Courrier clos et sans marques extérieures.



AMIS PAR CORRESPONDANCE

(France, Europe, Outre-Mer) Brochure illustrée (150 photos) gratuite.

HERMES

Berlin 11 - Box 17/E - Allemagne



GRANDIR

vous le pouvez encore rapidement et sûrement avec le « Tessor » vertébroprotic Bté. Brochure gratuite : Éts. **TESSOR** serv. 125, Annemasse 74

CONSTRUCTEURS AMATEURS LE STRATIFIÉ POLYESTER A VOTRE PORTÉE



Selon la méthode K.W. VOSS, construisez **BATEAUX, CARAVANES**, etc. recouvrement de coque en bois. Demandez notre brochure explicative illustrée, « **POLYESTER + TISSU DE VERRE** », ainsi que liste et prix des matériaux. F 4.90 + Frais port. **SOLOPLAST**, 11, rue des Brieux, Saint-Egrève-Grenoble.

GRANDIR

LIGNE, MUSCLES grâce au nouveau procédé breveté du célèbre Docteur J. Mac **ASTELLS**. Allong. 8-16 cm taille ou jambes seules. Transform. d'embonpoint en muscles parfaits. Nouveauté. Résultat rapide, garanti à tout âge.

GRATIS

2 broch. : « Comment grandir, se fortifier et maigrir ». **AMERICAN W.B.S.** 6 Bd Moulins, Monte-Carlo.



DANSEZ...

Loisir de tout âge, la Danse embellira votre vie. **APPRENEZ TOUTES DANSES MODERNES**, chez vous, en quelques heures. Succès garanti. Notice c. 2 timbres. **S.V. ROYAL DANSE**

35, r. A. Joly, **VERSAILLES** (S.&O.)

GRAND, FORT, SVELTE

Grâce à mon Système breveté vous grandirez encore de 8-16 cm et transformerez embonpoint en muscles puissants. Allong. taille ou jambes seules. Renfort des disques vertébraux. Nouveauté. Succès vite et garanti à tout âge. Hommes, femmes, enfants **GRATIS** 2 descript. illustr. Ecrivez à Inst. International Dr **NANCIE-LIEDBERG** S. 10 - Rue V. M. Vins 67 - **STRASBOURG**



SI VOUS RECHERCHEZ UN BON MICROSCOPE D'OCCASION

adresses-vous en toute confiance aux **Établ. Vaast**, 17, rue Jussieu, Paris (5^e)

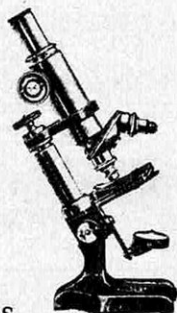
Tél. GOB. 35-38. Appareils de toutes marques (biologiques, enseignement) garantis sur facture.

Accessoires et optiques (objectifs, oculaires).

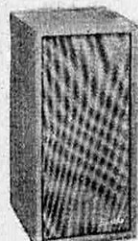
LOCATION DE MICROSCOPES

ACHAT-ÉCHANGE

Liste S.A. envoyée franco. (Maison fondée en 1907)



Électrophones **BARTHE**, 6 modèles de grande classe. Modèles agréés par le Ministère de l'Éducation Nationale



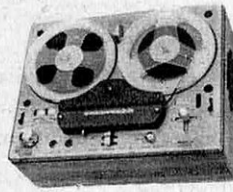
4 modèles d'enceinte acoustique.



Tourne-disques suisses **LENCO**, professionnels, semi-professionnels et amateurs.



Amplis **BARTHE**, Haute fidélité mono et stéréo.



Magnétophones **TANDBERG**, réputation mondiale, modèles agréés par le Ministère de l'Éducation Nationale.

Éts Jacques S. Barthe - 53, rue de Fécamp - Paris 12^e - Did. 79-85

SPÉCIALISTE DE LA HAUTE FIDÉLITÉ

Du plus simple électrophone

à la chaîne Hi-Fi la plus complète,

BARTHE = QUALITÉ

3 noms :

LENCO-BARTHE-TANDBERG

GRACE A VOUS J'AI REMARQUABLEMENT REUSSI DANS L'INDUSTRIE

Tel est le témoignage (parmi des centaines analogues) que nous a adressé récemment un garçon de 25 ans qui a suivi par correspondance un des enseignements industriels de l'Union Internationale d'Ecoles par correspondance (UNIECO)



Comme moi, obtenez le certificat Professionnel de fin d'études de l'Unieco. Vous trouverez immédiatement une situation bien payée qui vous permettra de bien vivre et d'envisager l'avenir avec sérénité.

**DEVEZ-LE TECHNICIEN
AVERTI, DANS LA SPECIA-
LITE QUI VOUS PASSIONNE**

50 CARRIERES INDUSTRIELLES

Agent de planning - Analyste du travail - Dessinateur industriel - Esthéticien industriel - Chef de bureau d'études - Chef de manutention - Magasinier et Chef magasinier - Acheteur - Chef d'achat et d'approvisionnements - Conseiller social - Contremaître - Psycho-technicien adjoint - Chef du personnel - Technicien électricien - Monteur et Chef monteur dépanneur radio TV - Technicien radio TV - Monteur et Chef monteur électricien - Entrepreneur électricien - Technicien électro-mécanicien - Dessinateur en bâtiment et travaux publics - Conducteur de travaux - Chef de chantier - Monteur et chef monteur en chauffage central - Technicien thermicien - Technicien frigoriste - Mécanicien et technicien en automobile - Technicien Diesel - Chronométrier - Chef du service d'ordonnement - Dessinateur calqueur - Organisateur industriel - Agent de sécurité du travail - Technicien mécanographe - Electricien d'entretien - Eclairagiste - Mécanicien électricien - Dessinateur-vérificateur de bâtiment - Mètreur (bâtiment, travaux publics, béton) - Technicien du bâtiment - Dessinateur en chauffage central - Technicien en chauffage central - Electricien et technicien en automobile - Chef de garage - Secrétaire assistant d'ingénieur - Documentaliste industriel - Technicien en emballage - Technicien des transports - Secrétaire social - Comptable de main-d'œuvre ou de paie.

L'enseignement Unieco très apprécié des employeurs pour son sérieux et son efficacité est consacré par un certificat de fin d'étude ou un certificat officiel. En outre, Unieco, si vous le désirez, établira un contact permanent avec votre employeur.



Comme moi visez à exercer une profession agréable, spécialisée, passionnante, qui ouvre de nombreux débouchés et offre un avancement rapide.

**DECIDEZ DE VOTRE AVENIR AVEC
LE GUIDE OFFICIEL UNIECO DES
50 CARRIERES INDUSTRIELLES.
GRATUIT**



Ce guide officiel Unieco énumère et analyse chacune des 50 carrières industrielles qui ont été scrupuleusement sélectionnées pour leurs possibilités actuelles et futures et aussi en fonction des débouchés offerts par les grandes entreprises européennes.

QUE PENSENT LES EMPLOYEURS ?

1 - GENERALE THERMIQUE - LE PRE-ST-GERVAIS "Je vous avise que Mr M. est actuellement nommé Agent Technique. Je ne doute pas que, sur votre instruction cet élément arrivera au but qu'il s'est tracé. D'autre part, je vous précise que, personnellement, je m'intéresse de très près à ces questions de promotion sociale".

2 - S.A. HUARD/U.C.F. CHATEAUBRIANT (L.-A.) "Vous pouvez être assurés que notre entreprise suivra d'assez près les travaux de Monsieur N.F. (inscrit aux cours de dessinateur industriel) nous attachons une trop grande importance à la formation professionnelle et à la promotion ouvrière".

3 - USINES SCHNEIDER - CHALON S/SAONE (S.-&L.) "Nous prenons note que notre ouvrier M. G. s'est inscrit aux cours de "contremaitre" dispensés par l'Unieco et nous tiendrons compte de son initiative. Nous vous saurons bon gré de vouloir bien nous tenir au courant de l'évolution de ses études".

4 - FORGES DU CREUSOT, USINES SCHNEIDER CHALON S/SAONE (S.-&L.) "Nous avons pris connaissance avec plaisir des notes obtenues par l'étudiant M.G. Nous avons pu apprécier la valeur de l'enseignement, en examinant les cours fournis par vos soins et les devoirs corrigés. Nous ne manquerons donc pas de suivre M.G. et d'examiner ses possibilités d'avancement le moment venu".

5 - S.A. ANDRE CITROEN 117-167 Quai de Javel PARIS XV* (75) "Nous avons bien reçu votre lettre du 15 juin concernant notre employé M. M. Nous sommes intéressés par la documentation que vous nous proposez et aimerions être tenus au courant de l'évolution des études du jeune M. M.".

SOLLICITEZ L'APPUI PREALABLE D'UNIECO

Sans aucun engagement de votre part, Unieco met aimablement à votre disposition :

- 1°) son service d'orientation et de conseils
- 2°) son guide officiel qui vous permettra de fixer plus sûrement votre choix.
- 3°) Une documentation précise sur les enseignements pratiqués.
- 4°) Un abonnement à BONJOUR L'AVENIR, le Journal de la jeune génération dynamique.

Pour posséder tout cela il vous suffit de découper le bon ci-dessous et de le poster sans tarder.

ÉCRIRE EN MAJUSCULES

BON

POUR RECEVOIR GRATUITEMENT notre documentation complète et notre guide officiel Unieco des 50 CARRIERES INDUSTRIELLES.

Nom

Adresse

UNIECO

184 L Rue de Carville 76 - ROUEN



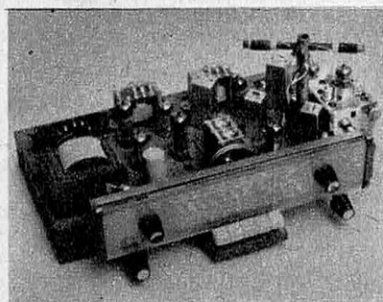
VOUS POUVEZ GAGNER BEAUCOUP PLUS EN APPRENANT L'ÉLECTRONIQUE



Nous vous offrons un véritable laboratoire

1 200 pièces et composants électroniques formant un magnifique ensemble expérimental sur châssis fonctionnels brevetés, spécialement conçus pour l'étude.

Tous les appareils construits par vous restent votre propriété : récepteurs AM-FM et stéréophonique, contrôleur universel, générateurs HF et BF, oscilloscope, etc.



MÉTHODE PROGRESSIVE

Votre valeur technique dépendra du cours que vous aurez suivi, or, depuis plus de 20 ans, l'Institut Electroradio a formé de nombreux spécialistes dans le monde entier. Faites comme eux : choisissez la **Méthode Progressive**, elle a fait ses preuves.

Vous recevrez une série d'envois de composants électroniques accompagnés de manuels clairs sur les expériences à réaliser et, de plus, 80 leçons (1 200 pages) envoyés à la cadence que vous choisirez.

Notre service technique est toujours à votre disposition gratuitement



ÉLECTRONICIEN N° 1

L'électronique est la clef du futur. Elle prend la première place dans toutes les activités humaines et de plus en plus le travail du technicien compétent est recherché.

Sans vous engager, nous vous offrons un cours facile et attrayant que vous suivrez chez vous.

Découpez (ou recopiez) et postez le bon ci-dessous pour recevoir GRATUITEMENT notre manuel de 32 pages en couleur sur la **MÉTHODE PROGRESSIVE**.

Veuillez m'envoyer votre manuel sur la **Méthode Progressive** pour apprendre l'électronique.

Nom.....

Adresse.....

Ville.....

Département.....

V

INSTITUT ELECTRORADIO
- 26, RUE BOILEAU, PARIS (XVI) -

SITUATIONS EXALTANTES !



Minimum 1.200 F.
par mois
maximum... illimité



Secrétaire, chef de service, attachée de presse étrangère, correspondante-export, traductrice O.N.U., Hôtesse de l'Air, Steward, Hôtesse de tourisme, voyages, vendeuse en magasin de luxe, etc...

Minimum 2.500 F.
par mois
maximum... illimité



Agent commercial, Agent export, Courtier, chef de service, Transports, transits, assurances internationales, Représentant itinérant de Cie aérienne ou maritime, etc...

CARRIÈRES BRILLANTES GAINS SUPÉRIEURS

dans l'INDUSTRIE, le TOURISME, l'HOTELLERIE
et les TRANSPORTS, le COMMERCE EXTÉRIEUR,
les ORGANISMES OFFICIELS INTERNATIONAUX,
etc... etc...

Pour vous rendre exactement compte des nombreux débouchés, que vous ne soupçonnez peut-être même pas pour vous dans ces 4 secteurs-clés de l'économie mondiale, demandez la DOCUMENTATION I.L.C. inédite que nous mettons à votre disposition GRATUITEMENT et sans engagement (sur simple retour du BON ci-dessous).

VOUS SEREZ ÉTONNÉ (E) de la variété des Situations qui s'offrent à vous, homme ou femme, bachelier ou non, autodidacte, technicien (ne) de quelque spécialité que ce soit, de tout âge (à partir de 17 ans), à la seule condition d'avoir les quelques connaissances - même sommaires - de l'une de ces langues (en plus du français) : allemand - anglais - espagnol - qui vous permettent de suivre facilement les cours par correspondance de l'Institut Linguistique et Commercial (en abrégé : l'I.L.C.).

SEULE LA PRÉPARATION SÉRIEUSE DE L'I.L.C. GARANTIT VOTRE PLEIN SUCCÈS

Depuis 1948, les élèves de l'I.L.C. remportent les plus hauts pourcentages de succès aux examens officiels en vue de l'attribution des Diplômes "les plus cotés" sur le Marché International des Situations Supérieures :

Diplôme de la Chambre de Commerce britannique (British Chamber of Commerce) - section anglais commercial ou section touristique et hôtelière.

Diplôme de la Chambre Officielle de Commerce franco-allemande - le Diplôme "qui rapporte le plus" dans le cadre du Marché Commun.

Diplôme de la Chambre de Commerce espagnole.

en outre un **Certificat de fin d'Etudes I.L.C.** est décerné (section Commerce Extérieur ou section Tourisme-Hôtellerie - option anglais ou allemand)

CES DIPLOMES QUI VOUS OUVRONT L'ACCÈS AUX SITUATIONS INTERNATIONALES vous les préparerez en **SIX MOIS** maximum, par correspondance avec l'I.L.C. aux moindres frais, sans contrainte d'horaires fixes d'études, tout en continuant vos occupations actuelles. Quelles facilités pour vous avec l'I.L.C. !

LA CERTITUDE D'OBTENIR LA SITUATION EN RAPPORT AVEC VOS APTITUDES. Seul l'I.L.C. peut vous la donner dès maintenant, en raison de sa longue expérience comme trait d'union entre les centaines de Firmes qui lui communiquent leurs offres de Situations et ses anciens Elèves disponibles. Il y a actuellement cinq fois plus d'offres de postes divers que de candidats pour les occuper... **CES OFFRES VOUS ATTENDENT.**

ATTENTION : Vous pouvez commencer et terminer vos études I.L.C. à toute époque de l'année.

**Nouveau !
Cours de
rattrapage
Anglais
ou
Allemand
pour
débutants**

NE PERDEZ PAS DE TEMPS !

retournez, après l'avoir soigneusement rempli (en lettres d'imprimerie) ou recopiez le BON ci-contre à

**l'INSTITUT LINGUISTIQUE
ET COMMERCIAL**

22, rue de Chaillot (Champs-Élysées)
PARIS (16°)

les anciennes adresses : 6, rue Léon Cogniet et 45, rue Boissy d'Anglas n'étant plus valables, l'I.L.C. n'ayant aucune filiale ni succursale et ayant regroupé tous ses services à l'adresse ci-dessus,

HALL D'INFORMATION

BON N° 736

22, rue de Chaillot (Champs-Élysées)
PARIS (16°) POI. 98-50

Veuillez m'adresser **GRATUITEMENT** la plus complète documentation existant sur les **Situations supérieures** et leur préparation par correspondance (Méthode exclusive I.L.C. pour Situations : commerce extérieur ou Tourisme-Hôtellerie (1) avec langues : anglais - allemand - espagnol (1)).

Nom, prénom

profession ou niveau d'études (facultatif)

N° rue

à dépt.

(1) Rayer les mentions qui ne vous intéressent pas. Merci.

présentation des cours, disques, épreuves d'examen, etc... tous les jours 9-18 h. samedi 10-12 h., 22, rue de Chaillot (R.-de-ch.).

L'INSTITUT D'ÉTUDE DES PROBLÈMES FAMILIAUX

depuis 15 ans s'attache à résoudre ou à prévenir les conflits ou les disharmonies qui peuvent troubler la vie familiale sur les plans caractériel ou psychologique.

Foyers, fiancés, parents ont consulté L'INSTITUT D'ÉTUDE DES PROBLÈMES FAMILIAUX, sur leurs difficultés, sur les chances d'entente d'un futur ménage, sur l'orientation d'un adolescent dans le choix d'une carrière.

Et enfin à la pointe du progrès, L'INSTITUT D'ÉTUDE DES PROBLÈMES FAMILIAUX a placé la France en tête des pays du Monde occidental en mettant au point pour les célibataires désireux de se marier

L'ORIENTATION NUPTIALE

dont la grande presse, la radio et la télévision ont fait largement connaître les méthodes fondées sur les travaux scientifiques de psychologues en renom, en particulier JUNG.

L'ORIENTATION NUPTIALE

permet d'envisager le mariage avec les meilleures garanties de sélection et de jugement.

Il sera répondu gratuitement sous pli neutre et cacheté à toute demande de renseignements adressée à:

L'INSTITUT D'ÉTUDE
DES PROBLÈMES FAMILIAUX
(SV. 67), 94, rue Saint-Lazare à
PARIS (9^e).

APPRENEZ LE CHINOIS

L'ANGLAIS

L'ALLEMAND - L'ITALIEN

L'ESPAGNOL - Le RUSSE

L'ARABE - L'ESPÉRANTO

L'ÉCOLE UNIVERSELLE vous propose une méthode simple et facile que vous pourrez suivre chez vous

PAR CORRESPONDANCE

et grâce à laquelle vous posséderez rapidement un vocabulaire usuel. En peu de mois vous serez capable de soutenir une conversation courante, de lire des journaux, d'écrire des lettres correctes.

LA CONNAISSANCE DES LANGUES
ÉTRANGÈRES CHANGERA VOTRE VIE.

- Utiles dans votre travail
- Indispensables pour vos voyages à l'étranger
- Agréables dans vos relations.

Notre méthode de prononciation figurée, originale et simple, est la seule grâce à laquelle, dès le début de vos études, vous pourrez parler avec la certitude d'être compris.

L'ÉCOLE UNIVERSELLE prépare également aux examens des Chambres de Commerce Britannique, Allemande, Espagnole, aux carrières du Tourisme, de l'Interprétariat, etc.

58 ANS DE SUCCÈS
DANS LE MONDE ENTIER

- A découper ou à recopier -

ENVOI
GRATUIT

ÉCOLE UNIVERSELLE

59, bd Exelmans, Paris (16^e)

Veuillez me faire parvenir votre brochure gratuite

L.V. 568

NOM

ADRESSE

qui sait si vous n'avez pas le don d'écrire



Trop nombreux sont ceux
qui croient, à tort,
n'être pas doués
pour l'Art d'écrire,
simplement parce que
le Français est leur point faible
ou qu'ils jugent insuffisant
leur niveau d'instruction.
Doué ou non,
sachez que vous pouvez
assister dans les mois qui suivent
à une transformation
spectaculaire
de votre façon de penser,
d'écrire et de parler.

APPRENEZ L'ART D'ECRIRE

chez vous, à temps perdu, par correspon-
dance avec des écrivains. Suivez le cours
ABC de Rédaction et dans quelques mois
vous saurez vous exprimer avec aisance
dans un style élégant, clair, précis, vous
serez en valeur votre personnalité
chaque fois que vous prendrez la parole ou
que vous rédigerez une lettre, un rapport.

**POUR EN AVOIR LA PREUVE
POSTEZ LE COUPON
CI-DESSOUS, TOUT DE SUITE
APRES L'AVOIR REMPLI**

ÉCOLE A.B.C. DE PARIS - COURS DE RÉDACTION - 12, RUE LINCOLN, PARIS 8^e
Pour la Belgique : 54, rue du Midi - BRUXELLES

Messieurs,
Veuillez m'envoyer gratuitement et sans engagement
votre brochure illustrée "l'Art d'Ecrire"

nom _____ prénoms _____

n° _____ rue _____

localité _____ département _____

Vous êtes prié de bien vouloir répondre au questionnaire ci dessous :

En classe, les cours de Français vous intéressaient-ils ?	oui	non
Quand vous avez une lettre à rédiger, faites-vous un brouillon ?	oui	non
Trouvez-vous facilement le mot exact ?	oui	non
Vous intéressez-vous à la psychologie ?	oui	non
Aimeriez-vous être publié ?	oui	non

BON
344

pour être
CELUI QUE L'ON DISTINGUE



faites confiance à
L'ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS
et vous pourrez en quelques mois
chez vous, à vos moments de loisirs parvenir à surclasser les autres en suivant nos cours de :

CONVERSATION

N'hésitez pas à devenir, vous aussi, ce que l'on a coutume d'appeler un "brillant causeur"... Et, en très peu de temps, vous constaterez que vos auditeurs, intéressés et convaincus, vous écoutent attentivement, se rangent à votre avis, suivent vos conseils, et se retirent charmés par votre conversation.
Documentation CV : 46.300

RÉDACTION

Une faute de français, une négligence de style, une phrase mal construite, vous diminuent aux yeux de celui qui vous lit. Notre cours progressif, spécialement adapté au niveau de vos connaissances, vous permet d'acquérir rapidement un style non seulement correct et précis, mais encore personnel et élégant.
Documentation RE : 46.301

ORTHOGRAPHE

Grâce à notre méthode d'Orthographe aussi pratique que complète, vous connaîtrez enfin le plaisir d'écrire sans inquiétude, sans hésitation, et, de cette assurance, vous tirerez d'innombrables satisfactions dans tous les domaines.
Documentation OR : 46.302



PAR CORRESPONDANCE

COMPTABILITÉ

ARGOS-COMPTABILITÉ est une méthode inédite, concrète, vivante, pratique, attrayante, créée par l'École des Sciences et Arts. Elle vous mettra en mesure de préparer rapidement le C.A.P. d'aide comptable, le B.P. de comptable, ainsi que toutes les carrières libres de la Comptabilité et du Commerce.
Documentation AR : 46.303

PUBLICITÉ

Si vous désirez vous créer une situation moderne et d'avenir où vous pourrez déployer toutes vos ressources d'ingéniosité et de goût, apprenez facilement la **Technique et la Pratique de la Publicité**. Préparation au Brevet de Technicien Publicitaire et à toutes les situations dans la publicité où de nombreux débouchés vous sont offerts. Documentation PU : 46.304

DUNAMIS

L'extraordinaire méthode française de culture mentale vous apportera le moyen de fortifier votre volonté, de développer votre mémoire, d'acquérir une personnalité, et vous donnera toutes les qualités pour avoir enfin confiance en vous.
Documentation DU : 46.305

ENVOI GRATUIT	ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS
	16, rue du Général MALLETERRE - Paris 16 ^e
	Documentation N°
	NOM
ADRESSE	

PHOTO-CINEMA

CINE-PHOTO LOEWEN

2 bis, rue Dupin - BAB 57-39
PARIS (6^e) Face Bon-Marché

SPÉCIALISTE 100% PAILLARD

Caméra Paillard 16 mm M	1 250
Caméra Paillard 16 mm Reflex	3 320
Projecteur Sonore 16 mm S 221	5 440
Projecteur Paillard 18,5 Auto Zoom	850
Proj. Paillard SUPER 8 Auto Zoom	900
Caméra SUPER 8 Kodak	280
Caméra SUPER 8 Bell-Howell	1 050
Projecteur 8 mm Leitz Auto Zoom	750
Projecteur 8 mm Bell-Howell auto	650
Table de Projection	60
Ikomatic F	117
Contessa LK	447
Contaflex Super B	1 272

DOCUMENTATION GRATUITE

Expédition FRANCO par toute la France

UNE IDÉE DE CADEAU ORIGINAL :

Un deuxième appareil photo miniature, 85 g (toujours dans la poche) en COFFRET CADEAU avec 1 étui, 1 film couleur, un accessoire gratuit 65 F

ou

DES JUMELLES A PRISMES

grande marque allemande. Docum. contre 2 timbres.

CHEDEX SV, 31 rue Tronchet, PARIS 8^e

DECORATION MURALE

Appartements - Magasins
Bureaux, etc.

PAR AGRANDISSEMENTS PHOTOGRAPHIQUES SOIGNÉS

Tous Sujets - Tous Formats

La plus belle et la plus importante
collection de Paris.

Catalogue contre 3 F

PHOTO-DÉCOR JALIX TRI. 54-97.

52, rue de La Rochefoucauld, PARIS (9^e)

L'HISTOIRE en DIAPOSITIVES

MEXIQUE

« AU PAYS DES MAYAS »

Série de 155 vues-couleur 24 x 36, montées 5 x 5, présentées en coffret polystyrène Jemco et accompagnées de l'habituelle brochure-commentaire historique et culturelle.

Tirage limité et numéroté.

Prix de la série, franco de port 90 F

Disponible dans la même collection :

AU PAYS DES PHARAONS — ITALIE

— GRECE I — AU PAYS DES CROISES

— TERRE SAINTE — SUISSE —

SPLENDEURS D'ASIE — GRECE II

— CRETE — RHODES

Documentation et 2 vues-spécimens
c. 4 Timbres.

FRANCLAIR-COLOR

19, rue Val St-Grégoire - 68-COLMAR

PHOTO-CINEMA

ACHÈTE CHER et au comptant appareils photo-cinéma. Exposition permanente de matériel neuf vendu au plus bas prix au comptant ou à crédit et d'occasions sélectionnées et garanties. **ACHAT-VENTE - ÉCHANGE, NEUF - OCCASION. REPORTERS RÉUNIS**, 45, rue R.-Giraudineau, VINCENNES. Pas de transactions par correspondance mais à votre service pour tous renseignements à notre magasin (fermé lundi) ou à DAU 67-91.

OFFRES D'EMPLOI

SITUATIONS OUTRE-MER

Disponibles toutes professions.

Importante Documentation et liste hebdomadaire envoyées gratuitement sur demande adressée :

CIDEC à WEMMEL (Belgique).

Pour connaître les possibilités d'emploi à l'étranger : Canada, U.S.A., Amérique du Sud, Australie, Afrique, Europe, hommes et femmes toutes professions, demandez notre documentation - **France-Vie** - Service SC - 34, rue de la Victoire - Paris 9^e (Joindre enveloppe à votre adresse).

BREVETS

Import. Firme distribution accessoires auto recherche **EXPLOITATION DE TS BREVETS** ou inventions améliorant le rendement des autos. Écr. C. de F., B.P. 118 Aubervilliers.

Une demande de

BREVET D'INVENTION

peut être déposée à tout âge. Jeunes comme vieux vous pouvez trouver quelque chose de nouveau.

Autour de vous, dans votre profession, partout il y a une mine inépuisable de choses nouvelles à breveter. Vous en avez certainement déjà trouvée, et c'est un autre qui en profitera si vous ne protégez pas vos idées.

Pendant VINGT ANS vous pouvez bénéficier de la protection absolue et toucher des redevances parfois extraordinaires pour une petite invention ou un simple perfectionnement d'un objet usuel. Demandez notre Notice 41 contre deux timbres. Elle vous apportera une foule de renseignements intéressants.

ROPA - BOITE POSTALE 41 - CALAIS

Préparation et dépôt de

BREVETS D'INVENTION

(France-Étranger)

Cab. PARRET 1, r. de Prague, PARIS (12^e)

« Industrialisation et commercialisation inventions brevetées. **Cabinet PRIAM**, 50, rue des Martyrs, Paris (9^e).

BREVETS D'INVENTION

Études, prototypes et maquettes
Cabinet **TOURNAY**, Ing. L. es S.
151, avenue de la République
Montrouge (Seine). France

COURS ET LEÇONS

UNE SITUATION EXCEPTIONNELLE

vous attend dans la police privée. En six mois, quels que soient votre âge et votre degré d'instruction, nous vous préparons au métier passionnant de **DÉTECTIVE PRIVÉ** et vous délivrons carte professionnelle et diplôme. Des renseignements gratuits sont donnés par **CIDEPOL** à **WEMMEL** (Belgique)

COURS PROFESSIONNELS

Enseignement par correspondance.

Section A : Cours photo; Prise de vues; Laboratoire Retouche pos. et nég.

Section B : Mécanicien-Électricien auto; Dieseliste; Mécanicien cycles et moto-cycles.

Section C : Monteur électricien; Bobineur radio-télévision, électronique; Frigoriste.

Section D : Méc. Génér. Ajusteur, Tourneur, Fraiseur, Chaudronnier.

Section Commerce : Aide-Comptable, Compt. Comm., Finance, Ind., Employé de bureau, de banque, Secrétariat.

Rens. grat. (spécifiez section) à

DOCUMENTS TECHNIQUES
(Serv. 7). B.P. 44 SAINT-QUENTIN (Aisne)

FLASH - COURS

Formation accélérée et complète du métier de photographe. - Promotion Sociale.

PRÉPARATION au C.A.P.

Inscriptions - Renseignements :

PHOTO-FLASH-COURS - Mén. 76-12
2, rue du Gr.-Manouchian, PARIS (20^e)

Leçons particulières Mathématiques. Physique. Chimie. Langues par Étudiants Grande École. Écrire : **J.J. SMEDTS** Service Entraide 60, Bd Saint-Michel, Paris 6^e - ODE 77-25 et 90-70, 12-14 h.

DE VENEZ

s/ingénieur

forestier

même INGÉNIEUR

Carrières passionnantes, en pleine expansion, accessibles sans diplôme **FRANCE, EUROPE, AFRIQUE, AMÉRIQUE**. Brillant avenir technique et commercial. Diplôme officiel d'INGÉNIEUR après 5 ans de PRATIQUE (Loi du 10 juillet 1934).

Brochure gratuite n° 366.

ÉCOLE DES BOIS ET FORÊTS

39, rue H.-Barbusse - PARIS (5^e)

1/2 SIÈCLE DE SUCCÈS

Écrivez considérablement plus vite avec

LA PRESTOGRAPHIE

La sténo en 5 langues apprise en 1 seule journée : 11 F. Documentation contre 1 enveloppe timbrée à vos noms et adresse.
Harvest (2), 44, rue Pyrénées, Paris (20^e).

COURS ET LEÇONS

DANS MOINS DE 6 MOIS

VOUS AUREZ

« UN VRAI METIER »

LA COMPTABILITE

EN ÉTUDIANT CHEZ VOUS, A VOS HEURES DE LIBERTÉ

FORMATION COMPLÈTE
ACCÉLÉRÉE

SANS SUPPLÉMENT DE PRIX

UNE CARRIÈRE PLEINE D'AVENIR

Il suffit de regarder les offres d'emplois des petites annonces pour se rendre compte des nombreux débouchés qui existent pour tous ceux qui connaissent la comptabilité. Profession passionnante et bien rémunérée, situations stables et sûres, voilà ce que vous offre la comptabilité. C'est aussi une profession ouverte à tous puisqu'il n'y a pas de limite d'âge et qu'aucun diplôme n'est exigé pour passer le C.A.P. d'aide-comptable délivré par l'État.

UNE ÉTUDE PASSIONNANTE
ET FACILE

Grâce à la nouvelle méthode progressive-intégrale, vous pouvez devenir comptable en un temps record. Savoir compter et posséder le niveau d'instruction du Certificat d'Études est suffisant pour suivre le cours sans difficulté. Vous l'étudiez chez vous, à vos heures de liberté et vous recevez absolument tout ce qu'il vous faut pour réussir (aucun achat de livres ou documents, tout vous est fourni). Par correspondance, vous êtes guidé, pas à pas, par des professeurs d'élite.

ET UNE FORMATION COMPLÈTE

La méthode progressive-intégrale est à la fois plus facile et plus efficace : elle vous apporte la totalité des connaissances nécessaires pour réussir au C.A.P. d'aide-comptable; en outre, c'est la seule méthode qui vous fasse passer, tout au long de vos études, de véritables examens dont les corrections minutieuses vous permettent de mesurer vos progrès réels. Grâce à de nombreux conseils et exercices pratiques, vous serez parfaitement formé pour répondre aux offres de situations existant par milliers.

POUR RÉUSSIR DANS LA VIE

Voulez-vous progresser ? Voulez-vous améliorer rapidement votre niveau de vie et en même temps vous préparer un avenir brillant : votre chance, la voici. Pour connaître les vastes débouchés de la carrière comptable et pour avoir tous les renseignements sur la méthode progressive-intégrale, demandez la brochure « Comment devenir comptable », mais faites-le tout de suite, car actuellement vous pouvez profiter d'un avantage exceptionnel.

GRATUIT

Bon à découper ou à recopier et à adresser à : Service 55 A

CENTRE D'ÉTUDES

3, r. Ruhmkorff, PARIS (17^e)

Veuillez m'envoyer sans aucun engagement la brochure « Comment devenir comptable » et me donner tous les détails sur votre méthode et sur l'avantage indiqué. Ci-joint 1 timbre pour frais.

COURS ET LEÇONS

DEVENEZ CINEASTE

CHASSEUR D'IMAGES « 3-D »

Initiation rapide assurant gros gains où que vous habitez. Doc. 2 timbres. CINECO (Tr), 50, rue Châteaudun, Paris.

2 000 A 3 000 F
PAR MOIS,

salaire normal du Chef Comptable. Pour préparer chez vous, vite, à peu de frais, le diplôme d'État, demandez le nouveau guide gratuit n° 14 « Comptabilité, clé du succès ».

Si vous préférez une situation libérale, lucrative et de premier plan, préparez L'EXPERTISE COMPTABLE. Ni diplôme exigé, ni limite d'âge. Nouvelle notice gratuite n° 444 envoyée par

L'ECOLE PREPARATOIRE D'ADMINISTRATION

93^e année

PARIS, 4, rue des Petits-Champs

LE SAVIEZ-VOUS ?

L'instruction primaire suffit
pour suivre avec profit notre
enseignement par correspondance

Préparation COMPLÈTE (Technologie + Enseignement général) aux divers C.A.P. de l'Automobile : C.A.P. d'Ajusteur-Mécanicien; C.A.P. de Dessinateur industriel. Demandez l'envoi gratuit de la documentation se rapportant au cours qui vous intéresse :

- Cours de Mécanicien Réparateur Autos
- Cours d'Électricien en Automobile
- Cours de Chef de Garage
- Cours de Mécanicien Diéséliste
- Cours de Mécanicien en Cycles et Motocycles
- Cours sur la Conduite, l'Emploi et l'Entretien des Tracteurs Agricoles
- Cours de Vendeur d'Automobiles
- Cours de Chauffeur Poids Lourds grands routiers
- Cours pour Automobilistes
- Cours d'Ajusteurs-Mécaniciens
- Cours de Dessinateur Industriel

Nombreux succès au C.A.P. remportés chaque année.

Grandes facilités de paiement. Certificat de fin d'études. Inscriptions toute l'année.

COURS TECHNIQUES AUTOS

Service 12 B, SAINT-QUENTIN (Aisne)

DEVENEZ

DETECTIVE

En 6 MOIS, l'E.I.D.E. vous prépare à cette brillante carrière. (Dipl. carte prof.). La plus ancienne école de POLICE PRIVEE, 29^e année. Demandez brochure S. à E.I.D.E., rue Oswaldo Cruz, 2, PARIS 16^e.

COURS ET LEÇONS

Pour apprendre à vraiment

PARLER ANGLAIS

LA MÉTHODE RÉFLEXE-ORALE
DONNE

DES RÉSULTATS STUPÉFIANTS

ET TELLEMENT RAPIDES

nouvelle méthode

PLUS FACILE

PLUS EFFICACE

Connaître l'anglais, ce n'est pas déchiffrer lentement quelques lignes d'un texte écrit. Pour nous, connaître l'anglais c'est comprendre instantanément ce qui vous est dit, et pouvoir répondre immédiatement en anglais. La méthode réflexe-orale a été conçue pour arriver à ce résultat. Non seulement elle vous donne de solides connaissances en anglais, mais surtout elle vous amène infailliblement à parler. Cette méthode est progressive : elle commence par des leçons très faciles et vous amène peu à peu à un niveau supérieur. Sans avoir jamais quoi que ce soit à apprendre par cœur, vous arriverez à comprendre rapidement la conversation ou la radio, ou encore les journaux, et peu à peu vous commencerez à penser en anglais et à parler naturellement. Tous ceux qui l'ont essayée sont du même avis : la méthode réflexe-orale vous amène à parler anglais dans un délai record. Elle convient aussi bien aux débutants qui n'ont jamais fait d'anglais qu'à ceux qui, ayant pris un mauvais départ, ressentent la nécessité de rafraîchir leurs connaissances et d'arriver à bien parler. Les résultats sont tels que ceux qui ont suivi cette méthode pendant quelques mois semblent avoir étudié pendant des années, ou avoir séjourné longtemps en Angleterre. La méthode réflexe-orale a été conçue spécialement pour être étudiée par correspondance. Vous pouvez donc apprendre l'anglais chez vous, à vos heures de liberté, où que vous habitez et quelles que soient vos occupations. En consacrant 15 à 20 minutes par jour à cette étude qui vous passionnera, vous commencerez à vous « débrouiller » dans 2 mois, et lorsque vous aurez terminé le cours, trois mois plus tard, vous parlerez remarquablement (des spécialistes de l'enseignement ont été stupéfaits de voir à quel point nos élèves parlent avec un accent impeccable). Commencez dès que possible à apprendre l'anglais avec la méthode réflexe-orale. Rien ne peut vous rapporter autant avec un si petit effort. Dans le monde d'aujourd'hui, vous passer de l'anglais ce serait vous priver d'un atout essentiel à votre réussite. Demandez la passionnante brochure offerte ci-dessous, mais faites-le tout de suite car actuellement vous pouvez profiter d'un avantage supplémentaire exceptionnel.

GRATUIT

Veuillez m'envoyer sans aucun engagement la brochure « Comment réussir à parler anglais » donnant tous les détails sur votre méthode et sur l'avantage indiqué.

Mon nom
Mon adresse complète

CENTRE D'ÉTUDES

(Service CH), 3, rue Ruhmkorff, Paris (17^e)

DIVERS

Nouveauté japonaise - Prix imbattable

"LE STYLOSCOPE"

Sous l'aspect d'un stylo, vous possédez :
— une longue-vue, grossissement 8 fois;
— un microscope, grossissement 30 fois;
— une loupe, grossissement 4 fois.

Dimensions : longueur 15 cm, diam. 1,5 cm
Luxueuse présentation, entièrement chromé, dans boîtier doré doublé d'un tissu soyeux. Prix franco : 25 F. Envoi immédiat contre chèque, virement postal ou mandat-lettre. C.C.P. Paris 20 309-45.

TELESCOPES et LONGUES-VUES

Nombreux modèles en pièces détachées ou tout montés. Prix imbattables.

Documentation complète sur demande au C.A.E. 47, rue Richer, Paris (9°).
Vente uniquement par correspondance.

SI VOUS CHERCHEZ

A VAINCRE LA SOLITUDE A VOUS FAIRE DES AMI (E) S

pour compléter agréablement votre vie,
réaliser vos projets ou vos desirs,

Adressez-vous à
CIRCUIT

6, rue de Paris, Boulogne/Seine

Correspondance orientée sur tous sujets,
avec Paris, Province et tous pays. Documentation gratuite n° 21 sur demande.

CONTREPLAQUÉ. Expéditions contre remboursement. 48 F 9 m³ contre-plaqué neuf de 4 mm en 24 panneaux de 129 cm sur 29. G.R.M., SAINT-REMY (Bouches-du-Rhône).

GAGNEZ CHAQUE MOIS

aux courses (Simpl. Coupl. Tiercés)
Bénéf. garanti. Essai sous contrôle d'huissier. Nb. réf. Doc. jdre **GRATUIT**
4 timb. pour frais
SELECTURF (S.V.). B.P. 128 TOURS.

GRATUITEMENT

vous trouverez dans

"PRÉSENCE UNIVERSELLE"

le mensuel de l'Amitié,
des Échanges et du Commerce International

CE QUE VOUS CHERCHEZ

demandez vite un spécimen gratuit (j. 2 timbres). C.I.N. 16, rue du Bois NOUCELLE (Bt) Belgique

GAGNEZ DE L'ARGENT

AVEC

- VOTRE MACHINE A ÉCRIRE
- VOTRE APPAREIL PHOTO

Documentation contre 3 timbres à :

ESTEREL (S), 12 bis, avenue Thiers,
GRASSE (Alpes-Maritimes).

DIVERS

CORRESPONDANTS/TES TOUS PAYS

U.S.A., Angleterre, Canada, Argentine, Brésil, Mexique, Chili, Australie, Tahiti, etc. Tous âges, tous buts honorables (correspondance amicale, langues, philatélie, etc.). 27^e année. Renseignements contre 2 timbres. C.E.I. (Sce SV) B.P. 17 bis, MARSEILLE R.P.

AU TIERCE !

GAGNEZ D'ABORD, payez ensuite, après essai concluant. Écr. : L. Commermont, Ste-Anne, GRASSE (A.-M.). J. 4 timbres.

ELV-CLUB International, B.P. n° 11, PARIS (17°) (S) vous procurera grâce à ses 100 000 adhérents (tes) des relations amicales, langues, philatélie, vacances, sorties, etc., ttes régions de France, tous pays. Sélect. photo, 3 timbres. You can write in English. Paris, New York, Las Vegas, Los Angeles, Berlin...

GAGNEZ DE L'ARGENT

sans sortir de chez vous. Tout ce que l'on peut faire chez soi se trouve dans « 400 Travaux à domicile pour tous ». Demandez documentation complète contre 3 timbres NBS SV - 70, rue Aqueduc, PARIS (10°).

LA PLUS BELLE PLAQUE AUTO RÉFLECTORISÉE

"GRAVOPLAK"

RELIEF NÉGATIF
PROCÉDÉ EXCLUSIF

Ne peut se détériorer, elle est GRAVÉE
Le Jeu : 30 F, Luxe 33 F, Super 37 (Franco)
BRANCHER B.P. 107 St-Giniez - 13
MARSEILLE (8°) C.C.P. 5221-55 Lyon.

MÉLANCOLIE SOLITUDE TRISTESSE

Tout vous semble fade, insipide, aucun but ne vous tente...

PRENEZ UNE DÉCISION ! En 48 heures, vous pouvez nouer de nouvelles relations dans les pays de votre choix, dans toutes les régions de France.

N'HÉSITEZ PAS ! Demandez la documentation du **CLUB EUROPÉEN**, B.P. 59, AUBERVILLIERS. Joindre 3 timbres pour frais d'envoi.

DANS VOTRE AUTO, LA PLUS UTILE ET ORIGINALE NOUVEAUTÉ

Méd. d'Or Salon Internat. des Inventeurs Bruxelles 1962 « LE GROOM » (Hat Keeper). Bté France et Étranger « GARDE TOUT » (raquette, parapluie, chapeau, journaux, etc.).
ON NE POURRA PLUS S'ASSEoir DESSUS... MÊME EN LE FAISANT EXPRESS !

Franco 19, 80 (Rembt ou mandat), 15 j. à l'essai. Doc. grat. Éts BRANCHER, Pont de Beauvoisin (Savoie) 73.

C.C.P. 5221-55 Lyon.

DIVERS

Grâce à des relations de valeur, vous désirez

ELARGIR VOS HORIZONS

effacer l'isolement de l'esprit et du cœur.
Le C.A.C.H. BP 22 MONTEUX Vse
met en relations les personnes ayant le goût du perfectionnement.

ÉCRIREZ-LUI !

SOUCOUPES VOLANTES

Il est maintenant parfois possible de les détecter, grâce à un procédé révélé dans la revue mensuelle « LUMIÈRES DANS LA NUIT » Les Pins, Le Chambon-sur-Lignon (Haute-Loire). Outre la question des « M.O.C. » cette revue traite des sujets suivants : alimentation rationnelle, traitements naturels, respect des Lois de la Vie, fléaux engendrés par l'homme, astronomie, questions spirituelles, etc., à la lumière de faits scientifiques souvent méconnus.

Demandez 2 spécimens gratuits, sans aucun engagement de votre part.

GAGNEZ BEAUCOUP D'ARGENT !

immédiat. chez vous en dirigeant pend. loisirs affaire passionnante. Pour tous sans capitaux. Très sér. Universal Diffusion (sv) B.P. 270-02, PARIS R.P. Jdre 3 timbres.

NOUVELLE MAISON D'ÉDITION

cherche bons manuscrits
Tous genres

Écrire Mme TOUZET
33, rue du Dragon, Paris

GAGNEZ BEAUCOUP D'ARGENT

Tout en restant chez vous même pend. vos loisirs, formule inédite, prop. très sér. Jdre 2 timbres. UD (A.J.) 39, rue Antoine-Ré, Marseille-10°.

GAGNEZ DONC BEAUCOUP PLUS !

Échappez aux multiples soucis et vivez plus heureux chez vous en gagnant plus. Notice grat. sur « Cent situations de gros rapport » à Centraffaires Serv. : MS 14, bd Poissonnière, Paris (9°). J. 2 T.

NOUVEAU :

SOUDURE A FROID RAPIDE

Tous matériaux
Pour tous travaux de bricolage.

PLASTHYL-5

Demandez-la à votre quincaillier et drog.
Usine : Chemin des Terriers, Antibes.

DIVERS

SI VOUS ÊTES SEUL (E)

écrivez-nous
Des amis et des amies attendent la joie de vous connaître.

PRÉSENCE

B. Postale 3, Stavelot (Belgique).
Envoi d'une liste sélectionnée, suivant votre idéal, contre 3 timbres. Correspondance sur tous sujets et avec tous pays.

IMMOBILIER

NOUVEAU

Économisez 10 à 25 % — Construisez votre maison 3/4/5/6 pièces avec

PLANS DE CONSTRUCTION

(Homologués par Ministère Construction)

CRÉDIT ASSURÉ

et 7 Services inédits.

Demandez Catalogue Y3 GRATUIT 16 pages abondamment illustrées, joindre 3 timbres à 0,30 pour envoi.

FRANCE-PLANS-TYPES

Boîte Postale 148-08, PARIS (8^e)

NAUTISME

CONSTRUISEZ VOUS-MÊME le « MIRROR » le plus grand succès de la construction amateur. 4 500 naviguent déjà dans le monde. Prochain championnat d'Europe à BANDOR en juin. Notice S.V. sur simple demande NEOBOIS/ACER, 42 bis, rue de Chabrol, Paris. Tél. 824-45-72.

REVUES - LIVRES

Initiez-vous aux
JOIES DE L'ASTRONOMIE
en lisant les

FICHES SCIENTIFIQUES ASTRONOMIQUES

15 fiches en couleur sur papier vélin rigide, présentées en reliure photo grd format 23 x 29 cm. Chaque planète est étudiée en détail avec ses dimensions, sa distance au Soleil et à la Terre, la composition supposée du sol, les différentes formes de vie que l'on pense y trouver et ce que vous pouvez observer avec un petit télescope peu coûteux.

Prix franco 18 F
Gratuitement : vous recevrez régulièrement pendant 1 an notre revue « Cosmos », lien entre les 12 000 adhérents de notre Cercle. Documentation plus complète sur demande aux Éditions du

CERCLE

ASTRONOMIQUE EUROPÉEN

47, rue Richer, PARIS (9^e)

C.C.P. PARIS 20309-45. Expéditions rapides contre chèque, virement ou mandat-lettre. Vente uniquement p. correspondance.

REVUES - LIVRES

Cède 320 n° S. et Vie 1936 à 1964. Faire offre à R. POTENTIER, 15, rue des Sorbiers. POISSY 78.

RECEVEZ TOUS LES PÉRIODIQUES DU MONDE

Les plus courants et les plus difficiles à obtenir dans les conditions les plus plaisantes. Plus de 10 000 titres, ttes langues, ttes spécialités : agrément, ciné, technique, affaires, sports, psychologie, etc. Dem. aujourd'hui document. contre 2 timbres.

MONDIAL-REVUES, Service A

133, bd Albert-I^{er}, Bordeaux (Gironde).

VINS - ALCOOLS

COGNAC GRANDE FINE CHAMPAGNE

Depuis 1619, la famille Gourry récolte au domaine. Qualité rare pour connaisseurs. GOURRY Maurice, domaine de Chadeville par SEGONZAC (Charente).

Échantillons contre 7 timbres à 0,30 F.

VOTRE SANTÉ

POLLEN et GELÉE ROYALE

Directement du producteur. Documentation et échantillon gratuit. Jean HUSSON, Apiculteur-Récoltant. GÉZONCOURT par DIEULOUARD-54. Demandez la brochure spéciale : LE POLLEN ET LES TROUBLES DE LA PROSTATE (3 timbres).

Si votre enfant ne "mord" pas au latin

Offrez-lui, comme un cadeau, un roman d'aventure écrit en latin, qui le transporte dans la vie même des Romains, à l'époque de l'empereur Auguste.

Après s'être familiarisé avec les principales règles de grammaire, l'enfant entre directement dans le récit (chaque mot est numéroté et traduit en bas de page avec des commentaires). Le voilà plongé dans le monde des esclaves, des centurions, des tribuns, avec leurs mœurs, leurs croyances, leurs conflits. Passionné comme par le plus moderne des romans d'aventure, l'enfant découvre un latin vivant, acquiert tout naturellement par la simple lecture un riche vocabulaire, et fait rapidement en classe des progrès étonnants.

BON A DÉCUPER

Je désire recevoir par retour le Roman Mentor Latin (248 pages illustrées de scènes de la vie des Romains) pour 24 F seulement.

NOM

RUE N°

VILLE Dépt

■ Envoi contre remboursement.
(France seulement).

■ Règlement aujourd'hui par mandat, chèque bancaire ou virement postal au C.C.P. Paris 5.474-35 (faire une croix dans la case choisie).

ÉDITIONS « MENTOR », bureau SV 2, 6, avenue Odette, NOGENT-SUR-MARNE 94 (Seine).



MOUVEMENTS
complets
MINUTES
par jour
SEMAINES
pour devenir

UN HOMME

FORT ET BIEN BATI

libéré de tout complexe, dynamique, au physique puissant, à la prestance jeune et athlétique, au corps sain. Ces 7 mouvements scientifiquement appropriés à votre cas, développent harmonieusement et efficacement : Épaules, Bras, Avant-Bras, Pectoraux, Abdominaux, Cuisses et Mollets. Ces résultats stupéfiants, vous les obtiendrez rapidement avec **VIPODY** l'appareil électromotric aux 23 brevets mondiaux. Pratique, silencieux, discret, économique (un seul appareil dure toute la vie). Léger, distrayant, pas encombrant, peu coûteux, **VIPODY** est utilisable sans danger, sans aucune installation, par tout le monde (adolescents, adultes, hommes ou femmes), grâce à une double graduation (de 1 à 160 kg) fixée sur un cadran lumineux sur lequel vous lirez le progrès réalisé après chaque séance d'exercices. **VIPODY** est livré avec une **garantie totale**. Gagnez du temps, bannissez les anciennes méthodes ; profitez dès à présent de cette extraordinaire nouveauté ; vous ferez une seule dépense d'un prix modique, mais d'une grande utilité. Une luxueuse brochure gratuite, avec nombreuses photos et références sportives venant de tous pays, vous parviendra par retour. Écrivez dès aujourd'hui à **VIPODY (DS), 1, rue Raynardi, NICE.**





**JEUNES GENS
JEUNES FILLES
UN AVENIR
SPLENDIDE
VOUS SOURIT**

**E
C
C**

mais pour RÉUSSIR

il vous faut un DIPLOME D'ÉTAT

ou un titre de formation professionnelle équivalent
PAR CORRESPONDANCE :

L'ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL ET DES SCIENCES MATHÉMATIQUES

forte de 50 années d'expérience et de succès, vous préparera
à tous les examens, concours ou formations de votre choix.

MATHS ET SCIENCES : Cours de Mathématiques, Sciences et Techniques à tous les degrés : du débutant en Mathématiques, Sciences et Techniques jusqu'aux Math. Sup. — Cours d'appui pour toutes les classes de Lycées, Collèges Techniques et Bacs. Préparation à l'entrée au C.N.A.M. et à toutes les écoles techniques et commerciales et aux écoles civiles et militaires. Préparations complètes au BAC TECHNIQUE et à M.G.P., M.P.C.

MINISTÈRE DU TRAVAIL : F.P.A. Concours d'admission dans les Centres de formation professionnelle pour adultes des deux sexes (18 à 45 ans). Spécialités : Électronique — Radiotechnique — Dessinateurs en Mécanique — Conducteurs et dessinateurs en Bâtiment — Opérateurs géomètres, etc. — Diplôme d'État après stage de dix mois.

ENSEIGNEMENT TECHNIQUE : Préparation aux C.A.P., Brevets Professionnels, B.E.I. et Brevets de Techniciens pour tous les examens de l'industrie, du Bâtiment, du Commerce (Secrétariat, Comptabilité) et des Techniques Agricoles. Cours spécial de Technicien en énergie nucléaire.

DESSIN INDUSTRIEL : A tous les degrés, cours pour toutes les Techniques (Mécanique, Électricité, Bâtiment, etc.). — Prép. aux C.A.P., B.P., B.E.I., Techniciens de Bureaux d'Études et P.T.A. ainsi qu'aux différents concours de l'État.

CHIMIE ET PHYSIQUE : Préparation intégrale au Brevet d'Enseignement Industriel (B.E.I.), examens probatoires et examens définitifs d'Aide Chimiste et d'Aide Physicien ainsi qu'aux Brevets de Techniciens Chimiste ou Physicien.

ÉLECTRONIQUE INDUSTRIELLE : Formation de Cadres - Cours d'appoint pour Techniciens des diverses industries.

MÉTRÉ : Préparation aux divers C.A.P. et à la formation professionnelle T.C.E. et de Métreurs-vérificateurs.

TOPOGRAPHIE : Préparation au C.A.P. d'opérateur géomètre et à l'examen de Géomètre Expert D.P.L.G.

ADMINISTRATIONS : Tous les concours : Ponts et Chaussées — Mines — Génie Rural — P.T.T. — S.N.C.F. — Cadastre — Service N.I. Géographique — Service topographique (A.F.) — Météo — R.T.F. Algérie — F.O.M. — Défense Nationale, Ville de Paris, E.D.F. et Gaz de France, Eaux et Forêts, Police, etc.

MARINE ET AVIATION MILITAIRES : Préparation aux armes techniques, écoles de sous-officiers et officiers.

AVIATION CIVILE : Préparation aux Brevets de Pilotes professionnels et I.F.R. et à celui de Pilote de Ligne d'Air France — Mécaniciens navigants - Agents qualifiés d'Air France — Techniciens et Ingénieurs de la Navigation aérienne.

AÉRONAUTIQUE : Préparation aux Concours d'Agents techn. et Ingén. en Travaux de l'Air et formation des Cadres.

MARINE MARCHANDE : Brevets d'Élèves et Officiers Mécaniciens de 1^{re}, 2^e et 3^e classe. Motoristes à la Pêche — Préparation au diplôme d'Élève Chef de quart et au Cabotage — Entrée dans les Écoles Nationales de la Marine Marchande (Pont — Machines — T.S.F.). Brevet d'Officier radio.

MINISTÈRE DES P.T.T. : Préparation aux certificats spéciaux, 2^e et 1^{re} classe de Radio-Télégraphiste.

FORMATION PROFESSIONNELLE DE LA PROMOTION DU TRAVAIL : Mécanique, Moteurs thermiques, Automobile, Machines frigorifiques, Électricité, Électronique, Radiotélévision, Bâtiment, T.P., Topographie, Commerce et Secrétariat, Agriculture et Motoculture. Cours faits avec l'esprit de ceux du C.N.A.M. et des P.S.T. de province.

Cours de formation professionnelle pour tous les Cadres dans toutes les branches : Contremaître, Dessinateur, Conducteur, Technicien, Sous-Ingénieur et Ingénieur qualifié. Préparation au titre d'ingénieur diplômé par l'État, ainsi qu'aux Écoles d'Ingénieur ouvertes aux candidats de formation professionnelle. Préparation à l'École d'Électronique de Cligny.

Programmes pour chaque Section et Renseignements, contre deux timbres pour envoi.

ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL

152, avenue de Wagram — PARIS (XVII^e) — Tél. : WAG 27-97.



POSTEZ DÈS AUJOURD'HUI CE
BON GRATUIT
POUR UNE MAGNIFIQUE DOCUMENTATION EN COULEUR
L'ATELIER COMPLET-2, rue Trézel, Levallois-Perret (Seine)

Envoyez-moi votre LUXUEUSE DOCUMENTATION
EN COULEURS décrivant en détails L'ATELIER
COMPLET, et me proposant un essai gratuit de 10
jours chez moi, sans frais ni obligation d'achat. Il
est bien entendu que vous ne m'enverrez pas de
représentant et que le fait de recevoir la documen-
tation ne m'oblige aucunement à essayer ce mer-
veilleux ensemble de 51 pièces.

De plus, si je renvoie ce Bon dans les 10 jours, vous join-
drez gratuitement à l'Atelier Complet que je pourrai com-
mander, le magnifique fer à souder décrit dans cette
annonce.

NOM _____
ADRESSE _____
VILLE _____ DEPT _____

SANS FRAIS NI OBLIGATION D'ACHAT

50 3-620

ECONOMISEZ DES MILLIERS DE FRANCS
EN FAISANT TOUT VOUS-MÊME AVEC

L'ATELIER COMPLET

DE PROLOISIRS

Aucune expérience préalable nécessaire

GRATUIT

UN FER A SOUDER

Si votre demande de documentation nous parvient dans les 10 jours, nous joindrons GRATUITEMENT à l'Atelier Complet que nous sommes prêts à vous envoyer, sur votre demande, ce fer à souder de type professionnel. Ne tardez pas. Envoyez le bon pour recevoir la documentation aujourd'hui. Cela ne vous engage à rien. Vous vous déciderez seulement après avoir examiné tous les détails de cette offre intéressante.

Voici le véritable ATELIER COMPLET qui répond instantanément à vos besoins pour tous les travaux que vous voulez faire. Sans effort, en quelques brèves minutes, grâce à l'électricité, vous pouvez SCIER des planches de toutes dimensions, POLIR des ouvrages de menuiserie, PERCER, même au travers du métal, COUPER dans le bois, le plastique, même l'acier, DECAPER la rouille des vieux métaux, AIGUISER les couteaux, LUSTREZ votre voiture, vos meubles, et tellement d'autres choses encore... Il n'y a absolument rien d'autre à acheter pour faire quantité d'aménagements et de réparations courantes à la maison, à la ferme, à l'atelier, et économiser ainsi des milliers de francs chaque année.

Importé en droite ligne du fabricant et approuvé par des professionnels, chaque outil de ce merveilleux ensemble de 51 éléments a été choisi pour sa haute qualité et la facilité de son emploi. N'importe qui peut s'en servir grâce à la passionnante brochure d'utilisation qui lui est jointe GRATUITEMENT et qui comporte les plans de 20 réalisations pour la maison et le jardin. Postez le Bon aujourd'hui même pour recevoir, sans frais ni obligation d'achat, une luxueuse documentation en couleurs qui vous dira comment vous pouvez faire un essai GRATUIT de 10 jours du fameux ATELIER COMPLET, et conserver le tout pour 1 000 F de moins que si vous achetiez chacun de ces outils avec un moteur électrique séparé.

A votre service pendant 10 jours

GRATUITEMENT

Tout un atelier d'outillage électrifié, digne d'un professionnel, en provenance de la plus grande usine spécialisée du monde.

TOUT EST COMPRIS
POUR SEULEMENT

40^F

PAR MOIS

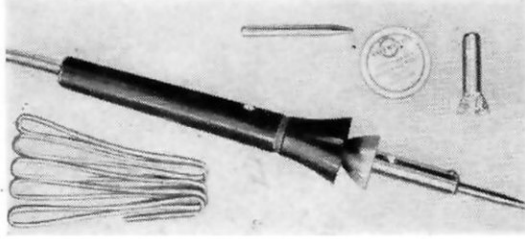


TABLE DES MATIÈRES par ordre alphabétique pour l'année 1965

Tome CVII n°s 568 à 573 — tome CVIII n°s 574 à 579

A	N°s	Pages	N°s	Pages
<i>Abdel Halim Mahmoud</i>	572	94	Ambulance des mers. — <i>E</i>	569 39
<i>Abel * Niels-Henrik</i> , triomphe d'un mathématicien romantique, par P. ARVIER. — <i>A</i>	575	130	Ammoniac : procédé Haber-Claude	579 113
Academia Sinica	573	110	<i>Ampère *</i> ou l'innocence du génie	571 148
Accéléromètre et navigateur à inertie	568	74	Amphiphiles	568 53
Accouchement sans douleur pour les pères. — <i>E</i>	578	49	Amplifon et télépropulsion	568 126
Accouplements magnétiques	571	139	Ampoules électriques? (Que valent les), par R. BELLONE. — <i>I</i>	569 126
Acétate de cuivre contre requins	576	86	<i>Amundsen * Roald</i> , l'homme des Pôles, par G. MESSADIE. — <i>A</i>	572 145
Acide ribonucléique, molécule déchiffrée	577	83	Anablast	576 100
Acide nucléique et protéines	568	54	Analyse par activation	570 72
Acrobatie aérienne en chambre. — <i>E</i> 50	578	6	Analyse (Erreur dans les). — <i>A</i>	575 102
Actidil : pilule antisolaire	574	4	Analyseur de son pour moteurs. — <i>E</i>	577 52
Activation (Analyse par)	570	72	Ananas cubique. — <i>E</i>	577 49
Acupuncture en Chine	573	48/108	<i>Andrews</i> et ammoniac	579 43
Addit : nouveau plombage. — <i>E</i>	577	50	Andropause	576 51
Adénine	577	83	« Andy » robot cobaye pour G. — <i>E</i>	569 35
ADN, ARN et mémoire	575	118	Anesthésies (Les) entendent. — <i>E</i>	569 38
ADN et ARN	577	83	Animaux familiers et maladies transmises. — <i>A</i>	568 49
Aérotrain : 400 km/h, par J. OHANESSIAN. — <i>A</i>	575	97	Animaux télécommandés	577 67
Agadir (Leçon d'). — <i>A</i>	569	65	Ansochrome (Nouvelles émulsions couleur)	571 99
Age du calcaire et thermoluminescence	576	99	Antarctique (Superficie glaces). — <i>E</i>	569 41
Agriculture minière	579	113	Antigravité et effet inertiel de spin	568 131
Ailes à réaction pour hélicoptère. — <i>E</i>	571	69	Anti-roulis (Gyroscope). — <i>E</i> 50	570 6
Ailes de papillons (Prodige optique des). — <i>A</i>	569	91	Apollo-Saturne (Projet)	568 83
Aimant à Orsay	571	138	Appareil décollage vertical US. — <i>E</i>	578 52
Aimants permanents, par J. LINNEMANN. — <i>A</i>	571	137	Appendicite et virus. — <i>E</i>	576 39
Alamagordo (Bombe d')	575	95	APT et satellite météo	569 113
Alamine	577	86	Arc-Isère (Bassin)	578 134
Al Azhar, université de l'Islam, par J. BONNIN. — <i>A</i>	572	94	Archéologie en Macédoine. — <i>E</i>	574 29
Alcool et cancer. — <i>E</i>	579	52	Archéologie et photo aérienne	571 102
Alcool et goutteux. — <i>E</i>	573	53	Archéologie et thermoluminescence	576 99
Alcoolisme chez les fourmis	571	143	Architectes (Les) français ont tiré la leçon d'Agadir, par J. TAVERNE. — <i>A</i>	569 65
Alésia et archéologie	571	102	Archimède a fait ses preuves, par Y. REBEYROL. — <i>A</i>	569 105
Algol, langage opérationnel	570	78	<i>Archimède</i> et rayon de la mort	572 133
Algorithmique	570	78	Aréologie : étude de Mars	574 88
Algues alimentaires en Chine	573	119	Arme contre la grêle, fusée à iodure d'argent, par GL RUBY. — <i>A</i>	577 132
Algues en plastique contre érosion plages. — <i>E</i>	577	52	Arme de demain, chimique, biologique	573 59
Al Nabi	572	96	ARN : composition et mémoire	575 118
Alnico (Alliage)	571	139	ARPA et fusée antifusée	570 128
Alphaville. — <i>E</i>	576	43		
Alpha 60	577	112		
Aluminat	574	98		

N.D.L.R.

— Les noms en italique sont ceux des personnalités citées dans la revue. L'astérisque indique les photos publiées.

— Les lettres en capitales italiques : A, I, L, E, E 50 et P, qui figurent à la suite des sujets, correspondent respectivement à des articles, des informations, des lettres, des échos des échos de Science et Vie d'il y a cinquante ans ou des informations publicitaires.

	Nos	Pages		Nos	Pages
Arriération mentale (Sauver cent enfants par an d'), par J. GIRAUD. — A.....	579	116	Banque d'organes.....	569	79
Arsène-Henry urbanistes.....	573	136	Bardawil * (Dr) et greffe pour gestation normale.....	579	67
Ascenseur pour hélicoptère.....	572	52	Barrage chinois.....	573	112
Aslan (Dr) et produit H ₃	576	56	Barrière génétique des greffes.....	569	76
Aspirateur pour voiture chemin de fer. — E 50.....	570	6	Bas vitaminés. — E.....	577	53
Asset, véhicule sub-orbital.....	568	91	Basses températures (Mesure des).....	579	74
Assurance jeunesse, par H. HARARI. — A.....	576	48	Bataille (La) des formats aura lieu, par R. BELLONE. — A.....	575	124
Astéroïdes et météorites.....	569	52	Bataille (La) de l'eau est engagée, par C. ROUGERON. — A.....	578	124
Astronaute (La laisse de l'). — E.....	573	49	Bataille nucléaire franco-américaine. — A.....	568	106
Astronautique et RAU. — E.....	573	49	Bateau à moteur le plus petit. — E.....	574	29
Astronautique; les plates-formes spatiales.....	574	36	Bateau solaire. — E 50.....	573	49
Astronautique des jeunes, par J. OHANESSIAN. — A.....	578	110	Bateau sur coussin d'air, par A.C. GIRARD. — A.....	572	137
Astronef nucléaire General Electric.....	568	86	Bathymetric Navigation Equipment (BNE). — E.....	576	45
Astronomie chez les étudiants russes. — E.....	569	37	Becquerel (Antoine) et piézo-électricité.....	578	56
Astronomie des V2.....	576	72	Becquerel (Henri) et radio activité.....	578	56
Astronaute spatiale.....	574	38	Belem (Laboratoire) et chasse aux virus.....	574	83
Atar 9k, réacteur SNECMA et Concorde.....	569	64	Bellingshausen et pôle Sud.....	572	153
Atkinson (Dr).....	572	155	Ben Gourion * et vieillesse.....	576	56
Ateliers du cinéma total.....	578	83	Benoit (Pr) et macromolécule.....	568	52
Atropine contre gaz trilon.....	573	63	Bensen et autogire.....	573	141
Atterrissage automatique. — E.....	576	43	Benzimidazole : anti-radiation.....	572	111
Atterrissage lunaire. — E.....	568	39	Bepo, réacteur à uranium.....	570	73
Auger * Pierre et les savants.....	572	63	Bergson, mathématique et philosophie.....	575	122
Auger * Pierre, organisation européenne recherches spatiales.....	578	120	Bernard * (Claude) : le triomphe de l'expérience, par P. ARVIER. — A.....	573	151
Auto à réaction record vitesse. — E.....	568	40	Bernheim * (Henri) et hypnose.....	574	62
Auto chinoise.....	573	116	Berlin et aérotrain.....	575	98
Auto tourisme (Livraison). — E 50.....	575	42	Bible sur timbre-poste.....	569	114
Auto tout terrain. — E 50.....	573	6	Bicyclette volante. — E 50.....	576	6
Autodidacte (Mon ami l'), par A. LABARTHE. — A.....	571	49	Bifteck (Critique du).....	574	33
Autodidactes (Premier club).....	571	51	Bijou qui marche. — E.....	571	66
Autophare : atterrissage automatique. — E.....	576	43	Bijoux de lait (Caséine). — E 50.....	576	6
Autogire de M. Tout-le-Monde.....	573	141	Bikini (La vie reprend à). — A.....	568	62
Autogreffe.....	569	77	Binet et test de l'intelligence.....	568	72
Automation 1985.....	568	101	Biologie moléculaire.....	579	57
Automation (L) prend la mer, par J. OHANESSIAN. — A.....	572	128	Biologie moléculaire et substances photochromes.....	571	98
Autoroute électronique. — E.....	577	51	Biologie spatiale.....	574	38
Autoroutes européennes. — E.....	576	45	Biométrie animale.....	575	110
Autoverrouillage des portes automobiles. — E.....	569	39	Biophysique (Laboratoire) et photochromes.....	571	98
Autonete.....	574	79	Biophysique moléculaire (Dernière grande victoire).....	577	83
Avec le trimaran, la plaisance découvre le confort, par A.C. GIRARD. — A.....	574	106	Birth control.....	568	42
Avian : autogire canadien.....	573	142	Bistouri à 20 000°. — E.....	574	31
Aviation tourisme (R. Prat). — I.....	570	3	Bistouri à plasma.....	574	31
Avion de M. Tout-le-Monde, par M. BATTAREL. — A.....	573	140	Blaireau auto-savonneur. — E 50.....	568	6
Avion de transport pour fusée. — E.....	571	67	Blalock (Alfred), maladie bleue.....	576	119
Avion facteur.....	572	6	« Blue water », forage en mer du Nord.....	571	114
Avion français tout en plastique, par C. LA-DOUET. — A.....	579	121	Bobbies sur les ondes. — E.....	569	37
Avion : record de vitesse — E.....	574	30	Bogomoletz et gérontologie.....	576	55
Avion sans aile. — E.....	576	40	Bois plastique (Le), par J. CASSOU. — A.....	579	77
Avion tout plastique.....	573	144	Boisnard * et requins.....	576	91
Avions contre oiseaux, par J. OHANESSIAN. — A.....	576	78	Bois magnétisés.....	571	140
Axalotl et chimère.....	569	83	Bois-Noirs-Limouzat (Uranium).....	574	71
Axone.....	575	118	Bombardier (Coléoptère).....	578	90
Azharistes.....	572	94	Bombe chinoise.....	575	107
Azote et production.....	579	110	Bombe H et Bikini.....	568	62
			Bombes (Premières USA-URSS).....	568	64
			Bonheur conjugal planifié.....	568	48
			Boomer et études géologiques.....	574	97
			Bouchet et uranium.....	574	74
			Bouche à museau. — E.....	579	55
			Bouchon magnétique et huile de moteur.....	571	140
			Bouclier réhabilité. — E.....	578	49
			Bouée-laboratoire Cousteau.....	574	100
			Bougou (Météorite).....	569	50
			Bourbaki (Groupe) et mathématique.....	573	86
			Bourlière et gérontologie.....	576	50
			Bouteille (La) au titane, par F. WALTER. — A.....	574	44
			Boxe et mesures anti-riques. — E.....	576	42
			Boyle (Sir) et luminescence.....	576	97
			Braille, impression accélérée. — E.....	571	69
			Branchement d'un nouveau rein. — I.....	569	81
			Braun (Von) et navigation à inertie.....	568	74
			Breakthrough.....	572	64
			Briey-en-Forêt et Le Corbusier.....	578	153
			Broglie * (Louis de).....	572	60
			BRGM, Bureau de Recherches Géologiques et Minières.....	571	48
			Brown-Sequard (Dr) et gérontologie.....	576	54
			Brucellose.....	568	124
			Bruit, stimulant de la pensée. — E.....	576	44
			Bulles alimentaires du zooplancton. — E.....	569	41
			Bunel (Cl.) et la lune.....	573	73

B

	N°	Pages		N°	Pages
Bureau de dessin robotisé. — E.....	570	44	Cerf-volant pour homme.....	572	152
Bures-sur-Yvette et science.....	575	108	CERN s'agrandit à la frontière franco-suisse. — E.....	578	50
Byrd et pôle Sud.....	572	157	Cerveau électronique : 5 métiers. — A.....	573	132
BZ7 : gaz incapacitant.....	573	63	Cerveau et gymnastique. — E.....	578	52
			César : pile de Cadarache.....	572	107
			C'est arrivé demain, par R. DE LA TAILLE. — A.....	569	122
			Chânes isotactiques.....	568	54
			Chaises normales et détecteur de mensonge. — E.....	573	51
			Chaleur (La) augmente l'effet des drogues anti-cancer. — E.....	579	54
Cache-radiateurs aimantés.....	571	140	Challenger HMS et minerais des océans.....	569	97
Cage de verre pour bébé. — E.....	574	33	Chambre à bulles.....	573	123
Caillou (Un) tombé du ciel écrit l'histoire du Cosmos, par J. GIRAUD. — A.....	569	50	Chambre à étincelles.....	573	123
Calcul différentiel et intégral (Leibnitz).....	573	85	Chambre « muette ». — E.....	576	45
Calcul scientifique (ingénieur mathématicien) ..	570	78	Chambre noire.....	570	141
Calculatrice automatique. — E 50.....	575	6	Chambre universelle. — I.....	572	140
Calvitie vaincue. — E.....	572	49	Champ de gravitation et électromagnétique.....	568	128
Caméra 8 mm.....	570	132	Chandigarh (Le Corbusier).....	578	155
Camion-citerne d'arrosage. — E 50.....	569	7	Chant du coq. — E.....	577	51
Camion sur rails. — E 50.....	569	7	Chantiers navals suédois.....	577	101
« Camp du ciel » et météorites il y a 6 000 ans. — E.....	578	51	Charcot * (Dr) et hypnose.....	574	63
Canaux français.....	571	90	Charlatans (Loi contre). — A.....	576	100
Cancer : deux grandes voies nouvelles, par R. HARARI. — A.....	570	51	Chargement automatique photo, par R. BEL-LONE. — I.....	568	146
Cancer (Droque anti-) et chaleur. — E.....	579	54	Chasse aux sorcières.....	572	4
Cancer : espoir pour 1985.....	571	68	Chasseur de virus, par N. FLOWERS. — A.....	574	83
Cancer et alcool. — E.....	579	52	Châtellard, centrale hydro-électrique.....	578	135
Cancer et mode de vie. — E.....	573	50	Chaudières terrestres. — E.....	568	37
Cancer : l'incroyable affaire Priore, par R. CLARKE. — A.....	572	114	Chauffage par plinthes.....	576	146
Cancers en éprouvette.....	570	54	Chauvin (Pr) et les animaux.....	578	94
Candilis (Georges) et urbanisme.....	573	137	Chelation (Agent de) et minerais dissous dans eau de mer.....	569	102
Canon à hélium (Le), par R. DE LA TAILLE. — A.....	576	62	Chemin des Nations (Rhône-Rhin).....	571	92
Canot pneumatique de sauvetage. — E.....	569	39	Chemitrodes.....	577	66
Cantor (Georg) et théorie des ensembles.....	573	82	Cheptel français (La machine électronique au secours du), par J. OHANESSIAN. — A.....	577	126
Caoutchouc magnétique Ferriflex.....	571	138	Chertok et hypnotisme sur les animaux.....	571	146
Capitaine (Le) et le soldat, par A. LABARTHE. — A.....	576	46	Chertok (Dr) et hypnose.....	574	64
Capitale de l'atome.....	575	14	Chevaliers (Combat de).....	578	90
Caravanes spatiales.....	574	37	Cheveux traités comme le nylon. — E.....	579	52
Carbojet pour avion. — E.....	569	36	Chien de mer et requin-tigre. — L.....	579	4
Carbone pyrolytique.....	578	100	Chimères (Galerie des).....	569	83
Carburant radiotélégraphié.....	568	126	Chine (Science en). — A.....	573	107
Carburant solide pour jet. — E.....	574	33	Chirurgie cardiaque et aimants permanents.....	571	141
Carbure d'uranium.....	578	96	Chirurgie d'organes en surnombre. — E.....	574	32
Carcinogénèse.....	570	53	Chirurgie et momie. — E.....	577	52
Cargo-robot de demain. — A.....	572	128	Chirurgie extra-corporelle. — E.....	572	51
Carmelle * (Georges) et Amundsen.....	572	146	Chklouky, astrophysicien russe.....	571	72
Carnot (Principe de) en défaut avec les quasars.....	571	73	Chocolatomanie. — E.....	569	37
Carpe chinoise désherbeuse.....	576	59	Chouard (Pr) et phytotron.....	575	111
Carrés à toute épreuve (Jeu).....	575	128	Cierva (Juan de la) et autogire.....	573	141
Carrousel nautique pour skieurs. — E.....	576	39	Cigarette dans le box des accusés. — E.....	568	39
Caséine (Fibres de).....	576	111	Cinéma hémisphérique, par G. DUPONT. — A.....	578	82
Caséine : omnith (Bijou). — E 50.....	576	6	Cinéma total (Les ateliers du).....	578	83
Cassiopee E découverte par Dr Lequeux. — E.....	568	38	Cinématique des mouvements.....	576	108
Castle (Opération).....	568	64	Cinétarium.....	578	86
Cauria et préhistoire corse.....	570	112	Cinq (Les) métiers du cerveau électronique, par C. PASSERELLE. — A.....	573	132
Caviar de pétrole (J'ai dégusté du), par P. RONDIERE. — A.....	578	68	500 000 cobayes entrent en 60, par J.M. DUPONT. — A.....	577	72
C.B.R. armes chimiques, biologiques, radiologiques.....	573	61	Cinquante zéros résument le monde, par A. LABARTHE. — A.....	570	46
CEFILAC et rail magnétique.....	571	140	Cinquième plan ? (Pourquoi), par P. ARVIER. — A.....	573	91
CECLES et engins spatiaux. — E.....	578	53	Circuit intégré.....	569	117
CEG (collège enseignement général) - CET (collège enseignement technique) - CES (collège enseignement secondaire).....	577	80	Circuits électroniques d'un millionième de millimètre, par M. GILBERT. — A.....	574	93
Ceintures Van Allen et cosmonautes.....	571	79	Circuits intégrés.....	572	109
Ceintures de Van Allen.....	575	70	Circulation spatiale. — E.....	571	67
Cellule (Comportement de la).....	579	57	Cirrhose : échec à la médecine. — E.....	575	48
Cellulose (Fibres).....	576	111	CIRTEL (Laine).....	576	114
Cellulo-thérapie.....	576	15	Cité (La) de l'ordinateur, par J. GIRAUD. — A.....	577	112
CENG (Centre d'Etudes Nucléaires de Grenoble).....	572	106	Cité Radieuse (Le Corbusier).....	578	147/151
Centrale du Châtellard.....	578	135	Citroën 10 HP. — E 50.....	570	6
Centre de gérontologie Claude-Bernard.....	576	50	Civilisation de la contraception, par G. DUPONT. — A.....	568	42
Centre de physique internationale de Trieste.....	578	50	Civilisation du dérisoire.....	577	113
Centre de recherche sur les macromolécules (Strasbourg).....	568	50	Claude (George) et ammoniac.....	579	113
Centre des faibles radioactivités.....	575	108	Claude (George) et le froid.....	579	72/73
CNRS.....	571	59	Clefs de la vie (L'homme détient entre ses mains), par J. GIRAUD. — A.....	577	83
Centre océanographique français (Brest). — E.....	574	32	Climactères.....	576	51
Cen re spatial français de Guyane.....	578	53	Clinker (Projet?), détection par infrarouge. ...	575	85
Centre spectrométrie nucléaire.....	575	108	Club des autodidactes.....	571	51
Centrosyons de Moscou (Le Corbusier).....	578	151			
Cerf de 600 000 ans. — E.....	570	44			

	N ^{os}	Pages		N ^{os}	Pages
Dieux du stade (Futurs). — E.....	578	51	Encéphalogrammes.....	575	57
Dlogène : base sous-marine.....	578	63	Enchères automatiques.....	573	132
Directoire galactique.....	578	118	Energie atomique chinoise.....	573	108
Distillation eau de mer. — A.....	578	124	Energie géothermique.....	578	129
Distillation « flash ».....	578	128	Energie sans fil.....	568	126
DMA et achats aux USA. — E.....	579	50	Energie vieille de 300 millions d'années. — E.....	572	49
DMSO et congélation cellulaire.....	573	70	Enfant ressuscité avant de naître, par G. LAM- BEL. — A.....	573	87
DMSO diméthylsulfoxyde. — A.....	577	122	Enfant thalidomide et chirurgie. — E.....	579	53
DMSO fabriqué en Espagne. — L.....	579	3	Von Engel et la flamme.....	570	87
DNA (Mémoire du).....	568	57	Engelstad Ole et cerf-volant.....	572	152
Dollfus (Audouin), astronome, et Mars.....	574	88	Engelstad Ole et production.....	579	109
Dolmens corses.....	570	112	Enola Gay : bombardement Hiroshima.....	575	96
Domaines élémentaires (Magnétisme).....	571	138	Enquête policière. — E.....	572	51
Domaines magnétiques (Théorie).....	571	138	Enseignement (L') de la meilleure chance, par A. LABARTHE. — A.....	577	56
Dosimétrie des radiations et thermolumines- cence.....	576	98	Enseignement des mathématiques, par R. DE LA TAILLE. — A.....	573	82
Dossier Diamant, par J. CHANESSIAN. — A.....	579	101	Ensemble (Théorie des).....	573	83
Double huit (Format 8 mm).....	575	125	ENSI.....	570	78
Doubno, centre nucléaire russe.....	573	108	Enurésie et criminalité.....	571	133
Douche libère les germes. — E.....	573	50	Enzymes de la mémoire.....	575	117
Douglas DC9 : enfant illégitime de Caravelle, par J. GAMBU. — A.....	571	122	Enzymes et DNA.....	568	56
Douglas (Projet) : plate-forme spatiale.....	574	38	Eole (Projet) et météo.....	569	110
Douleur et hypnose.....	574	63	Epidémie chez les abeilles américaines. — E.....	576	41
Dragon : réacteur anglais.....	568	111	Epîtres de saint Paul et machines électroniques. — E.....	572	49
Dragon, premier réacteur à haute température, par D. VINCENDON. — A.....	578	95	Erlangel (Programme d').....	569	130
Drakenberg (Christen).....	576	52	Esclavage (Pr) et vitesse du son.....	572	6
Drapeau rouge : auto chinoise.....	573	116	Espace (L') interdit aux hommes, par J. OHA- NESSIAN et G. SOURINE. — A.....	571	77
Drogue maudite purge sa peine (Thalidomide).....	579	49	Espionnage d'opinion TV. — I.....	568	140
Drogue miracle : DMSO.....	577	125	Esprit nouveau.....	578	149
Drogues allucinatoires et psychiatrie. — E.....	574	32	Essence en poudre.....	569	114
Dumont d'Urville et pôle Sud.....	572	153	Esthétique industrielle russe. — E.....	575	48
Dumont d'Urville : station Terre Adélie. — E.....	568	41	Ethologie.....	571	143
Dynacraft.....	572	137	Etoffe réfractaire au métal en fusion. — E.....	570	45
Dynamite.....	576	139	Etoile à neutrons, par R. DE LA TAILLE. — A.....	576	70
Dynograph Beckman.....	578	61	Etoiles filantes et météorites.....	569	52
			Etranges (Les) aberrations du monde animal, par G. MESSADIE. — A.....	571	142
E			Euclide.....	575	83
Early Bird (Satellite). — A.....	573	66	Eumig projecteur (Banc d'essai).....	578	138
Eau nécessaire aux cosmonautes. — E.....	577	52	Euparémie.....	568	45
ECAT, avion-école franco-britannique. — E.....	569	64	Europa I. — E.....	57	51
Echasses contre escabeau. — E.....	573	53	Evariste Galois, le Rimbaud des mathématiques, par P. ARVIER. — A.....	569	131
Echelle de Jacob. — E.....	576	43	Exosquelette.....	576	108
Eclisse pneumatique. — I.....	572	90	Expérience « hors du temps ». — E.....	576	40
Ecllosion des oeufs. — E.....	572	49	Exploit de Marco Polo réédité.....	573	51
Ecrans : banc d'essai.....	570	133	Explorateur XVII et XVIII.....	568	91
Ecriture peut révéler vos maladies, par G. MES- SADIE. — A.....	577	106	Explosions « silencieuses ». — E.....	571	68
Effet Cerenkov.....	572	106			
Effet Costa-Joillot.....	568	128			
Effet Klein.....	570	90			
Effet inertial de spin.....	568	128			
Effet Joule-Thomson.....	579	76			
Effigies des présidents US dans roc. — E.....	575	45			
Eglise de Ronchamp.....	578	155			
Egypte à la conquête des déserts, par P. RON- DIERE. — A.....	579	86			
Einstein français? (Qui sera l'), par G. DUPONT. — A.....	571	54			
Einstein (Théorie) en sursis. — E.....	568	40			
Eivazov * (Mahmoud).....	576	49			
ELDO.....	570	64			
Electricité dans la salle de bains. — E 50.....	569	6			
Electricité nucléaire valorisée par houille blanche, par P. DE LATIL. — A.....	578	133			
Electricité, pénurie probable. — E.....	570	42			
Electrocarottier.....	574	99			
Electrodialyse.....	578	126/130			
Electroencephalographie.....	575	117			
Electroluminescence (Rubans). — E.....	570	43			
Electronique appliquée et stimulateurs car- diaques. — L.....	578	3			
Electrophore.....	578	91			
Electrophotographie.....	575	57			
Elmo caméra.....	570	132			
Emballage plastique pour le sang. — E.....	576	45			
Embarcation de sauvetage à l'épreuve du feu. — E.....	575	46			
Embryon de 55 ans. — E.....	570	42			
Emissions de radio-auto dans tunnel. — E.....	570	42			
Emosson (Bassin d').....	578	135			
Emulsions couleur : banc d'essai. — I.....	571	99			

	N°s	Pages
Homopolymère	568	52
Hong-Kong, Méditerranée en jonque. — E.....	573	51
Horloge contraceptive. — E.....	576	41
Hormones contre stérilité, par R. HARARI. — A.....	579	59
Hôtel à vaches : La Villette.....	572	85
Houille bleue et Rance. — E 50.....	572	6
Houston, congrès médecine spatiale.....	571	79
Hoyle (Fred) et quasars.....	571	72
Hoyle * (Fred).....	578	117
Hublots photochromes.....	571	98
Hughes Aircraft et Early Bird.....	573	67
Huitième merveille du monde (Complexe hydro-électrique australien), par J. OHANESSIAN. — A.....	569	70
Hunter-killer.....	575	85
Hydrobiologie (Centre de recherches).....	575	114
Hydrophile et substances photochromes.....	571	97
Hydrophobes et substances photochromes.....	571	98
Hydrostrade Strasbourg-Marseille, clé de voûte de l'Europe, par L. CARO. — A.....	571	90
Hygiène hospitalière : seringue stérilisée par l'atome.....	570	116
Hypérons.....	572	126
Hypersous.....	569	90
Hyperthermie et drogues anticancer. — E.....	579	54
Hypervitesse.....	576	63
Hypnose au service du médecin, par D. VIN-CENDON. — A.....	574	53
Hypnose des animaux.....	571	146
Hypophyse de cadavre contre le nanisme. — E.....	572	50
Hypophyse et nouvelles gonadotrophines.....	579	65
Hypotension idiopathique. — E.....	568	37

I

IBM et utilisation des machines électroniques.....	573	133
Icebergs colorés.....	571	67
Ichtyosaure russe. — E.....	572	52
Il sait quelle chaîne vous écoutez. — I.....	568	140
Iles Kerguelen (Carte). — L.....	576	3
Images du « France ». — E.....	576	43
Images (Premières) en vrai relief, par D. VIN-CENDON. — A.....	570	60
IMAO contre tristesse.....	578	109
Imidazole : anti-radiation.....	572	110
Imiparine et dépression.....	578	109
Immortalité <i>in vitro</i>	576	53
Immortalité pour 40 000 F. — A.....	573	70
Immortality Research.....	573	71
Immunité acquise et greffe.....	569	77
Importation auto. — E.....	572	53
Incapacitants : gaz de combat.....	573	59
Industrie auto USA. — E 50.....	577	6
INED enquête sur le mariage. — A.....	570	120
Infection par seringue.....	570	117
Infiniment petit des molécules géantes, par J. GIRAUD. — A.....	568	50
Ingénieur-mathématicien (Comment devenir), par J. GIRAUD. — A.....	570	77
INRA, Institut NI recherche agronomique.....	575	107
Insecticides en Amérique. — E.....	574	29
Insémination artificielle.....	579	64
Instamatic Kodak.....	568	146
Institut de neurobiologie de Göteborg.....	575	116
Institut des Hautes Etudes Scientifiques (IHES).....	575	108
Institut Evandra Chagas et chasse aux virus.....	574	84
Institut français du pétrole et prospection en mer.....	574	96
Institut textiles français.....	576	115
Instituts techniques.....	571	89
Instruments à vent contre malformation dentaire.....	572	51
Internationale de l'intelligence, par F. BRUNO. — A.....	568	69
Introduction à l'étude de la médecine expérimentale.....	573	153
Inventaire du futur (Vie en 1985).....	568	101
Iproniazide et dépression.....	578	109
Isogrefe.....	569	77
Isoniazide et dépression.....	578	109
Israël et cultures désertiques. — E.....	570	41
Isuprel et réanimation du cœur.....	576	122
« Italia » au pôle Nord (Dirigeable).....	572	157
Ity (Mystère de la colline d').....	571	48
IUCD (Intra-uterine contraceptive device).....	568	42

J

Jacob, généticien.....	579	57
J'ai atterri avec un moteur en flammes, par J. OHANESSIAN. — A.....	569	54
IAMA et pansement d'or.....	573	97
Japon nouveau « grand » de la mer, par C. ROUGERON. — A.....	577	101
Jeu de Marienbad (Jeu).....	573	126
Jeu de Nim.....	577	126
Jeux et Paradoxes, par BERLOQUIN : Comment gagner au jeu de Marienbad.....	573	126
Comptons les pyramides.....	574	91
De l'autre côté du miroir.....	568	105
Des carrés à toute épreuve.....	575	128
La bataille de Hastings.....	579	127
La route du missionnaire.....	570	75
La logique et la mort.....	578	123
Qui bien sait peser détecte la fausse monnaie. Trois hommes dans un bateau.....	577	125
Jeunes et astronautique. — A.....	576	132
Jeunesse (Salut à la), par A. LABARTHE. — A.....	578	110
Jobst counterpressure Garment. — E.....	573	54
JOE I première bombe russe.....	568	37
Joliot-Curie et vallée de la science.....	568	64
Joule-Thomson et liquéfaction de l'air.....	575	107
Journal automatique, par G. DUPONT. — A.....	579	73
Jouy-en-Josas.....	579	128
Jury électronique pour projets de turbine. — E.....	575	108
	574	31

K

Kalir-Kanda, anti-appétit. — E.....	570	42
Kant, mathématicien et philosophe.....	575	122
Katterah (Egypte).....	579	98
Kelvin et zéro absolu.....	579	70
Kepler *, grandes lois qui gouvernent le ciel, par P. ARVIER. — A.....	579	149
Kératine de la laine.....	576	115
Kerguelen (Iles).....	575	62/69
Ketch (Grément).....	574	110
Kilowatt atomique anglais pour la France. — E.....	579	54
Kinoptic et objectif des Tirois.....	569	112
Kipling (70 ans après).....	577	91
Klein * et pile à flammes.....	570	87
Kodak Super 8.....	575	125
Koro Tow et gisements paléontologiques.....	575	78
Koupernik (Dr), psychiatre.....	578	107
Kovacs et macromolécules.....	568	54
Kuss * (Dr) et greffes.....	569	75

L

Labeyrie (Pr) : astrophysique.....	576	72
Laboratoire fertile en découvertes, par M. GILBERT. — A.....	569	114
Laboratoire géologique lunaire. — E.....	577	49
Laboratoires (Trop d'erreurs dans). — A.....	575	102
Lacave (Lot).....	576	94
Lac Moghilya à quatre fonds. — A.....	568	138
Lagroua Weill-Halé (Dr).....	568	46
Laine contre-attaque, par FOULQUES-PAVIE. — A.....	576	111
Laisse pour astronaute. — E.....	575	49
Lait de coco. — E 50.....	570	7
Lait de malt pour veaux. — E.....	577	50
Lait pasteurisé et Académie des Sciences. — E.....	574	30
Lallemand et astronomie électronique.....	569	45
Lallemand * (Pr).....	570	138
Lamantins.....	576	58
Lamour (Ph.) et les Halles.....	572	89
Lampe que l'on jette après usage.....	574	122
Lampyrus noctula.....	572	103
Lance-flammes chirurgical. — E.....	571	66
Langage des œufs. — E.....	572	49
Langevin et diamagnétisme.....	571	138
Langue française plus compétitive. — L.....	572	4
Langue logique : latin.....	571	87
La plus colossale entreprise du siècle a démarré (Pétrole), par R. HARARI. — A.....	571	106
Laser et chirurgie des yeux. — E.....	569	41
Laser : oui ou non rayon de la mort, par R. DE LA TAI L.E. — A.....	572	133

	N ^{os}	Pages		N ^{os}	Pages
<i>Lashely (Karl)</i> , physiologiste.....	575	117	Macromolécules de la vie.....	568	54
<i>Lassner (J.)</i> et hypnose.....	574	53	M.A.D. (Magnetic Anomaly Detector).....	575	85
Latin sur la sellette, par G. MESSADIÉ. — <i>A</i> ...	571	86	<i>Maestlin</i> , astronome.....	579	151
Latin sur la sellette. — <i>L</i>	575	3	Magnétophone à image, par C. PASSERELLE. — <i>I</i> ...	569	95
<i>Lattis</i> et mésons.....	570	47	Magnétophones au banc d'essai, par R. BEL-		
La Villette (Halles).....	572	83	LONE. — <i>A</i>	573	146
<i>Lavoisier</i> , rénovateur de la chimie, par F. Du-			Magnétophones (Erratum). — <i>L</i>	575	40
<i>jarric de la Rivière</i> . — <i>A</i>	574	123	Magnétophones : performances, par R. BEL-		
<i>Leaute (J.)</i> et criminologie.....	571	129	LONE. — <i>A</i>	574	118
<i>Leawitt</i> et ammoniac.....	579	43	Magnétophones : banc d'essai. — <i>A</i>	576	125
Leclanché et lampe à jeter.....	574	122	Magnétisme.....	571	138
<i>Lecomte du Nouÿ</i> et gérontologie.....	576	53	Magnétisme et grossissement de la Terre. — <i>E</i> ...	572	52
Lecture rapide (Méthode française). — <i>E</i>	579	51	Magny-sur-Tille et archéologie.....	571	103
<i>Lederberg (Pr)</i> et greffes.....	569	75	Maisons en grande série.....	572	78
<i>Lederberg (Pr)</i> et les savants.....	572	66	Maison sous la mer.....	578	63
<i>Leibnitz</i> , mathématicien et philosophe.....	575	122	Mal de Burkitt (Cancer).....	570	56
<i>Leonov</i> et marche dans l'espace.....	572	55	Maladie des rayons.....	572	110
<i>Leonov</i> et <i>White</i> marcheurs de l'espace.....	574	37	Maladie génétique : homocystinurée. — <i>E</i>	577	49
Leptons.....	570	50	Maladies psychosomatiques.....	574	61
Lésions préleukémiques.....	570	57	Maladies transmises par bêtes. — <i>A</i>	568	119
Leucémie (Vaccin).....	570	51	Malvesi : raffinage d'uranium.....	574	74
Lévitiation par rayons hertziens.....	568	126	Maman (Plus vieille). — <i>E</i>	568	40
Levittowns.....	572	80	Man Amplifier.....	576	108
<i>Lichnerowicz * (A.)</i> et <i>Galois</i>	569	130	Manchots royaux.....	575	7
Life Extension Society.....	573	70	Manganèse des océans.....	569	97
Lignes jaunes en zig-zag. — <i>E</i>	570	44	Mannequin d'entraînement au bouche à bouche.		
Linotypes.....	579	129	— <i>E</i>	568	35
Linotypiste robot.....	579	139	Mannequin pour dentistes. — <i>E</i>	575	49
<i>Liottard</i> et pôle Sud.....	572	153	Marche dans l'espace. — <i>E</i>	572	55
Liquéfaction à détente adiabatique.....	579	70	Maquette d'avion suspendue (Champ magnéti-		
Liquéfaction de l'air et G. Claude.....	579	73	que). — <i>E</i>	575	49
Lit flottant. — <i>E</i>	576	44	<i>Marcellus</i> et rayon de la mort.....	572	133
Lithopone.....	571	95	<i>Marconi (G.)</i>	577	143
Little Boy (Première bombe atomique).....	575	86	Mariage : enquête INED. — <i>A</i>	570	120
Little George : homo habilis.....	575	81	Mariner IV : rapport sur Mars, par R. DE LA		
Little Joe II (Apollo).....	568	91	TAILLE. — <i>A</i>	577	59
Localisation cérébrale.....	575	117	Marius : pile de Marcoule.....	572	107
Lofti 2A.....	568	91	Mars avant Mariner, par R. DE LA TAILLE. — <i>A</i> ...	574	86/89
Logenlac : lait pour arriérés mentaux.....	579	119	Mars (Conquête).....	568	86
Loi contre charlatans, par J.F. HELD.....	576	100	Mars : le rapport de Mariner IV, par E. DE LA		
Loisirs : névrose.....	568	102	TAILLE. — <i>A</i>	577	59
Lop Nor et bombe chinoise.....	573	107	Martien de Ferghana.....	570	45
Lomechuse et fourmis alcooliques.....	571	144	Martins préhistoriques. — <i>E</i>	570	45
Longvic-lès-Dijon (Archéologie).....	571	102	Martingale et machine électronique.....	573	134
<i>Lorenz</i> , naturaliste.....	578	94	Masai et cholestérol. — <i>E</i>	577	49
Lorquin et hypnose.....	574	56	<i>Massé (Pierre)</i> et V ^e Plan.....	573	91
Loupe super-grossissante. — <i>E</i>	572	49	Matériaux magnétiques doux et durs.....	571	138
Loutre réhabilitée. — <i>E</i>	572	49	<i>Mathé * (Dr)</i> et greffes.....	569	75
Luciférine, luciférase.....	572	103	Mathématiques (L'enseignement), par R. DE LA		
Lucioles (Extraordinaire langage lumineux), par			TAILLE. — <i>A</i>	573	82
G. MESSADIÉ. — <i>A</i>	572	103	Mathématiques (Le traité de).....	573	86
Lumière froide. — <i>E</i> 50.....	575	42	Mathématiques appliquées.....	570	77
Lumière en conserve, par R. DE LA TAILLE. — <i>A</i>	576	96	Mathématiques : librairie Vuibert.....	575	123
Lumijet.....	574	122	Mathématiques (Pour apprendre les). — <i>A</i>	575	120
Lumitypes.....	579	132	Mathématiques pour tous. — <i>L</i>	577	3
Luminescence. — <i>A</i>	576	97	Maths et le latin.....	571	89
Lunar Excursion Module (LEM).....	568	80	Matériaux plastiques semi-conductrices.....	568	54
Lune : cette étrangère qui heurta jadis notre sol.	573	73	Mécanique ondulatoire.....	572	60
Lune (Conquête de la). — <i>A</i>	568	80	<i>Medawar (Pr)</i> et homogreffes.....	569	77
Lune (Coups d'essai). — <i>E</i>	573	50	Médecine chinoise.....	573	48
Lune (Hypothèse). — <i>L</i>	576	4	Médecine et machine électronique.....	573	132
Lune (Température interne). — <i>E</i> 50.....	573	49	Médecine : métier de femme. — <i>E</i>	575	47
Lunettes électriques. — <i>E</i>	573	53	Médecins se raréfient. — <i>E</i>	569	37
Lunettes photochromes.....	571	95	Médecine spatiale et vie dans le vide.....	571	78
Lunettes sonores pour aveugles. — <i>E</i>	572	51	Mégascope.....	570	141
Lutéine.....	579	65	<i>Meignani (Dr)</i> et phénylcétonurie. — <i>E</i>	576	40
<i>Lwoff</i> , microbiologiste.....	579	57	<i>Meignani * (Dr)</i> et arriération mentale.....	579	117
Lyon, halles.....	575	38	Mélanome malin (Greffes). — <i>E</i>	579	51
Lynx 80.....	574	122	Méusine : pile piscine.....	572	106
Lyophilisation, par D. AUFRÈRE. — <i>A</i>	568	132	Membrane respiratoire en silicone.....	568	98
Lyophilisation et Pr Ruy. — <i>L</i>	570	4	Mémoire « aiguille à film mince ».....	569	115
<i>Lyenko</i> sur la sellette. — <i>E</i>	569	36	Mémoire à ferrite.....	569	114
			Mémoire chimique.....	569	120
			Mémoire cryogénique.....	574	94
			Mémoire du DNA.....	568	57
			Mémoire (La molécule de la). — <i>A</i>	575	116
			Mémoire physiologique et photochromes.....	571	98
			Mémoires optiques.....	571	98
			Mémoires photo-sensibles.....	569	114
			Mémoration.....	575	117
			Ménopause est-elle un mythe? par J. GIRAUD. —		
			<i>A</i>	573	128
			Mensa de Londres. — <i>A</i>	568	68
			Mer du Nord (Pétrole en), par R. HARARI. — <i>A</i> ...	571	106
			Mer en statistiques.....	578	64
			Mercédès neuve. — <i>E</i>	569	40

M

	N ^{os}	Pages		N ^{os}	Pages
Mesnil-Saint-Denis (Maisons individuelles).....	572	79	Napoléon et l'atome, par L. BLONCOURT. — A.	570	71
Mésous	572	126	Napoléon et orthographe.....	572	77
Mésoscaphe à la mer. — E.....	568	35	Narbonne et uranium.....	574	74
Mességué et guérissous.....	576	104	Narlikar et neutrinos.....	569	122
Météorites. — A.....	569	50	Nasutitermes.....	578	91
Melchmihoff et gérontologie.....	576	54	Nathan (Dr) et pacemaker.....	576	124
Météorites en plastique. — I.....	573	103	« Nautilus » et navigation à inertie.....	568	76
Météorites et thermoluminescence.....	576	99	Navette Terre-Lune.....	568	87
Météo en Chine.....	573	118	Navigateur à inertie sait faire le point sans le secours de personne, par A. LABARTHE. — A.	568	74
Météorologie et Terres australes.....	575	70	Navigateur à inertie. — L.....	571	4
Météo sur fils électriques. — E 50.....	573	6	Navigation dans le Nord.....	572	146
Météorologie par satellite. — A.....	569	109	Navigation sur le fond. — E.....	576	4
Méthode des tricheurs (Maths). — A.....	575	120	NCR et ses découvertes. — A.....	569	114
Méthylphénidate contre drogue.....	576	42	NCR et substances photochromes.....	571	98
Métro 1914 (Portes automatiques). — E 50.....	569	6	Nébuleuse du Cygne.....	569	46
Meubles gonflables. — E.....	572	50	Neige marine et zooplancton. — E.....	569	41
MHD et fusées mixtes. — E.....	578	54	Néphrite azotémique.....	572	71
Microbes chercheurs d'or, par P. DE LATIL. — A.	571	118	Neurochirurgie et or.....	573	97
Micro-électronique : film mince. — A.....	574	93	Neutrinos et étoiles à neutrons.....	576	77
Micro-encapsulation.....	569	118	Neutrinos et temps négatifs.....	569	124
Micro-image (Technique).....	569	117	Neutrinos étudiés dans la mine d'or de Kolar. — E.....	579	55
Migrations des graines. — E.....	577	51	Neveu (Dr) et hypnose.....	574	56
Mine d'uranium.....	574	71	Névrologie (Cellule de la) et mémoire.....	575	116
Mines fabuleuses des océans, par B. FRIEDMAN. — A.....	569	97	Névrose (A chacun sa).....	578	106
Minesota et micro-encapsulation.....	569	119	Névrose des loisirs.....	568	102
Miniaturisation circuits électroniques. — A.....	574	93	Newton, mathématique et philosophie.....	575	122
Minitrack (Réseau).....	573	68	Nez de mouche.....	575	45
Miroir en plastique. — E.....	569	40	Nicéphore Nicépce et L. Daguerre, par G. MES-SADIÉ. — A.....	570	139
Missiles à poudres. — L.....	579	3	Niehans (Dr) et gérontologie.....	576	51
Missiles : la France préfère la poudre, par J. OHANESSIAN. — A.....	577	97	Nicéphore (Nicéphore).....	570	140
Mister Cap, plate-forme pour forage pétrole.....	571	106	Nine jeu.....	575	126
MIT (Massachusetts Inst. of Technology).....	575	108	Nitroglycérine et Ascanio Sobrero.....	576	136
Mites mangent le plastique. — E.....	576	44	Nobel : la paix par la dynamite, par P. ARVIER. — A.....	576	133
Modane (Centrale).....	578	134	Nodules : minerai marin.....	569	101
Modulor (Le Corbusier).....	578	151	Noirs : Américains les plus racés. — E.....	579	50
Moelle osseuse (Greffes).....	569	76	Non à la vieillesse, par R. HARARI. — A.....	576	48
Mohole, projet. — E.....	571	68	Norge : dirigeable d'Amundsen.....	572	157
MOL (Manned Orbital Labo.).....	574	39	Norstéroïde.....	568	40
Molécules de la mémoire, par J. GIRAUD. — A.	575	116	Notion de groupe (Galois).....	569	130
Molécules géantes dans l'infiniment petit, par J. GIRAUD. — A.....	568	50	Notre bataille de l'uranium, par G. DUPONT. — A.....	574	71
Momie aux rayons X — E.....	572	54	Nouveau-nés privés de 90 g de sang. — E.....	578	50
Moment magnétique.....	571	138	Nouvelle-Amsterdam.....	575	74
Momie à main de bois. — E.....	574	31	Nouvelle vallée d'Egypte.....	579	90
Monod, biochimiste.....	579	57	Novocaïne Aslan et vieillesse.....	576	56
Monorail (Erratum). — L.....	572	4	Nucléotides.....	577	89
Monstre vert record vitesse. — E.....	568	40	Nuits-Saint-Georges et archéologie.....	571	103
Mont Cenis.....	578	133	Nycthéméral (Rythme).....	576	94
Montréal exposition universelle, par J. GIRAUD. — A.....	576	68			
Morphine psychique : hypnose.....	574	59			
Morpho (Ailes des papillons).....	569	91			
Moteur rotatif. — E 50.....	569	6			
Moteur électrique plat.....	571	140			
Moteurs. — E.....	577	55			
Motocyclette à vapeur. — E.....	571	68			
Motocyclette mono-roue. — E 50.....	568	7			
Mouche dorée et détection odeurs.....	575	45			
Moustique porteur de cancer. — E.....	575	46			
Mowgli du Pays des Gonds, par D. DUBOSC. — A.....	577	91			
Multiplication automatique. — E 50.....	579	6			
Mur du froid, par A. LABARTHE. — A.....	579	68			
Mur du son en auto. — E.....	578	51			
Mur humain de la chaleur. — E.....	569	35			
Muraille de Chine.....	573	108			
Murène apprivoisée. — E.....	568	36			
Musée du XX ^e siècle (Le Corbusier).....	578	147			
Musée préhistorique, marais Niger. — E.....	575	46			
Musée des contrefaçons, par M. GILBERT. — A.	577	116			
Musique et machines électroniques.....	573	135			
Myxo-virus.....	570	57			

N

Nabatéens et cultures désertiques. — E.....	570	41	ONIA (Office National et Industriel de l'Azote).	579	109/111
Nacelles pour bathyscaphes. — E.....	577	53	Opération en musique. — E.....	577	53
Naessens et Anablact.....	576	100	Opération Janique, par M. GILBERT. — A.....	576	93
Nains (Ou fait grandir). — E.....	572	50	Oppenheimer et savants.....	572	61
Naissances (Contrôle).....	568	42	Or des chirurgiens, par R. VALMY. — A.....	573	96
NAM et pétrole hollandais.....	571	111	Orages magnétiques et Terres australes.....	575	66
Nancy : radiotélescope.....	569	46	Orchestre mécanique. — E 50.....	570	6

O

OAQ, Orbiting Astronomical Observatory. — <i>E.</i>	578	49
Obésité traitée par chirurgie de l'intestin. — <i>E.</i>	579	54
Objectif Fish Eye et cinéma hémisphérique...	578	82
Occidentalisation de la Chine.....	573	115
Océanographique (Centre) français. — <i>E.</i>	574	32
Odeur des rayons X. — <i>E.</i>	578	50
Odeur et signalément. — <i>E.</i>	575	45
Oestrogènes et ménopause.....	573	129
Office of Saline Water.....	578	126
Offset.....	579	135
Ogéno (Réveil). — <i>E.</i>	576	41
Oiseau du Matin, messager du monde, par R. DE LA TAILLE. — <i>A.</i>	573	66
Oiseaux contre avions. — <i>A.</i>	576	78
<i>Okun (Arsène)</i> . — <i>L.</i>	568	4
<i>Olsen (Mme H.)</i> et quintuplés.....	579	59
Olympus : futur réacteur de Concorde.....	569	60
Olympus : réacteur du Concorde. — <i>E.</i>	578	51
Omnilith : caséine. — <i>E 50</i>	576	6
Ondes radio transporteuses d'énergie.....	568	126
ONERA (Office National d'Etudes et Recherches Astronautiques).....	570	67
ONIA (Office National et Industriel de l'Azote). Opération en musique. — <i>E.</i>	579 109/111	53
Opération Janique, par M. GILBERT. — <i>A.</i>	576	93
<i>Oppenheimer</i> et savants.....	572	61
Or des chirurgiens, par R. VALMY. — <i>A.</i>	573	96
Orages magnétiques et Terres australes.....	575	66
Orchestre mécanique. — <i>E 50</i>	570	

	N ^{os}	Pages		N ^{os}	Pages
Ordinateur (La cité de l'), par J. GIRAUD. — A.	577	112	Phobos	574	90
Ordinateurs numériques analogiques.....	570	79	Pholade et luciférine.....	572	103
Organes en conserve et DMSO.....	577	124	Phonographe à l'Académie. — E 50.....	574	6
Organisation météo mondiale.....	566	110	Phosphenus hemipterus.....	572	103
Organoides	570	52	Phosphorités marines	569	98
Orgel : réacteur italien.....	568	111	Photo aérienne et archéologie.....	571	102
Orgues de Staline.....	577	98	Photochromes, par J. GIRAUD. — A.....	571	95
Orgueil (Météorite).....	569	51	Photochromes (Substances)	569	120
Orgues mécaniques et orchestraux. — E 50.....	570	7	Photo vitrail forgée au chalumeau, par L. FEL-		
Orientation professionnelle	577	77	LOT. — I.....	574	68
Orsay et sciences.....	575	106	Photon 900	579	136
ORTF et publicité.....	568	3	Physique bouleversée pour un milliè- mètre, par R. DE LA TAILLE. — A.....	568	128
Orthographe (Réforme). — L.....	574	3	Piano mécanique. — E 50.....	570	7
Ortograf (Réforme de l'), par G. MESSADIÉ. — A.	572	74	Phytotron de Gif-sur-Yvette.....	575	110
Osmose inverse et eau douce.....	578	126	Piccard (Jacques) et mésoscaphie. — E.....	568	35
Oswald (Affaire). — L.....	568	3	Pikadon, bombe atomique.....	575	89
Où nous mènent les savants, par R. HARARI. —			Pile Azur et réacteur sous-marin	570	100
A.....	572	59	Pile à flamme. — A.....	570	87
Ours blanc retourne à la mer. — E.....	579	55	Pile atomique pour potaches. — E.....	568	39
Oursins et planches à clous contre requins.....	578	4	Pile piscine Siloé	572	106
Oxyde de carbone et cosmonautes.....	571	82	Piles de Saclay	575	111
Oxyluminescence. — E 50.....	575	42	Piles longue durée. — I.....	572	142
Ozma (Projet)	578	118	Pilotage automatique cargo.....	572	129
			Pilote le plus vieux du monde. — E.....	572	53
			Pilule anticonceptionnelle et stérilité.....	579	65
			Pilule anti-G. — E.....	568	36
			Pilule anti-solaire. — L.....	574	4
			Pilule contraceptive. — E.....	578	54
			Pilule dentifrice. — E.....	569	35
			Pinocchio volant. — E.....	576	43
			PIP (Package Irradiation Plant) et stérilité.....	570	117
			Pipe à piston. — E 50.....	569	6
			Pique-nique avec les ours, par J. MARSAULT.		
			— A.....	570	81
			Pissevin : ville aux 50 000 piétons, par M. GIL-		
			BERT. — A.....	573	136
			Pitoyable expérience (Enfant dans cage de		
			verre). — L.....	576	3
			Plafonds magnétiques	571	140
			Planification russe et cybernétique. — E.....	571	60
			Plan de 12 ans chinois.....	573	113
			Planaires et mémoire.....	575	118
			Planning familial et Vatican.....	568	44
			Plante anti-appétit. — E.....	570	42
			Plantes anti-feu. — E.....	577	51
			Plantes identifiées par chromatographie. — E.....	577	53
			Plasma	579	72
			Plasma arc	571	66
			Plasma arc scalpel. — E.....	574	31
			Plastique conducteur. — E.....	579	52
			Plastique d'emballage. — E.....	573	50
			Plastiques conducteurs. — E.....	573	50
			Plate-forme continentale.....	578	64
			Plate-forme de forage en mer du Nord.....	571	109/115
			Plates-formes spatiales, par J. OHANESSIAN. —		
			A.....	574	36
			Plâtre de Paris pour poulets. — E.....	575	46
			Pleumeur-Bodou et Early Bird.....	573	66
			Pleurodèle et chimères.....	569	83
			Plombage dentaire. — E.....	577	50
			Plowshare (Projet) et eau douce.....	578	127
			Poésie et savants soviétiques. — E.....	573	52
			Poète et machine, par A. LABARTHE. — A.....	574	34
			Points chauds et mutations.....	568	56
			Poisons : nouvelle affaire (Napoléon). — A.....	570	71
			Poissons désherbés.....	576	59
			Polarisation des protons.....	573	121
			Pôle de l'inaccessibilité. — E.....	571	65
			Polcymieux : musée Ampère.....	571	148
			Police radarisée. — E.....	569	40
			Police technique. — E 50.....	579	6
			Pollution par le plomb. — E.....	579	50
			Polymères et caviar	578	68
			Polymérisation-polycondensation	568	52
			Polyomes (Cancer)	570	56
			Polypeptides et polynucéolides.....	568	56
			Pompage optique	572	135
			Pompe à plancton. — I.....	569	101
			Pompes à essence anti-fraude. — E 50.....	573	6
			Pont du monde, le plus grand, par J. FOUL-		
			QUES. — A.....	568	43
			Ponts suspendus dans le monde.....	568	114
			Potassium-argon et mesure du temps.....	569	51
			Poudrierie d'Angoulême : accident. — E.....	568	37
			Poulain (G.) et vol musculaire. — E 50.....	576	6

P

Pacemakers	576	120/123
Pacemakers made in France. — L.....	578	3
Paléontologie (Gisement) de Koro-Toro et		
Angamma	575	78
Panelescent Tape-Lite : ruban de lumière. — E.	570	43
Panorama	578	86
Pansemments d'or pour hémorragies.....	573	96
Papier à trous et journaux	579	129
Papier éternel. — E.....	574	29
Papier miracle	569	118
Papin et machine à vapeur.....	578	57
Paquebot magnétique « France ».....	571	137
Paralysés (Voiture). — E.....	571	68
Paramécies et vie.....	576	53
Parasismiques (Règlements).....	569	68
Pare-brise anti-pluie. — E.....	576	43
Parc national de la Vanoise.....	570	81
Paris à l'heure atomique. — E.....	572	53
Paris par Le Corbusier	578	144
Paris sur Loire. — E.....	577	53
Pas de détonateurs pour la poudre à missiles.		
— L.....	579	3
Pas de vacances pour les mathématiques. — A.	575	122
Passage du N.O. (Amundsen).....	572	147
Pastilles anti-silicose.....	572	51
PAT réacteur expérimental.....	570	99
Pavillon US en France.....	572	78
Pays des Gonds, par D. DUBOSC. — A.....	577	91
PCMI - Photo-Chromos-Micro-Image	569	120
Pechblende et uranium.....	574	78
Pêche profonde. — E.....	572	54
Pêcherie japonaise. — E.....	578	55
Pékin : réacteur atomique.....	573	110
Pella, capitale de la Macédoine. — E.....	574	29
Pellicules sans grain (Photochromes).....	571	98
Pelote statique	568	53
Pénurie d'argent métal aux USA. — E.....	573	53
Pérée (Dr J.) et poissons du fond des océans.....	569	104
Pères (Doyen) Faculté Sciences.....	575	113
Perforation d'une météorite artificielle. — E.....	576	41
Pergonal contre stérilité. — E.....	568	39
Pergonal italien	579	60
Perles en ivoire de mammoth. — E.....	572	50
Pérou et première figure humaine. — E.....	579	49
Perrey (Mlle Marguerite) (Académie des		
Sciences). — E.....	568	38
Petit Fripon : microsatellite.....	578	74
Petite reine. — E.....	574	32
Pétrole en mer du Nord. — A.....	571	106
Pétroliers géants.....	577	103
Peugeot (R.), vol musculaire. — E 50.....	576	6
Peur atomique	572	113
Phénidone et sensibilité du film.....	568	142
Phénistrix : phénylcétonurie.....	579	120
Phénylalanine	577	86
Phénylcétonurie. — E.....	576	40
Phénylcétonurie : arriération mentale. — A.....	579	117
Phlogistique	574	127

[illegible]

	N ^{os}	Pages
Tour du monde en 65 jours. — <i>E</i>	568	37
Tour océanographique japonaise. — <i>E</i>	578	55
Toxicologie (Napoléon).....	570	74
Tracteurs (Gare aux). — <i>E</i>	578	50
Traction avant. — <i>E</i>	577	54
Traduction automatique du russe.....	570	80
Train FAR. — <i>E</i> 50.....	579	6
Train US : 250 km/h. — <i>E</i>	575	47
Trains cosmiques.....	574	36
Trains futurs sur coussins d'air. — <i>E</i>	573	50
Train sur coussin d'eau. — <i>E</i> 50.....	568	6
Traitement anti-drogue. — <i>E</i>	576	42
Traitement des informaticiens.....	568	104
Transex culturelles brésiliennes.....	574	59
Transfusion prénatale. — <i>E</i>	568	37
Transfusion in utero.....	573	88
Transmission d'énergie électromagnétique. — <i>A</i>	568	126
Transport spatial : prix billet. — <i>E</i>	570	43
Transport aérien (Début). — <i>E</i> 50.....	574	6
Traumatismes cérébraux et effet des météorites.....	573	103
Tréjoulé (Pr) (Affaire Prioré).....	572	118
Tremblement de terre. — <i>A</i>	569	65
Trieste, centre international de physique.....	578	50
Trieurs magnétiques.....	571	140
Trillat, graphologue.....	577	108
Trilons : gaz inhibants.....	573	62
Trimaran. — <i>A</i>	574	106
Triphibie : sous-marin volant.....	575	83
Tritons échangeant leurs têtes, par F. DE CLO-		
SETS. — <i>A</i>	569	83
Troisième âge.....	568	103
Trois Français prix Nobel, par A. LABARTHE.		
— <i>A</i>	579	56
Trois hommes dans un bateau (Jeu).....	576	132
Trois lois qui gouvernent le ciel, par P. ARVIER.		
— <i>A</i>	579	149
Trop d'erreurs dans les labo, par J. ABRI. — <i>A</i>	575	102
Trotol : explosif. — <i>E</i> 50.....	568	7
Tube CFT et TV couleur.....	573	102
Tube Lawrence et TV couleur.....	573	102
Tunnel auto de Fréjus. — <i>E</i>	575	48
Tunnel en musique. — <i>E</i>	570	42
Turbo Titan III pour semi-remorque. — <i>E</i>	577	55
TV couleur au banc d'essai. — <i>A</i>	573	98
TV dans l'enseignement. — <i>E</i>	569	36
Tycho Brahé*.....	579	152

U

UDMH : combustible fusée.....	570	67
UKAEA et seringues stérilisées.....	570	116
Ultra-sous marteaux-piqueurs, par P. DE LATIL. — A.....	569	87
Ultra-vide et zéro absolu.....	579	76
Underwater City.....	578	65
Un grand précurseur de la TSF, par L. DE BROGLIE. — A.....	577	142
Unités (Catalogue). — I.....	569	3
Univers, dernière édition, par A. LABARTHE. — A.....	569	43
Univers immobile.....	578	117
Université de l'Islam, par J.P. BONIN. — A... <i>Upatnieks</i> * et relief.....	572 570	94 60
Uracil.....	577	83
Uranium des mers.....	569	38
Uranium (Notre bataille), par G. DUPONT. — A. Uremic (Victoire sur), par E. DUGUÉ. — A... Urumchi, centre nucléaire chinois.....	574 572 573	71 70 107

V

Vacances en l'an 2000, par R. HARARI. — A.....	575	52
Vacances (Pas de) pour les mathématiques.....	575	122
Vaccins anti-cancer.....	570	51
Vache et automobile. — E 60.....	574	6
Vache magnétique. — E.....	569	
Vaches se mettent au whisky. — E.....	499	41
Vallée de Chevreuse et science	575	107
Vallée de la Science, par R. HARARI. — A.....	575	106
Vanoise, parc national.....	570	81

	N ^{os}	Pages
Vasopressine et choc traumatique. — <i>E</i>	575	46
Vatican et planning familial.....	568	44
Vecteur temps et temps négatif.....	569	124
Vent solaire et Marinier.....	577	60
Vente et publicité russe. — <i>E</i>	575	48
Ventouses aimantées.....	571	139
Vernilisation des plantes.....	575	111
Vernon : labo recherches balistiques.....	576	65
Varrazano Narrows Bridge. — <i>A</i>	568	113
Verre plastique.....	574	45
Verre photochrome.....	571	97
Vers une architecture (Le Corbusier).....	578	149
Vêtement anti-évanouissement. — <i>E</i>	568	37
Viande synthétique.....	578	70
<i>Victor</i> (<i>P.E.</i>) et Terre Adélie. — <i>E</i>	568	41
<i>Victor</i> (<i>P.E.</i>) et Grand Nord.....	572	146
Vie dans 20 ans. — <i>A</i>	568	101
Vie reprend à Bikini, par M. GILBERT. — <i>A</i>	568	62
Vie, synthèse.....	577	90
Vieilles voitures. — <i>E</i>	575	50
Vieillesse (Non à), par R. HARARI. — <i>A</i>	576	48
Viellissement des pilotes. — <i>E</i>	572	53
Villa Saveye (Le Corbusier).....	578	150
Village stellaire.....	571	80
Villes (Populations des). — <i>E</i>	575	49
Violet et vanadium.....	571	118
Virus de l'appendicite. — <i>E</i>	576	39
Virus et stratèges.....	573	64
Virus et ARN.....	577	87
Virus SV 40.....	570	53
Viscosité nulle et zéro absolu.....	579	74
Vision et photochromisme.....	571	98
Visons aux hormones. — <i>E</i>	579	50
VISTA (Club autodidacte).....	571	51
Vitesse de désintégration. — <i>E</i>	568	41
Vitesse du son et DCA. — <i>E 50</i>	572	6
Vitres anti-éblouissement.....	569	119
Vitres persiennes.....	571	96
Vix et archéologie.....	571	103
Voie des étoiles. — <i>A</i>	568	127
Voitures ASS. — <i>E 50</i>	577	6
Voiture électrique. — <i>E 50</i>	568	6
Voiture consommable. — <i>E</i>	576	43
Voitures américaines. — <i>E</i>	573	53
Voitures postes.....	577	145
Vol musculaire. — <i>E 50</i>	576	6
Volant de demain. — <i>E</i>	573	52
Volubilimanie. — <i>E</i>	568	38
Vote automatique. — <i>E 50</i>	571	6
Voyage en France australe — <i>E</i>	575	60
Vulgarisateur (Rôle).....	572	56

W

<i>Westell (J.)</i> , architecte naval.....	574	108
<i>Winfrith Heath</i> et « Dragon ».....	578	95
<i>Wingfoot Express</i> et mur du son sur terre. — <i>E.</i>	578	50
<i>Wippler (Constant)</i> et photochromes.....	571	95
<i>Woomark</i>	576	116

X

Xérogaphie et micro-image..... 569 117

Y

Yeux congelés exportés. — E.....	572	53
Ypérite.....	573	62

Z

Zéro absolu. — <i>A</i>	579	68
Zinc pour dépister cancer.....	570	56
Zoé, pile française.....	575	II 9
Zoonoses, maladies transmises par animaux...	568	II 9

	N ^{os}	Pages		N ^{os}	Pages
Encéphale (Coupe)	72	Cellule 64	Induction enzymatique	72	Cellule 45
Enclaves nutritives	72	Cellule 33	Infarctus du myocarde et enzymes	72	Cellule 46
Endergoniques (Réactions)	72	Cellule 126	Inhibiteurs compétitifs	72	Cellule 42
Endocrinien (Système)	72	Cellule 108	Insuline	72	Cellule 19
Engin anti-engins	70	Aviation 142	Insuline et enzymes	72	Cellule 47
Engins balistiques, par C. ROUGERON. — A	70	Aviation 141	Intégration nerveuse	72	Cellule 82
Enzymes, par Dr SCHWARZMANN. — A	72	Cellule 39	Interconversion	72	Cellule 61
Equilibres vitaux et chlorophylle	72	Cellule 55	Intestin-foie (Liaison)	72	Cellule 59
Ergatoplasme	72	Cellule 26			
Ergographie	72	Cellule 131	J		
Ergonomie	72	Cellule 133	<i>Jacob (F.)</i> et génétique	72	Cellule 68
Etioporphyrine (Formule)	72	Cellule 17			
Exergoniques (Réactions)	72	Cellule 126	K		
Exotines	72	Cellule 115	<i>Krebs</i> (Cycle respiratoire)	72	Cellule 44
F			L		
Fabrication de pneus	71	Automob. 130	Leucotoxine	72	Cellule 112
Ferodo : convertisseur de couple	71	Automob. 104	Limbe (Système) d'après Brady	72	Cellule 71
Fiat OM autobus	71	Automob. 139	Lobotomie	72	Cellule 88
Fibrinolyse et enzymes	72	Cellule 46	Lobules (Schéma)	72	Cellule 52
Firebird IV	71	Automob. 73	Localisations cérébrales	72	Cellule 82
Flèche variable	70	Aviation 48	<i>Lwoff (A.)</i> et génétique	72	Cellule 68
Foetopathies	72	Cellule 95	Lymphocytes	72	Cellule 118
Fonctions nutritives	72	Cellule 56			
Fonctions vitales et équilibres fonction- nels, par B. RYLAKE. — A	72	Cellule 48			
Formation réticulaire	72	Cellule 129	M		
Formule I expire	71	Automob. 78	Macrophages	72	Cellule 112
Freins thermostables	71	Automob. 43	Maladie sérique	72	Cellule 120
			Maladies chromosomiques	72	Cellule 76
			Matériaux, la vie et la matière, par <i>Pr Padieu. — A</i>	72	Cellule 6
G			<i>Matra</i> , voiture sport	70	Automob. 43
<i>Galton (F.)</i> et hérédité	72	Cellule 67/76	Meiose	72	Cellule 69
Gastrula	72	Cellule 33	Mélanines	72	Cellule 22
<i>Gautier (Mlle)</i> et mongolisme	72	Cellule 78	Membrane protoplasmique	72	Cellule 24
Gène et enzyme	72	Cellule 45	<i>Mendel (J.)</i>	72	Cellule 66
Génétique. — A	72	Cellule 66	Météorites et vie	72	Cellule 14
Gériatrie. — A	72	Cellule 140	<i>Mignet (H.)</i> et Pou-du-Ciel	70	Aviation 117
Germes de Gram	72	Cellule 116	Missiles (Arsenal), par R. MOTA. — A ..	70	Aviation 148
Gestation et premier âge	72	Cellule 98	Mitochondries (Rôle)	72	Cellule 28/29/44
Glutaminase et glutamine	72	Cellule 40	Mitose	72	Cellule 30/70
Gonosomes	72	Cellule 74	Modernes (doivent tout aux Anciens), par J. ROUSSEAU. — A	71	Automob. 20
<i>Gram</i> (Germes de)	72	Cellule 116	Mongolisme	72	Cellule 78
<i>Gray-Walter</i> et sommeil	72	Cellule 138	<i>Monod (J.)</i> et génétique	72	Cellule 68
Greffes et anticorps	72	Cellule 121	Monstre vert 863 km/h	70	Automob. 90
Groupes sanguins : caractères dominants	72	Cellule 73	Mortalité (Maladies diverses)	72	Cellule 146
Gyrocopter Bensen	70	Aviation 116	Moteur : accus, piles (Tableau)	71	Automob. 111
			Moteurs rotatifs	71	Automob. 113
H			Multiplication cellulaire	72	Cellule 29
Haptènes	72	Cellule 116	<i>Muslinov * (Sh.)</i> 159 ans	72	Cellule 154
Hélicoptère DO-32	70	Aviation 118	Mutations	72	Cellule 66
Hélicoptères (Tableau)	70	Aviation 134	Mutation et acides nucléiques	72	Cellule 9
Héméralopie	72	Cellule 73	Myofibrilles	72	Cellule 33/127
Hémoglobine et étioorphyrine	72	Cellule 17	Myopathies et hérédité	72	Cellule 76
Hépatite virale et enzymes	72	Cellule 46			
Hérédité, par M. LAMY. — A	72	Cellule 60			
Hétérotrophes (Organismes)	72	Cellule 6			
<i>Hill (Graham)</i>	71	Automob. 82	N		
Histamine (Toxicité)	72	Cellule 110	NAD (Coenzyme)	72	Cellule 41
Histiocytes	72	Cellule 114	NAD, NADP, NADH ₂	72	Cellule 126
Homiostase	72	Cellule 54	Néphrons : reins élémentaires	72	Cellule 36
<i>Hooke (R.)</i> et cellule	72	Cellule 26	Neurocybernétique	72	Cellule 92
Hormone protéique de croissance	72	Cellule 19	Neurovégétatif (Système)	72	Cellule 108
<i>Hulme (D.)</i>	71	Automob. 87	Neurones	72	Cellule 33
Hypersustentation	70	Aviation 45	Névrose	72	Cellule 84
Hypersensibilité : anaphylaxie, allergie ..	72	Cellule 120	Niveaux de l'activité humaine	72	Cellule 122
Hypothalamus	72	Cellule 63	Nourrisson (Croissance)	72	Cellule 98
Hypovolémie (Théorie)	72	Cellule 109	Noyau cellulaire	72	Cellule 25
			NSU Wankel	71	Automob. 112
I			Nucléole	72	Cellule 27
Immunité	72	Cellule 119	Nucléotides	72	Cellule 8
Improbabilité de la vie	72	Cellule 9	Nyctémère	72	Cellule 122
Industrie aéronautique mondiale, par R. DE NARBONNE. — A	70	Aviation 13			
Industrie française auto, par P. ALLARD. — A	71	Automob. 19			

N^{os} Pages

O

Œil (Formation).....	72	Cellule	34
Œuf humain	72	Cellule	33
Opéron.....	72	Cellule	46
Organes	72	Cellule	36
Organisation du cerveau.....	72	Cellule	86
Oxygénation du sang.....	72	Cellule	53
Organisation précellulaire.....	72	Cellule	22
Organites.....	72	Cellule	27
Organites intracellulaires.....	72	Cellule	37
Origine de la matière vivante.....	72	Cellule	8
Orly (Aéroport)	70	Aviation	85

P

Pancréatite aiguë et enzymes.....	72	Cellule	46
Paris-Nord (Aéroport).....	70	Aviation	85
Pasteur et enzymologie	72	Cellule	39
Pauling (Linus) et anticorps	72	Cellule	118
Pavlov et stéréotype	72	Cellule	82
Pentoses	70	Cellule	10
Peptidiques (Liaisons).....	72	Cellule	17
Peptonique (Choc)	72	Cellule	110
Perceptrons.....	72	Cellule	92
Phagocytose.....	72	Cellule	112
Phénylalanine (Métabolisme)	72	Cellule	45
Phosphorylation oxydative	72	Cellule	22
Photosynthèse	72	Cellule	6
Phrénologie de Gall	72	Cellule	83
Physiologie du travail.....	72	Cellule	131
Phytol.....	72	Cellule	17
Pigments porphyriniques et vie	72	Cellule	18
Piles à combustibles	71	Automob.	108
Plasmocytes	72	Cellule	118
Pneumatiques, par B.A. — A.....	71	Automob.	127
Polymères hétérogènes.....	72	Cellule	19
Polymères homogènes.....	72	Cellule	18
Polyvirus.....	72	Cellule	107
Polypeptides	72	Cellule	17
Polysaccharide	72	Cellule	16
Pont arrière De Dion	71	Automob.	26
Pont à denture hypoïde	71	Automob.	26
Porphyries	72	Cellule	17
Prophyriniques (Pigments)	72	Cellule	7
Potentiel d'action	72	Cellule	62
Powerglide pour compétition.....	71	Automob.	107
Prébiologique (Système)	72	Cellule	9
Prébiologique (Organisation)	72	Cellule	13
Première cellule.....	72	Cellule	23
Projet General Motors	71	Automob.	73
Protéines (Formule)	72	Cellule	16/19
Proto-cellule	72	Cellule	23
Psychopharmacologie	72	Cellule	129
Puberté.....	72	Cellule	102
Purines	72	Cellule	10/15
Pyramides de Malpighi	72	Cellule	37
Pyrimidines	72	Cellule	10/15
Pyroles (Noyaux)	72	Cellule	17

R

Radars d'aérodromes	70	Aviation	90
Réaction inflammatoire	72	Cellule	110
Réanimation	72	Cellule	152
Réflexe hormonal	72	Cellule	63
Réflexe (Schéma)	72	Cellule	55
Répression enzymatique	72	Cellule	46
Reproduction à l'échelle macromoléculaire.....	72	Cellule	23
Rêve et sommeil	72	Cellule	138
Ribosomes.....	72	Cellule	13/27
RNA (Schéma)	72	Cellule	11
Roues indépendantes	71	Automob.	26
Rover, turbine à gaz	71	Automob.	115
Rumen et bactéries	72	Cellule	58

S

Salivation et déglutition	72	Cellule	660
Salon (D'un) à l'autre, par P. ALLANET. — A.....	71	Automob.	41

N^{os} Pages

Saut en parachute.....	70	Aviation	106
Scherrer et ergographie	72	Cellule	131
Sensaud de Lavaud (Variateur).....	71	Automob.	103
Sérotonine	72	Cellule	111
Servodirection Varamatic.....	71	Automob.	48
Sexe	72	Cellule	75
Seyle (H.) et agressions.....	72	Cellule	108
Site actif (Enzymes)	72	Cellule	42
Somatotopie.....	72	Cellule	89
Somatotropine	72	Cellule	19
Sommeil	72	Cellule	134
Spermatozoïdes (Photo)	72	Cellule	71
Spirit of America	71	Automob.	132
Sports aériens, par J. FONDIN. — A.....	70	Aviation	106
Stérotaxie	72	Cellule	90
Stérotaxie.....	72	Cellule	82
Streptokinase et thrombose	72	Cellule	46
Stress	72	Cellule	64
Survie de la cellule à l'homme.....	72	Cellule	150
Surtees * (J.)	71	Automob.	84
Suspension arrière Triumph.....	71	Automob.	57
Syndrome de Klinefelter	72	Cellule	78
Syndrome de Turner	72	Cellule	78
Synthèse des protéines	72	Cellule	12
Synthèse orientée de polymères	72	Cellule	22
Szent-Gyorgyi et enzymes.....	72	Cellule	43

T

Tests des anticorps	72	Cellule	118
Tétrapyrrolique (Noyau)	72	Cellule	17
Thérapeutique par les enzymes.....	72	Cellule	40
Théol (Fonction)	72	Cellule	16
Thrombose et enzymes	72	Cellule	46
Thymus et anticorps	72	Cellule	118
Tissus.....	72	Cellule	31
Topectomie	72	Cellule	88
Toposcopie	72	Cellule	93
Toxémie (Théorie)	72	Cellule	109
Transmissions automatiques, par J. ROUSSEAU. — A.....	71	Automob.	99
Transport aérien? (Où va), par G. ROBERTY. — A.....	70	Aviation	35
Transport supersonique, par R. DE NARBONNE. — A.....	70	Aviation	55
Tréphones	72	Cellule	114
Tricar General Motors.....	71	Automob.	73
Trisonic 21	72	Cellule	78
Turbines à gaz.....	71	Automob.	114
Turbocompresseur Chrysler	71	Automob.	116
Turboréacteurs, par J. LACHNITT. — A.....	70	Aviation	72
Turboréacteurs de Concorde.....	70	Aviation	82

U

Unité de la matière vivante.....	72	Cellule	7
----------------------------------	----	---------	---

V

Variateur Sensaud de Lavaud	71	Automob.	103
Variomatic	71	Automob.	107
Vermey : autobus	71	Automob.	143
Vie : apparition	72	Cellule	15
Vieillesse et la mort, par H. PEQUIGNOT. — A.....	72	Cellule	140
Virus	72	Cellule	24
Virus tabac	72	Cellule	8
Volant transformateur de vitesse.....	71	Automob.	101
Volige aérienne	70	Aviation	106

W

Watson et Crick (DNA)	72	Cellule	69
Weismann et mutation	72	Cellule	66