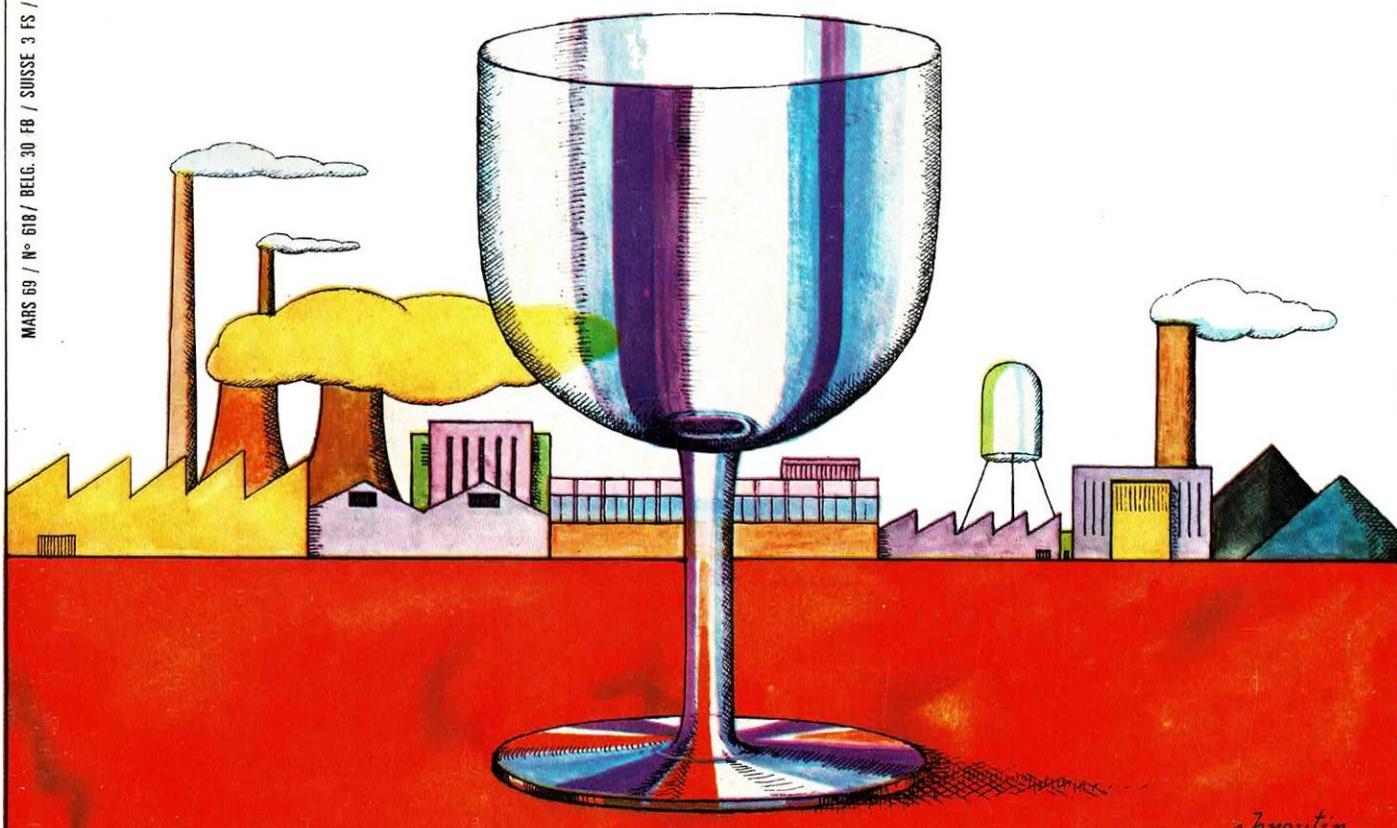
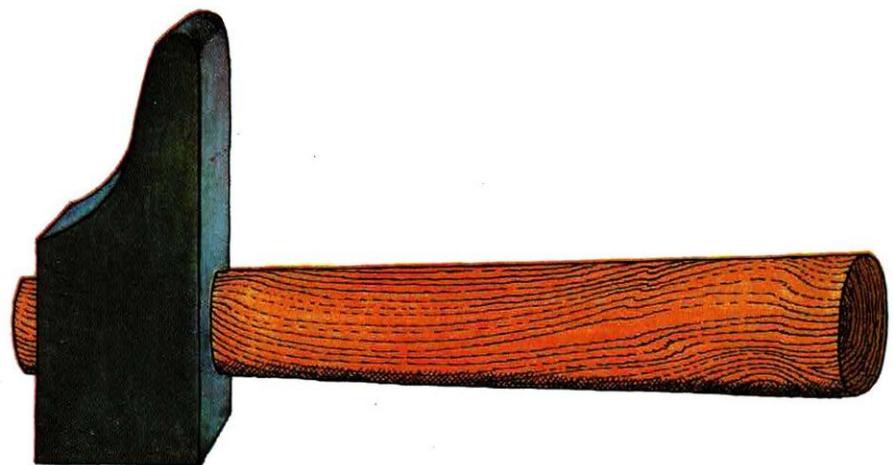


SCIENCE & VIE

LES 95 MOTEURS DE SATURN-APOLLO
LE 22 A ASNIÈRES... ET LA SUITE! • L'ADN
CLANDESTIN, MALFAITEUR DES CELLULES
VITRES, BOUTEILLES ET OVONICS



3,5 F

LE VERRE.

ils ont obtenu leur DIPLOME D'ÉTAT D'ÉLECTRONIQUE



Bernard SINNIGER de Mulhouse nous écrit le 26/6/67 :

" J'ai obtenu le C.A.P. d'électronicien et je tiens à remercier la direction de l'Ecole et plus particulièrement les différents professeurs qui se sont chargés de la correction..."

M^r René SCHAEFFER de Thionville nous informe par sa lettre du 6/10/67 :

" Mon fils a passé avec succès le brevet de technicien en électronique en tant que seul candidat libre du département de la Moselle..."



**comme beaucoup d'autres élèves
en suivant nos COURS PAR CORRESPONDANCE**

Préparation théorique au C.A.P. et au B.T.E, complétée par des Travaux Pratiques à domicile et stage final à l'école. Bureau de Placement (Amicale des Anciens).

Préparations pour tous niveaux en COURS DU JOUR

Admission de la 6^e au BACCALAUREAT. Préparations : C.A.P. - B.T.E. - B.T.S. - Officier Radio - Carrière d'INGÉNIER.

Possibilités de BOURSES D'ÉTAT. Internats et Foyers. Laboratoires et Ateliers scolaires uniques en France.

Dernières créations par correspondance :

TRANSISTORS - TV COULEURS
PROGRAMMEUR
C.A.P. de DESSIN INDUSTRIEL

La plupart des Administrations d'État et des Firmes Électroniques nous confient des élèves et recherchent nos techniciens.

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 +

**B
O
N**

à découper ou à recopier 93 SV

Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite

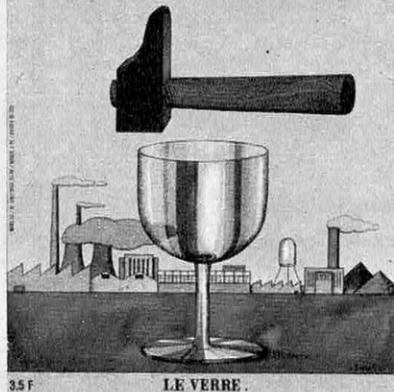
NOM

ADRESSE.....

SCIENCE & VIE

SCIENCE & VIE

LES 95 MOTEURS DE SATURN-APOLLO
LE 22 A ASNIÈRES... ET LA SUITE! ■ L'ADN
CLANDESTIN, MALFAITEUR DES CELLULES
VITRES, BOUTEILLES ET OVONICS



Notre couverture:
Le verre.
Son apparente fragilité
recouvre des
techniques
d'avant-garde,
et d'immenses
possibilités
d'avenir
tant dans le domaine de
l'urbanisme
que dans celui des
industries électroniques
(Voir page 90)

SOMMAIRE MARS 69 N° 618 TOME CXV

SAVOIR

- 40 LES 95 MOTEURS DE SATURN-APOLLO PAR JACQUES TIZIOU
54 LES MAUVAISES NOTES DU GÉNIAL JULES VERNE PAR CHARLES-NOËL MARTIN
60 TROIS RUSSES VIVENT EN VASE CLOS PAR JEAN-RENÉ GERMAIN
65 «L'ATOME ROUGE» OU COMMENT LES RUSSES ONT (RE)DÉCOUVERT LA BOMBE PAR H. BARWICH
72 LA PRODUCTIVITÉ DE LA NATURE PAR JACQUES MARSAUT
78 CANCER ET GÉNÉTIQUE PAR MARCEL PÉJU
84 CHRONIQUE DES LABORATOIRES

POUVOIR

- 88 LES INSTALLATIONS-PILOTES D'ÉCLAIRAGE SCOLAIRE PAR G. M.
90 UNE SAUCIÈRE DE GRAISSE FROIDE A BOULEVERSE L'INDUSTRIE DU VERRE PAR ALAIN MORICE
103 LES OVONICS : DES BOUTS DE VERRE QUI NOUS VAUDRONT L'ORDINATEUR ET LA TV DE POCHE PAR RENAUD DE LA TAILLE
112 LE PRÉSIDENT AMBROISE ROUX NOUS PARLE DE L'AVENIR DES SOCIÉTÉS FRANÇAISES PAR GÉRARD MORICE
117 CHRONIQUE DES LABORATOIRES

UTILISER

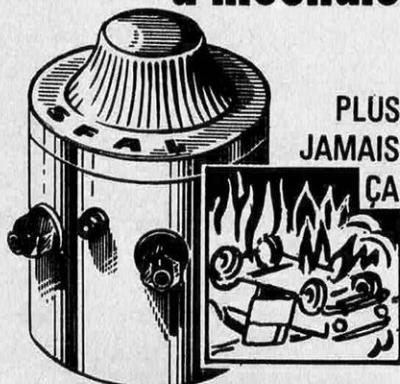
- 124 TOUS LES « GADGETS » DU TÉLÉPHONE PAR ROGER BELLONE
130 JEUX ET PARADOXES PAR BERLOQUIN
132 MÉTIERS D'AVENIR : LA RÉFORME DES ÉCOLES D'ARCHITECTURE PAR BERNARD RIDARD
135 LES LIVRES DU MOIS PAR PHILIPPE BULLY
138 HAUTE FIDÉLITÉ : LA PUISSANCE D'UN AMPLI N'EST PAS SA SEULE VERTU PAR YVES MARZIO
143 CHRONIQUE DE LA VIE PRATIQUE
148 LA LIBRAIRIE DE SCIENCE ET VIE

Direction, Administration, Rédaction : 5, rue de la Baume, Paris-8^e.
Tél. : Élysée 16-65. Chèque Postal : 91-07 PARIS. Adresse télégr. :
SIENVIE PARIS. Publicité : Excelsior Publicité, 2, rue de la Baume,
Paris (8^e Ely 87-46). 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.I.

Tous droits de reproduction, de traduction et d'adaptation réservés pour tous pays. Copyright by Science et Vie. Mars 1969.
Les manuscrits non insérés ne sont pas rendus.

**RIEN A VOIR AVEC
UN EXTINCTEUR**

**supprimez
définitivement
tous vos risques
d'incendie**



Quelques vies humaines, l'appareil S.F.A.L. aurait économisé, si les automobilistes avaient été informés de cette invention spectaculaire ! Chaque année des milliers de voitures brûlent (généralement à la suite d'un court circuit provoqué par un choc.)

COMMENT AGIT S.F.A.L. ?

L'appareil S.F.A.L. se pose facilement sur tous les véhicules. Si vous avez un choc l'appareil se déclenche automatiquement, coupant instantanément tous les circuits électriques; simultanément il arrête immédiatement le moteur, c'est-à-dire que S.F.A.L. se substitue, sans jamais de défaillance, à l'automobiliste qui, dans l'affolement de l'accident, omet de couper le contact.

UN COUP DE FREIN, MÊME LE PLUS VIOLENTE, NE DÉCLENCHE PAS L'APPAREIL

**RENSEIGNEZ-VOUS SUR LE DISPOSITIF
ANTI-FEU S.F.A.L. EN RETOURNANT CE
BON GRATUIT**

**BON GRATUIT DE
DOCUMENTATION**

Veuillez m'adresser votre étude sur
S.F.A.L. sans aucun engagement de
ma part

NOM _____

ADRESSE _____

**A envoyer à S.A.M.A. (Serv. SV 1)
6 quai Antoine 1^{er} MONACO**

ABONNEMENTS

UN AN France et États d'expr. française	Étranger
12 parutions	35 F 40 F
12 parutions (envoi recom.)	51 F 72 F
12 parut. plus 4 numéros hors série	50 F 58 F
12 parut. plus 4 numéros hors série; envoi recom.	71 F 100 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'ad-
resse: poster la dernière bande et 0,60 F
en timbres-poste.

**BELGIQUE, GRAND-DUCHÉ
DE LUXEMBOURG ET PAYS-BAS (1 AN)**

Service ordinaire	FB 300
Service combiné	FB 450

Règlement à Edimonde, 10, boulevard Sauvinière,
C.C.P. 283.76, P.I.M. service Liège.

MAROC

Règlement à Sochepress, 1, place de Bandoeng,
Casablanca, C.C.P. Rabat 199.75.

il suffit de 40 semaines pour devenir un technicien avec les cours de l'I.P.P.

Institut Professionnel Polytechnique

Des techniciens, il en faut par milliers.

Tous les journaux en parlent : l'An 2000 commence dès aujourd'hui. Dans toutes les branches de l'Industrie, du Commerce, de la Technique, le bouleversement de l'ère atomique est en marche. Partout et de plus en plus, le technicien deviendra le pilier important, indispensable, de l'Economie d'aujourd'hui et de demain. Même dans 10 ans, la FRANCE en manquera encore. Pour vous c'est une chance. Ne pensez-vous pas que cela vaut la peine de commencer tout de suite à étudier ? Alors, écrivez à l'Institut Professionnel Polytechnique. C'est une école par correspondance spécialisée dans l'enseignement Technique et Commercial depuis 1946.

Choisissez la branche qui vous attire.

Moins d'un an pour apprendre un métier et l'I.P.P. vous permettra d'atteindre une situation digne de vous. Quel que soit votre degré d'instruction, il existe un cours

I.P.P. à votre niveau dans toutes les branches de l'Industrie et du Commerce.

Etudiez chez vous en toute liberté.

Chez vous, choisissez vous-même votre horaire, en toute tranquillité, suivant vos possibilités. Vous pouvez vous présenter en fin d'étude à l'examen de l'I.P.P. (2 sessions par an). Vous recevrez un certificat de scolarité conforme à la loi sur l'enseignement privé. Vous pourrez ainsi commencer votre carrière de technicien avec la certitude d'avoir dès le départ, toutes les connaissances qui feront de vous un excellent technicien.

Notre service d'Orientation Professionnelle peut vous aider gratuitement.

Si vous hésitez sur votre avenir, vous pouvez demander conseil à notre Service d'O.P. : selon votre niveau en mathématiques vous serez orienté vers le programme qui vous convient.



Envoyez ce bon à : I.P.P. - 14, Cité Bergère - Paris 9^e

Nom : Prénom :

Adresse Age :

Désire recevoir gratuitement et sans engagement, la brochure donnant le détail des cours de l'une des sections suivantes :

- Electricité Générale Mécanique Générale Dessin Industriel Automobile
 Aviation Chauffage et ventilation Chimie et matières plastiques Bâtiment, béton armé, travaux publics Mathématiques Programmation Electronique
 Secrétariat Sténo-dactylo Langues Représentation Comptabilité
 Immobilier Assurances Commerce Publicité Hôtellerie Accueil et
 Tourisme Gestion des Entreprises.

406 06

HAVAS CONSEIL

VOS YEUX SONT MENACÉS



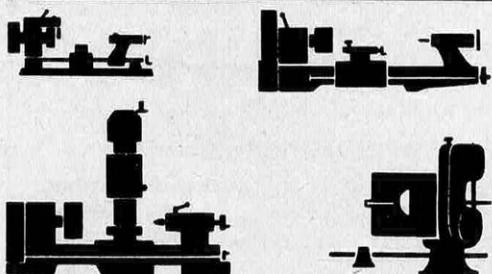
préservez votre vue et celle de vos enfants

Partout, l'on constate que la lumière électrique provoque souvent une détérioration croissante et insidieuse de la vue. Vos yeux sont en danger.

Sous le contrôle d'ophtalmologues, OPHTAL FRANCE a mis au point de nouvelles ampoules remédiant totalement à ces problèmes oculaires. A la maison, au bureau, il est enfin possible de lire et de travailler sans fatigue ni risque : une Ophtal ne coûte que 10 F. Une ampoule spéciale permet même d'améliorer les vues affaiblies.

Quelle que soit la qualité de votre vue, ne surmenez pas vos yeux et faites chez votre opticien un essai gratuit des

AMPOULES FILTRANTES OPHTAL CHEZ VOTRE OPTICIEN



travaillez le métal, le bois,
le plastique
chez vous, comme à l'atelier
au labo ou à l'usine avec les

MINI machines-outils
EMCO
aux possibilités MAXI

2, rue Vernier, PARIS 17^e, 380-50-00

COURRIER DES LECTEURS

POLEMIQUE

Je ne peux résister à la tentation de vous dire ce que je pense de votre article « Ça leur évite de réfléchir » publié dans les Chroniques de l'Industrie de votre numéro 615. Je ne connais pas M. Boris Vian, ni ne tiens à le connaître, mais si lui n'a jamais travaillé, il a eu sûrement des parents qui l'ont fait pour lui. Avec de telles idées, je ne lui aurais pas souhaité de vivre dans l'Allemagne de Hitler, la Russie de Staline ou la Chine de Mao. S'il a vraiment le goût d'être un inutile, je le plains et le méprise.

Maintenant, à vous qui n'avez pu résister au plaisir de dire de telles insanités, je vous déclare tout net que je n'admet pas que les travailleurs soient pris pour des imbéciles.

(M. Marcel Hossard, Montreuil-sur-Maine - M.-et-L.)

Réponse

Nous publions la lettre de M. Hossard de même que nous avons publié le texte de Boris Vian : sans commentaire, car ce sont deux documents, deux points de vue. Rappelons simplement, à titre d'information objective, qu'on ne saurait reprocher à Boris Vian de n'avoir pas travaillé. Sa courte vie (39 ans) fut, au contraire, l'une des plus remplies, l'une des plus actives, des plus dynamiques qui soient. Ingénieur, il fut aussi écrivain, journaliste, acteur, auteur de chansons, trompettiste de jazz. Il n'eut donc certes pas le goût d'être un inutile, pas plus que nous ne prenons « les travailleurs pour des imbéciles », mais il se demanda où était la vraie intelligence et en quoi consistait le vrai travail.

FACE A FACE

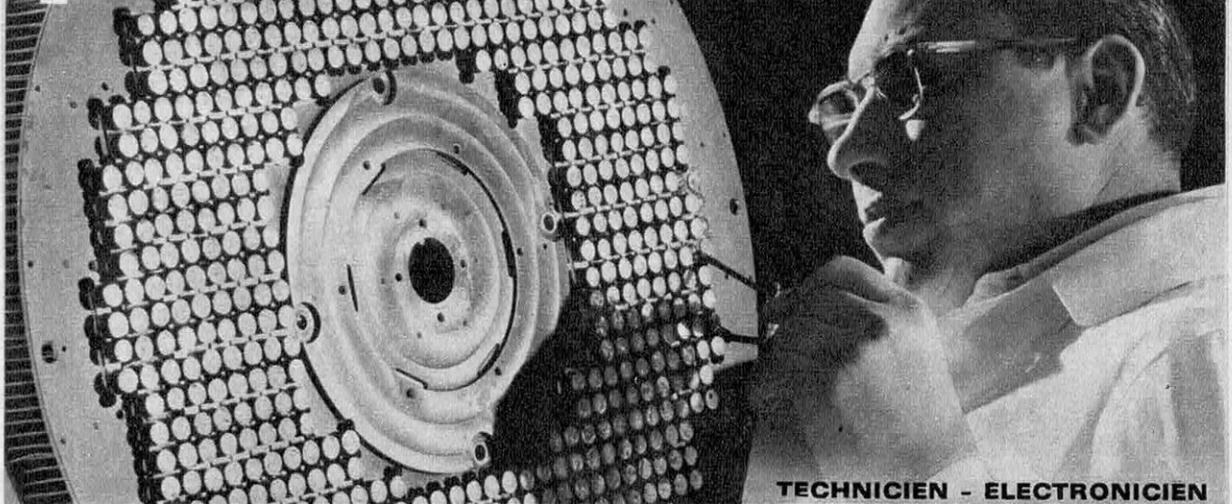
Lecteur de votre revue depuis sa création, j'ai de plus en plus de mal à vous suivre. Vous visez des sommets trop élevés que les Français moyens (sur le plan de la culture) ne peuvent que contempler de loin.

(M. J. Duforet - Villa Cetichy - Ondres - Landes)

« Je tiens à vous féliciter pour l'évolution de votre revue. Les articles sont à la portée de tout le monde, les photos belles et les schémas clairs et bien expliqués. »

(M. Claude Buisson - Hottot-les-Bagues - Calvados)

quel technicien serez-vous?



TECHNICIEN - ELECTRONICIEN

"Service Information INFRA, pour la promotion sociale et le développement des métiers de techniciens"

AVIATION



- Pilote (tous degrés) - Professionnel - Vol aux instruments
- Instructeur - Pilote
- Pilote de Ligne (Concours "B")
- 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 aéroclubs 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).

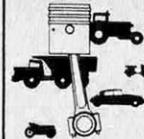
RADIO - TV - ÉLECTRONIQUE



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

TRAVAUX PRATIQUES, Matériel d'études, Stages. (1)

AUTOMOBILE



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

choisissez le chemin de votre succès

"Pour réussir votre vie, il faut, soyez-en certain, une large formation professionnelle, afin que vous puissiez accéder à n'importe laquelle des nombreuses spécialisations du métier choisi. Directeur Fondateur d'INFRA E SARTORIUS

COURS PROGRESSIFS PAR CORRESPONDANCE ADAPTES A TOUS LES NIVEAUX D'INSTRUCTION

FORMATION - PERFECTIONNEMENT - SPÉCIALISATION

Préparation aux diplômes d'État: CAP - BP - BTS...

Orientation Professionnelle - Placement

1^{re} école

par Correspondance mettant à la disposition de ses élèves un procédé breveté de contrôle pédagogique: LE SYSTEME "CONTACT-DIDACT"

qui favorise notamment:

- 1^o - La qualité et le soin des corrections effectuées par des professeurs responsables.
- 2^o - La rapidité du retour des devoirs corrigés.
- 3^o - La tenue d'un véritable livret scolaire individuel et permanent des candidats travaillant par correspondance, document incontestable d'authenticité.

(1) EN ÉLECTRONIQUE : TRAVAUX PRATIQUES (facultatifs) réalisés sur matériel d'études professionnel ultra-moderne à transistors. MÉTHODE PÉDAGOGIQUE INÉDITE. "Radio-TV-Service". - Technique soudure - Technique montage - câblage - construction - Technique vérification - essai - dépannage - alignement - mise au point. Nombreux montages à construire. Circuits imprimés. Plans de montage et schémas très détaillés. Méthode "Diapo-Télé-Test" pour connaissance et pratique TV couleurs. Stages. Fourniture sur demande: Tout matériel, trousse et outillage électrique. Pièces et montage TV couleurs (SECAM)

Demandez la documentation gratuite AB 80 à INFRA

CENTRE D'INFORMATION INFRA

en spécifiant la section choisie. (J. 4 timbres à 0,30 F pour frais)

infra

L'ÉCOLE PRATIQUE POLYTECHNIQUE
DES TECHNICIENS ET CADRES

24, Rue Jean-Mermoz - PARIS 8^e - Tél. 225.74.65
métro : St-Philippe-du-Roule et F. D. Roosevelt - Champs-Élysées

BON

à découper
ou recopier

GRATUIT D'INFORMATION

Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite AB 80
(Ci-joint: 4 timbres pour frais d'envoi)

Section choisie _____

Nom _____

Adresse _____





ON VOUS JUGE SUR VOTRE CULTURE

La France, où vous vivez, est considérée dans le monde entier comme un des pays où il est le plus agréable de vivre et où la culture personnelle a le plus d'importance.

La vie de société (relations, réunions, amitiés, conversations, spectacles) y connaît un développement qu'elle n'a nulle part ailleurs. Ainsi, non seulement dans la vie mondaine et sociale, mais aussi, très souvent, dans la vie professionnelle et les affaires, peut-être même aussi dans la vie sentimentale, vous y serez jugé sur votre culture et sur votre conversation.

Vous sentez donc immédiatement combien il est nécessaire, chez nous, pour réussir et mener une vie intéressante, de posséder des connaissances suffisamment variées pour participer avec aisance à toutes les manifestations de cette vie de société ou même simplement aux conversations intéressantes.

Or, le problème si délicat d'une culture valable, accessible à tous et assimilable rapidement est aujourd'hui magistralement résolu par une étonnante méthode de formation culturelle accélérée, judicieusement adaptée aux besoins de la conversation courante.

Art, littérature, théâtre, cinéma, philosophie, peinture, politique, musique, danse, actualités, etc., y sont traités de la façon la plus claire et la plus simple.

Facile à suivre, à la portée des bourses les plus modestes, cette étude par correspondance, donc chez vous, ne vous demandera aucun effort : de nombreux correspondants nous ont écrit pour nous dire qu'elle avait été pour eux une agréable distraction autant qu'une utile et attrayante étude.

Des milliers de personnes ont profité de ce moyen commode, rapide et discret pour se cultiver. Commencez comme elles : demandez notre passionnante brochure gratuite. 2 785.

INSTITUT CULTUREL FRANÇAIS
35, rue Collange, 92-PARIS-LEVALLOIS

Pour les célibataires une aventure moderne

une expérience qui bouleverse
les données traditionnelles de L'AMOUR

"LE TEST ION"



«Une femme m'est destinée, à laquelle je suis destiné...»

Psychologues, graphologues, sociologues et... Ordinateur peuvent vous permettre de ren-contrer parmi d'infinites possibilités de choix CELLE qui est «vraiment faite pour vous».

- En cernant scientifiquement votre personnalité par l'utilisation de la graphologie, de la psychomorphologie, des tests projectifs.
- En définissant les affinités mutuelles.
- En répudiant les incompatibilités cachées par une présélection psychologique.
- En multipliant à l'infini les possibilités de choix.

«Une forme nouvelle de possibilités de rencontres» (RADIO-TÉLÉVISION FRANÇAISE)

«Initiative aussi digne d'intérêt que significative de notre temps» (LE FIGARO)

ION International, l'Institut d'Orientation Nuptiale tient à votre disposition une documentation complète sur son organisation et les méthodes qui lui ont valu, depuis 19 ans et partout dans le monde, des résultats spectaculaires.

Une information que vous devez avoir pour faire le TEST ION.



ION INTERNATIONAL

Veuillez m'envoyer gratuitement, sans aucun engage-ment de ma part, sous pli neutre et cacheté, votre docu-mentation complète.

Nom: Prénoms:

Adresse: Age:

- ION FRANCE (SV 96) - 94, rue Saint-Lazare, PARIS 9^e - Tél. 744.70.85 et 86 et 56, cours Berriat, 38-GRENOBLE.
- ION BELGIQUE (SVB 96) - 105, rue du Marché-aux-Herbes, BRUXELLES 1 - Tél. 11.74.30
- ION CANADA (SVC 96) - 2226 Est, boulevard Henri-Bourassa, MONTREAL 12
- ION SUISSE (SVS 96) - 8, rue de Candolle, GENEVE - Tél. 022.25.03.07

3 outils "miracle" BOSTITCH

LA PINCE AGRAFEUSE P 3

permet

- d'agrafer vite et bien étiquettes et références,
- le montage rapide de boîtes carton,
- de liasser des papiers,
- poser des fiches, etc...



Y. CH. LAMBERT

LE MARTEAU CLOUEUR H 2 B

Léger, maniable, robuste,
le marteau cloueur H 2 B
ne s'enraye jamais.



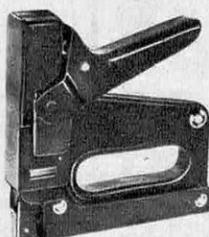
Permet de travailler vite,
dans toutes les positions.
2 dimensions d'agrafes : 6 et 10 mm.

LE TACKER

T 5

Indispensable
à l'électricien,
à l'ouvrier du bois,
au tapissier, etc...

(7 dimensions d'agrafes
de 4 à 14 mm,
3 grosseurs de fil).



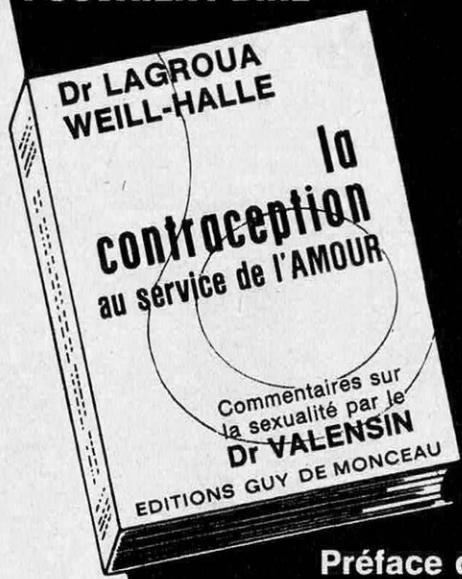
Documentation gratuite sur demande.

Agent général pour la France :

SOFRÉMBAL

55-57, rue de la Voûte, PARIS. 343.70.87.

CE QUE SEULS LES MEDECINS
POUVAIENT DIRE



Préface du
Dr A. SOUBIRAN

UN LIVRE UNIQUE
POUR LES HOMMES ET LES
FEMMES DE NOTRE TEMPS

LA PILULE et les autres méthodes de contraception - Rapports sexuels anticipés - Maîtrise des sens - Fréquence des rapports - Tabous sexuels chez la femme - Rapports pendant la grossesse - Manifestations du plaisir chez la femme - Risques de grossesse au moment de la ménopause.

Vente à nos bureaux ou par correspondance

EDITIONS GUY DE MONCEAU

34, rue de Chazelles - PARIS (XVII^e) (924.34.62)

Paiement par chèque, mandat, C.C.P. Paris 6747-57
ou timbres français

FRANCE : à la com. : 23 F, contre remboursement 26 F

ÉTRANGER (par avion) : 30 F pas de contre remb.

Tous les envois sont faits par retour.

Veuillez m'adresser
**« LA CONTRACEPTION AU SERVICE DE
L'AMOUR »**
selon votre offre « Science et Vie » N° 3

Nom (M., Mme ou Mlle)

Rue N°

Ville Dép. ou pays

Mode de paiement choisi

Situation assurée

dans l'une
de ces

QUELLE QUE SOIT
VOTRE INSTRUCTION
préparez un

DIPLOME D'ÉTAT
C.A.P. - B.P. - B.T.S.
INGÉNIEUR

avec l'aide du
PLUS IMPORTANT
CENTRE EUROPÉEN DE
FORMATION TECHNIQUE
disposant d'une méthode révo-
lutionnaire brevetée et des La-
boratoires ultra-modernes pour
son enseignement renommé.

branches techniques d'avenir

lucratives et sans chômage :

ÉLECTRONIQUE - ÉLECTRICITÉ - RADIO-
TÉLÉVISION - CHIMIE - MÉCANIQUE
AUTOMATION - AUTOMOBILE - AVIATION
ÉNERGIE NUCLÉAIRE - FROID
BÉTON ARMÉ - TRAVAUX PUBLICS
CONSTRUCTIONS MÉTALLIQUES - ETC.
ÉTUDE COMPLÈTE de TÉLÉVISION COULEUR

par correspondance et cours pratiques



Vue partielle de nos laboratoires

Stages pratiques gratuits dans les Laboratoires de l'Etablissement — Possibilités d'allocations et de subventions par certains organismes familiaux ou professionnels - Toutes références d'Entreprises Nationales et Privées - Différents cours programmés. Cours pratiques, Etablissement légalement ouvert par décision de Monsieur le Ministre de l'Education Nationale, Réf. n° ET5 4491.

DEMANDEZ LA BROCHURE GRATUITE A.1 à :



ECOLE TECHNIQUE
MOYENNE ET SUPÉRIEURE DE PARIS

94, rue de Paris - CHARENTON-PARIS (94)

Pour nos élèves belges : BRUXELLES : 12, av. Huart-Hamoir - CHARLEROI : 64, bd Joseph II

GRACE A UNE TECHNIQUE NOUVELLE « TOUS TERRAINS » ET BON MARCHÉ,
INVENTÉE PAR LES PROFESSIONNELS DE LA MYCOLOGIE

CULTIVEZ, SANS CAPITAL INITIAL DES MILLIERS DE CHAMPIGNONS SAUVAGES

A PLEINS PANIERS
9 MOIS PAR AN

Et quels champignons ?... Les plus appréciés, les plus réputés et les plus chers dans le commerce.

CEPES - GIROLLES - MORILLES - ROSÉS

50 ANS DE RECHERCHES

Les champignons se reproduisent par des spores à raison de 100 000 par gramme environ. Si on favorisait leur germination, la terre entière serait recouverte de champignons. Les expériences des mycologues consistent à trouver le moyen d'extraire et d'isoler ces spores et de les faire germer selon les exigences diverses de la terre française. Le résultat est, aujourd'hui, absolument positif. La culture des champignons (technique «DICOMI») passionne désormais des milliers de gens.

LA CULTURE EN EST FACILE

Un enfant peut l'entreprendre. **PAS BESOIN DE LABOURER, NI DE METTRE ENGRAIS OU FUMIER : VOUS PRENEZ N'IMPORTE QUEL TERRAIN** (de 10 à 100 m²). Vous le débarrassez des feuilles et des brindilles (un simple coup de balai et de râteau suffit), **ET VOUS SEMEZ A TOUTES LES EPOQUES**. Vous vous procurez un demi-sac de sable et puis vous lisez attentivement les prescriptions de notre notice. En un quart d'heure, tout est fini. vous n'avez plus rien à faire. Quelques mois plus tard, c'est la récolte à plein panier qui se multiplie chaque année de façon spectaculaire sans que vous ayez à intervenir. Ça pousse tout seul ! **VOUS SEMEZ UNE FOIS DANS VOTRE VIE.**

LES MORILLES, CEPES GIROLES, ROSÉS-MOUSSEURONS C'EST SAVOUREUX, MAIS AUSSI LUCRATIF

Avec 50 m² de terrain, vous récoltez 20, 50, 100 fois plus de champignons que votre famille pourra en consommer. Vous en ferez profiter vos amis ou vous les vendrez à l'épicier le plus proche. Qu'est-il de plus délicieux qu'une purée de cèpes, qu'un poulet aux girolles ou qu'un soufflé aux morilles ? Le prix des champignons est élevé... Très élevé !

UNE GARANTIE ABSOLUE

Ce sont des gens sérieux des experts en mycologie, qui vous invitent à cultiver dans votre carré de jardin des champignons sauvages.

Il n'y a pas d'aléas, pas de ris-



ques. Il vous suffit de suivre scrupuleusement les prescriptions de la notice.

POUR VOUS, DANS VOTRE JARDIN, UNE ACTIVITÉ ENTHOUSIASMANTE

Rien n'est plus prolifique que les champignons sauvages. En consacrant une fois pour toutes, un quart d'heure de votre temps, vous récolterez chaque année des champignons à profusion. Culture simple, semis facile, tous terrains toutes saisons, pas d'engrais récoltes permanentes... N'est-ce pas attrayant ? Important : rien à voir avec la culture très aléatoire des champignons de couche.

TENTEZ (en toutes saisons) LA PASSIONNANTE EXPERIENCE DES CHAMPIGNONS SAUVAGES

BON GRATUIT DE DOCUMENTATION

à découper et à retourner à :

DICOMI (Serv. DSV 19), 11 rue du Vert-Bois, PARIS-3^e

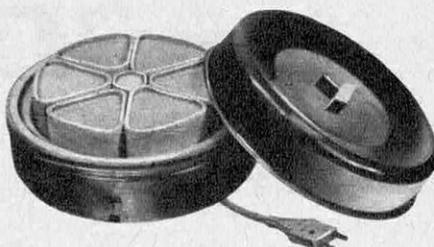
Veuillez d'adresser votre passionnante notice documentaire
sur la culture des champignons sauvages

Nom

Adresse

.....

L'APPAREIL DE NOTRE TEMPS



- Remplissez les pots (lait froid et ferment)
- Branchez la prise.

L'appareil **chauffe** le lait, **maintient** la température idéale de fabrication, **interrompt** le chauffage **automatiquement**.

La ménagère n'a plus aucune manipulation pour obtenir le meilleur yaourt du Monde.

YALACTA 51, RUE LEPIC - PARIS (18^e) - 606.94-20

Un livre magistral

du docteur Hermann Paull

LA FEMME

un guide discret qui explique pour tous

- La physiologie intime
- Le comportement féminin
- Anatomie, organes et mécanisme de la reproduction
- Lois de l'hérédité
- Hymen, fécondation, grossesse, accouchement
- Périodes de la fécondation, préventions
- Bases de l'union, le désir, le mariage et l'amour libre
- Le nouveau-né, l'enfant, la puberté, l'éducation
- L'hygiène de la ménopause, etc., etc.

308 pages — 120 illustrations — 10 planches en couleurs — 2 modèles transparents en couleurs, plastiques, superposables montrent en profondeur les détails des organes du corps féminin.

Sans choquer et sans fausse pudeur, tout y est dit **clairement, sans rien laisser dans l'ombre.**

COMMANDÉZ-LE DÈS MAINTENANT

Cet ouvrage est essentiel

- Pour la femme, comme épouse et comme mère.
- Pour la jeune fille pour connaître la nature de son corps, ses joies et ses dangers.
- Pour l'homme pour savoir tout sur le corps féminin.
- Pour les couples en enseignant l'harmonie partagée.

ASSOCIATION EUROPÉENNE D'ÉDITION

71 bis, rue de Vaugirard, PARIS 6^e

SER 65

Je commande exemplaire, livrable tout de suite : **LA FEMME**, au prix de 46 francs payable dix jours après livraison, port en plus (2,50 F)

Date

Signature

M., Mme, Mlle

Adresse exacte



pas de situation d'avenir



l'école

vous permet de faire chez vous à tout âge, brillamment, supérieures, commerciales ou techniques conformes conditions les plus favorables tous

— Demandez l'envoi gratuit de la

TOUTES LES ÉTUDES

CARRIÈRES FÉMININES ET ARTISTIQUES

T.C. 519 : TOUTES LES CLASSES, TOUS LES EXAMENS : du cours préparatoire aux Classes Terminales A, B, C, D, E. - C.E.P., B.E., E.N., C.A.P. - B.E.P.C., Baccalauréat - Classes préparatoires aux Grandes Ecoles - Classes des Lycées Techniques : Brevet de Technicien, Baccalauréat de Technicien.

E.D. 519 : LES ETUDES DE DROIT ET DE SCIENCES ÉCONOMIQUES : Admission en Faculté des non-bacheliers, Capacité, Licence, Carrières Juridiques (Magistrature, Barreau, etc.).

E.S. 519 : LES ETUDES SUPÉRIEURES DE SCIENCES : Admission en Faculté des non-bacheliers, D.U.E.S. 1^{re} et 2^{re} année, Licence, I.P.E.S., C.A.P.E.S., Agrégation de Math. - **MEDECINE** : 1^{er} cycle - **PHARMACIE** - **ETUDES DENTAIRES**.

E.L. 519 : LES ETUDES SUPÉRIEURES DE LETTRES : Admission en Faculté des non-bacheliers, D.U.E.L. 1^{re} et 2^{re} année, I.P.E.S., C.A.P.E.S., Agrégation.

G.E. 519 : GRANDES ECOLES, ECOLES SPÉCIALES : (préciser la subdivision) - **ENSEIGNEMENT** (Ecoles Normales sup. Sc.) - **EC. DES CHARTES** - **EC. D'INGÉNIERS** (Polytechnique, Ponts et Chaussées, Mines, Centrale, Sup. Aéro, Electricité, Physique et Chimie, A. et M., etc.) - **MILITAIRES** : Terre, Air, Mer - **AGRICULTURE** (Institut agronomique, Ecoles vétérinaires, Ecoles Nationales supérieures agronomiques, etc.) - **COMMERCE** (H.E.C., H.E.C.J.F., Ecoles sup. de Commerce, Ecoles Hôtelières, etc.) - **BEAUX-ARTS** (Arts décoratifs) - **ADMINISTRATION** - **LYCEES TECHNIQUES D'ETAT**.

L.V. 519 : LANGUES ÉTRANGERES (cours de début et de perfectionnement) : Anglais, Allemand, Espagnol, Italien, Russe, Chinois, Arabe, Espéranto) - **CHAMBRES DE COMMERCE** Britannique, Allemande, Espagnole - **TOURISME** - **INTERPRETARIAT**.

O.R. 519 : COURS PRATIQUES : **ORTHOGRAPHE** (élémentaire, perfectionnement), **REDACTION** (courante, épistolaire, administrative), Latin, Calcul extrarapide et mental, Ecriture, Calligraphie, Conversation.

P.C. 519 : CULTURA : cours de perfectionnement culturel : Lettres, Sciences, Arts, Actualité. **UNIVERSA** : initiation aux Etudes Supérieures.

C.F. 519 : CARRIERES FEMININES : VUE D'ENSEMBLE; CARRIERES SOCIALES ET PARAMÉDICALES : Ecoles : Assistantes Sociales, Infirmières, Jardinières d'enfants, Sages-Femmes, Auxiliaires de Puériculture - Visiteuse Médicale - Hôtesse, Vendeuse-étagiste, Caissière, etc.

C.S. 519 : SECRETARIAT : C.A.P., B.E.P., B.P., B.S.E.C., B.T.S. - Secrétariat de Direction, Bilingue, Commercial, Comptable, Technique, Médical, de Dentiste, d'Avocat, d'Homme de Lettres. Correspondance. Interprète. **JOURNALISME** : Art d'écrire (Rédaction littéraire). Art de parler en public - Graphologie.

R.P. 519 : RELATIONS PUBLIQUES ET ATTACHES DE PRESSE.

S.T. 519 : LE C.A.P. D'ESTHÉTIQUE (stages pratiques gratuits).

C.B. 519 : COIFFURE (C.A.P. dame) - **SOINS DE BEAUTÉ**, Visagisme, Manucurie, Parfumerie - Ecoles de Kinésithérapie et de Pédicurie - Diet-Esthétique.

C.O. 519 : COUTURE : Coupe, Couture (Flou, Tailleur, Industries de l'habillement), Préparation aux Certificats d'Aptitude Professionnelle, Brevets professionnels, Professorats officiels - Vendeuse, Retoucheuse, Modiste, toutes spécialités - **ENSEIGNEMENT MENAGER** : Moniteur et Professorat - Cuisine.

C.I. 519 : CINEMA : Technique Générale, Décor, Prises de vues, de son, Script-girl, Réalisateur, Opérateur, Scénariste, Lycée Technique d'Etat - Cinéma 8, 9, 5 et 16 mm - Histoire du spectacle - **PHOTOGRAPHIE**.

D.P. 519 : DESSIN, PEINTURE ET BEAUX-ARTS. Anatomie Artistique, Illustration, Figurines de Mode, Aquarelle, Gravure, Peinture, Pastel, Composition décorative, Professorats - Certificats du Diplôme de Dessin et d'Arts plastiques - Le métier d'Antiquaire.

E.M. 519 : ETUDES MUSICALES : Piano, Violon, Harmonium, Flûte, Clarinette, Accordéon, Banjo, Guitare classique et électrique, Accompagnement, Chant, Solfège, Harmonie, Contrepoint, Fugue, Composition, Instrumentation et Orchestration : C.A. à l'Education Musicale dans les Etablissements de l'Etat. Professorats libres. Admission à la S.A.C.E.M.

sans études sérieuses...

universelle

PAR CORRESPONDANCE
59, BOULEVARD EXELMANS, PARIS-16^e

*à peu de frais des études primaires, secondaires,
aux programmes officiels, d'obtenir dans les
diplômes et toutes situations.*

brochure qui vous intéresse : —————

CARRIÈRES COMMERCIALES, TECHNIQUES ET ADMINISTRATIVES

C.C. 519 : CARRIERES DU COMMERCE : C.A.P., B.E.P., B.P., B.S.E.C. - Employé de bureau, de banque, Sténodactylo - Préparation à toutes autres fonctions du Commerce, de la Banque, de la Publicité, des Assurances, de l'Hôtellerie - C.A.P. de MECANOGRAPHÉ.

E.C. 519 : CARRIERES DE LA COMPTABILITE : C.A.P., B.E.P., B.P., B.S.E.C., B.T.S., D.E.C.S., EXPERTISE : Certificat Sup. de Révision Comptable, C.S. juridique et fiscal, C.S. d'organisation et de gestion des entreprises - PREPARATIONS LIBRES : Caissier, Teneur de Livres, Chef Magasinier, Comptable, Chef Comptable, Conseiller Fiscal.

P.R. 519 : INFORMATIQUE : PROGRAMMATION - C.O.B.O.L.

R.T. 519 : RADIO : C.A.P. monteur-câbleur, Construction, Dépannage - **TELEVISION NOIR ET BLANC, COULEURS** - Transistors.

C.A. 519 : AVIATION CIVILE : Pilote privé, pilote de ligne, personnel navigant, commercial, technique. Hôtesse de l'air.

C.T. 519 : INDUSTRIE, TRAVAUX PUBLICS, BÂTIMENT : C.A.P., B.P., B.T., B.T.S. - Electricité, Physique nucléaire, Mécanique, Automobile, Métallurgie, Architecture et bâtiment, Béton armé, Chauffage, Froid, Chimie, etc. - Préparation aux fonctions d'ouvrier spécialisé, Agent de maîtrise, Contremaitre, Dessinateur, Ingénieur-adjoint - Cours d'initiation et de perfectionnement toutes matières - Admission aux centres de format. profess. des adultes (F.P.A.).

L.E. 519 : ELECTRONIQUE, ELECTROTECHNIQUE : C.A.P., B.P., B.Tn., B.T.S.

D.I. 519 : DESSIN INDUSTRIEL : C.A.P., B.P. - Construction Mécanique, Métallique, Dessinateur en Bâtiment.

M.V. 519 : METRE : C.A.P., B.P. - Aide-Métreur, Métreur, Métreur-Vérificateur.

M.M. 519 : MARINE MARCHANDE : Ecoles Nationales de la Marine marchande - Navigation de plaisance.

C.M. 519 : CARRIERES MILITAIRES : Terre, Air, Mer, Admission aux Ecoles.

A.G. 519 : AGRICULTURE : Préparation aux Ecoles nationales supérieures agronomiques - Classes des lycées et collèges agricoles : B.T.A., B.E.A. - Géomètre expert (diplôme d'Etat) - Génie rural - Structures, organisation et gestion de l'entreprise agricole. Régisseur, Directeur d'exploitation. Sciences agricoles, cult., élevage - Radiesthésie - Topographie, arpentage.

F.P. 519 : FONCTIONS PUBLIQUES : masc. et fém., France et dép. outre-mer; sans dipl., avec dipl. - Administration centrale (entrée à l'E.N.A.), Administration communale et préfectorale, Education nationale (administr., intend. universitaire), Justice, Armées (secrétaire, administr.), Police, P.T.T., Economie et Finances, Industrie, Équipement et logement, Affaires sociales, Affaires étrangères (secrétaire de chancellerie), Transports, S.N.C.F. - Préciser la branche.

E.R. 519 : LES EMPLOIS RESERVES aux militaires, aux victimes civiles et militaires, aux veuves de guerre : examens de 1^{re}, de 2^{re} et de 3^{re} catégorie - Examens d'Aptitude Technique Spéciale.

**ENVOI
GRATUIT**
N° 519

école universelle -

14, chemin de Fabron, Nice - 11, place Jules-Ferry, Lyon 6^e

PAR CORRESPONDANCE DE PARIS

59, bd Exelmans, PARIS 16^e

Initiales et N° de la brochure demandée

NOM, Prénom

ADRESSE



UN MERVEILLEUX SECRET POUR...

comment acquérir une mémoire universelle ?

• COMMENT ACQUÉRIR **TOUTES** LES FORMES DE MÉMOIRE :

*visuelle, auditive, olfactive, tactile, gustative qui feront de vous un être **supérieur**, nettement avantagé par rapport à vos semblables.*

• COMMENT, EN DÉVELOPPANT VOTRE MÉMOIRE, VOUS ACCÉDEREZ A LA RÉUSSITE ET VOUS JOUIREZ PLEINEMENT DE L'AGRÉMENT DE LA VIE ?

La méthode BORG vous procurera à domicile une mémoire stupéfiante par des moyens simples et largement éprouvés. En un mois, sans changer votre emploi du temps, votre vie sera complètement transformée; vous commencerez à briller dans le monde, à devenir un personnage important apprécié de tous.

Des résultats rapidement visibles et... payants.

Vous connaîtrez par cœur cent numéros de téléphone et des centaines d'adresses; vous serez capable de réciter tous les articles du Code de la Route et de passer brillamment votre Permis de Conduire; les différentes pièces d'un moteur automobile n'auront aucun secret pour vous; vous retiendrez des textes ou des vers aussi fidèlement qu'un acteur professionnel; vous mettrez spontanément un nom sur une personne que vous rencontrez et que vous n'avez pas vue depuis vingt ans; n'importe quel air de musique se gradera dans votre esprit; après avoir contemplé un paysage pendant une minute, vous pourrez reconstituer de mémoire, l'emplacement des arbres, le nombre et la forme des maisons, la couleur des toits et des murs; en passant seulement deux semaines dans un pays étranger,

vous pourrez aisément vous « débrouiller » dans la langue. Après avoir palpé une étoffe quelques secondes, vous vous souviendrez deux mois après de sa texture et vous pourrez la différencier entre cent autres. Vous serez en mesure de répéter longtemps après, tous les mots et les intonations d'une conversation intéressante. Cette

d'abord chez vous, sans même que vous vous en rendiez compte, plusieurs de vos facultés maîtrisées qui forgeront l'infailibilité de votre mémoire. Ensuite, elle vous enseignera à adapter cette mémoire dynamique, aux réalités pratiques de la vie courante, en tenant compte de votre personnalité. Constamment, sans jamais la moindre défaillance, vous aurez présents à l'esprit, les faits, les

DES HOMMES ÉMINENTS RECOMMANDENT LA MÉTHODE BORG



de R. de SAINT-LAURENT - agrégé de lettres, auteur de 23 ouvrages de culture humaine : « L'écrasante supériorité de la Méthode BORG, c'est de permettre à quiconque d'acquérir une mémoire pratique et adaptée aux nécessités de la vie quotidienne, une mémoire suffisamment souple et universelle pour en faire une parfaite auxiliaire de l'intelligence ».



du Docteur Louis LONG, professeur agrégé de mathématiques, docteur ès sciences mathématiques : « L'idée géniale de la technique BORG, en composant ses 20 leçons de culture psychique est de développer la personnalité mentale en partant de l'état physique et de la confiance en soi et en supprimant toutes les névroses dont la plus néfaste est la timidité ».

magnifique fidélité dans le fonctionnement de votre cerveau... c'est la méthode BORG qui, seule, est capable de vous l'apporter.

Une bonne mémoire, c'est de l'or en barre pour qui apprend à s'en servir.

La méthode BORG développera

noms, les chiffres, les visages, les sons, les odeurs et il ne vous restera plus qu'à tirer parti de cette précieuse supériorité; c'est ainsi que vous passerez « haut la main » vos examens, que vous « pigerez » mieux les maths et le maniement des chiffres, que vous apprendrez les langues étrangères avec une facilité déconcertante, que vos affaires se mettront à prospérer,

suite page de droite

...GAGNER BEAUCOUP D'ARGENT!

que votre vie familiale sera pleine d'harmonie (car vous n'oublierez jamais les dates d'anniversaires de vos proches) - vous vous sentirez alors délivré et votre comportement sera empreint de cette aisance que vous enviez tant chez les gens arrivés.

14 psychologues, animateurs de la méthode BORG vous apportent :

- une plus grande facilité à gagner de l'argent et une meilleure défense dans les affaires;
- le pouvoir de convaincre, de dominer, de séduire, de susciter amour ou affection;
- la suppression de votre timidité car une mémoire étendue vous confère une supériorité indiscutabile;
- la confiance en vous et dans l'avenir;
- la certitude de réussir;
- une meilleure concentration (sans effort);
- un excellent équilibre moral et physique;
- une action apaisante d'où suppression de votre nervosité;
- une sensation de « nouvelle jeunesse » et de renouveau intellectuel pour les gens âgés.

BORG est (aussi) le confident des femmes.

Une mémoire souple et étendue, bien adaptée aux circonstances et au mode de vie, signifie un foyer plus heureux. Combien de femmes ont la réputation d'être des « têtes de linottes » ! La méthode BORG leur apprendra à réduire au minimum leurs corvées quotidiennes, à simplifier le travail de la maison, à mieux calculer, à combler l'isolement moral dont elles souffrent parfois, à remplir avec tact tous leurs devoirs d'épouses, à remédier efficacement aux défaillances de mémoire de leur mari.

La méthode BORG a été expérimentée sur des milliers de personnes.

Le petit livre gratuit qui vous est offert par l'éditeur AUBANEL, le plus éminent spécialiste de la psychologie appliquée depuis 1744, est une brillante introduction à la fameuse Méthode BORG. La simple lecture de ce livre vous ouvrira déjà de vastes horizons; il révèlera pourquoi la mémoire est la faculté la plus précieuse et la plus nécessaire à votre promotion professionnelle, familiale, sentimentale et sociale. Réclamez

D'ANCIENS ÉLÈVES TÉMOIGNENT

Je puis vous affirmer que j'ai beaucoup changé depuis le début de votre cours, et les personnes qui avaient l'habitude de s'en prendre à moi, en raison de ma grande timidité, se trouvent maintenant devant quelqu'un qui ne craint plus de répondre, de remettre les choses au point sans bafouiller et sans hésiter, et sans rougir.

(51 ans - Secrétaire)

J'ai l'honneur et l'avantage de vous annoncer que j'ai été reçu à l'Examen Technique d'Officier de Police Judiciaire du 16.2.63. Je suis très heureux de vous remercier, une fois de plus, de l'aide efficace que vous m'avez apportée et qui a certainement contribué à ce succès puisque j'ai suivi vos cours complets.

(38 ans - gendarme)

J'ai passé l'examen fédéral de capacité, comme mécanicien de précision. Cet examen a été pour moi une consécration et la preuve que vos leçons sont très importantes. Chaque homme devrait vous connaître. Le résultat ne se fait pas attendre, j'ai la meilleure note obtenue par un technicien dans cette branche. Je suis premier sur un nombre de 120 concurrents.

(19 ans - étudiant technique)

sur le champ « Les lois éternelles du succès » - N'hésitez pas, car c'est gratuit, sans aucun engagement et le tirage de la 86^e édition en langue française a été limité à 5 000 exemplaires.

GRATUITEMENT

sans réellement dépenser un sou ce passionnant petit livre...

W. BORG

•

LES LOIS ÉTERNELLES DU SUCCÈS

ÉDITIONS AUBANEL
5, place Saint-Pierre

...qui vous révélera comment des personnes de tous âges, quelle que soit leur instruction, ont le pouvoir d'acquérir rapidement et sans effort une mémoire extraordinaire.

POSTEZ AUJOURD'HUI-MÊME CE COUPON

et adressez-le à G.F. BORG chez AUBANEL

5, place St-Pierre - AVIGNON.

Monsieur, veuillez m'adresser sans engagement de ma part et sous pli fermé, sans aucune marque extérieure, l'édition française-anglaise-allemande de votre petit livre initiation à la Méthode BORG.

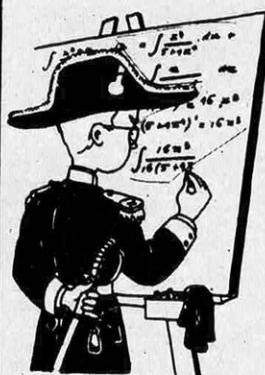
NOM _____

RUE _____

VILLE _____

AGE _____ Profession _____

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, attrayante, d'assimilation facile, recommandée aux réfractaires des mathématiques.

Résultats rapides garantis

AUTRES PRÉPARATIONS :

- Cours accélérés des classes de 4^e, 3^e et 2^e.
- COURS SPÉCIAL DE MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES A L'ÉLECTRONIQUE

ÉCOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES

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

Dès AUJOURD'HUI, envoyez-nous ce coupon ou recopiez-le
Veuillez m'envoyer sans frais et sans engagement pour moi,
votre notice explicative n°206 concernant les mathématiques.

Nom :

Adresse :

LA TIMIDITE

et le manque d'autorité

par R.G. VASCHALDE



pour la première fois
en un seul ouvrage
la solution de tous vos problèmes

au sommaire :

LES DIFFERENTS CAS : la peur de rougir • La timidité chez les jeunes • La timidité en amour • Le trac des artistes • Les "complexes" et la "malchance" • Certaines impuissances, etc...

LEURS CAUSES : Causes physiques • Causes morales, caractérielles, sentimentales ou sociales, etc...

LEURS TRAITEMENTS : les moyens physiques et psycho-somatiques • Les réflexes conditionnés • L'entraînement au succès • L'adaptation au milieu social • Les agents psychologiques • Les activités adaptives, etc...

Le Volume : 9,90 F. Paiement par mandat, coupons-réponse, chèque, timbres français
C.E.P. (Sce K 6) : 29, av. Emile-Henriot - 06-Nice

SODI STEEL

- ★ SOUDE ★ OBTURE ★ PROTÈGE
- ★ COLMATE ★ FACILE A USINER
- ★ REND ÉTANCHE IMMÉDIATEMENT
ET DÉFINITIVEMENT

Après ARALDITE et SILASTÈNE 67
une nouvelle production.

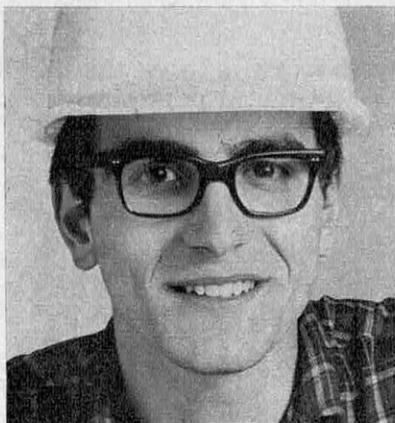
de SODIEMA-PARIS



Chez votre quincaillier ou marchand de couleurs habituels et rayons spécialisés des grands magasins.

POUDRE MÉTALLIQUE + RÉSINE
3 FAÇONS DE LE PRÉPARER... 1.000 DE L'UTILISER !





M. Michel F... 06-Nice, Conducteur de travaux aux Ponts et Chaussées. "... J'ai pu être élevé de 4 échelons au cours du dernier mois, c'est dire que l'on peut donner crédit à votre enseignement."



Mme R. B... 63 CLERMONT-FERRAND "...Votre enseignement répond exactement à mes besoins professionnels : amélioration du travail en laboratoire et préparation d'un examen qui doit me permettre une promotion de chimiste intéressante..."



M. Robert B... 03 VICHY "...Je voulais démarer vers l'expertise comptable dès la fin de mon service. Il me fallait une école sérieuse pour arriver dans ce métier. Je l'ai trouvée en découvrant le Cours CIDEC..."

C'est au cours CIDEC qu'ils ont trouvé juste ce qu'il leur fallait pour réussir.

le cours CIDEC met à votre disposition 240 cours différents qui couvrent 41 spécialités

Le Cours CIDEC a des cours faciles et des cours difficiles. Des cours pour débutants ou pour experts. Des cours techniques, commerciaux ou de culture générale. Quelle que soit votre situation actuelle, il y a toujours moyen de monter d'un cran. Mais le Cours CIDEC n'enseigne pas n'importe quoi à n'importe qui. Il étudie soigneusement votre cas personnel, avec vous, et vous indique exactement ce qui vous manque pour arriver où vous voulez aller. Vous ne perdez pas de temps à apprendre des choses inutiles ou que

vous savez déjà. En outre, vous pouvez participer à des stages pratiques, des répétitions et explications de cours, dans tous les locaux du Cours CIDEC. Ainsi vous ne pouvez pas manquer votre but et surtout, de l'atteindre de la manière la plus rapide.

Ecrivez dès maintenant. Soyez tranquille, le Cours CIDEC ne vous obligera jamais à suivre un cours avant d'avoir décidé, avec vous, de ce qu'il vous faut exactement. C'est le secret de sa réussite. C'est la garantie de la vôtre.

Électricité
Électronique
Mécanique Générale
Dessin Industriel
Automobile
Aviation
Réfrigération

Navigation de Plaisance
Béton Armé
Bâtiment T.P.
Métré
Chauffage
Chimie
Matières Plastiques

Programmeur sur ordinateur
Agronomie
Photographie
Mathématiques
Comptabilité
Secrétariat
Coupe et Couture

Esthéticienne
Langues
Droit
Représentation
Finances
Immobilier
Assurances

Journalisme
Gestion des Entreprises
Publicité
Relations Publiques
Hôtellerie
Voyages
Commerce de détail

Commerce International
Accueil et Tourisme
Enseignement Général
Culture Générale
Carrières Sociales
Dessin Artistique

GRATUIT !



Cours CIDEC
5, route de Versailles
78-La-Celle-St-Cloud

Si vous habitez la Belgique ou la Suisse, envoyez ce coupon 52, quai Bonaparte - Liège ou 2, rue Vallin - Genève.

Choisissez ci-dessus une spécialité qui vous intéresse particulièrement et écrivez tout de suite au Cours CIDEC. Il vous répondra aussitôt. Il vous expliquera exactement comment se pratiquent les études par correspondance, quels devoirs vous aurez à faire, combien de temps il vous faudra, combien cela vous coûtera. Vous saurez exactement ce qu'il faut faire et comment le faire. Etant parfaitement informé, vous pourrez prendre une bonne décision pour votre avenir. C'est dès maintenant qu'il faut vous en occuper.



CENTRE INTERNATIONAL D'ÉTUDES PAR CORRESPONDANCE

En envoyant ce coupon vous recevrez, gratuitement, ces brochures passionnantes. Vous y trouverez comment tirer le maximum de vous-même ainsi que des informations complètes sur la branche de votre choix. N'attendez pas demain. C'est aujourd'hui que votre avenir commence.

Ecrivez en lettres majuscules.

Nom _____ Prénom _____

Rue _____ Numéro _____ Ville _____

Département _____ Pays _____

Profession (actuelle) _____ Etes-vous marié ? _____

La spécialité qui vous intéresse _____

Aimeriez-vous préparer un diplôme d'Etat ? _____ Age _____

Lequel ? _____

Etudes antérieures _____

DUNAMIS

DE QUOI DÉPEND LA RÉUSSITE ? DE LA CHANCE ? DES DIPLOMES OBTENUS ?

Des statistiques prouvent que 70 % des gens qui ont réussi n'ont pas eu plus de chance que vous. Ils ont seulement su développer les qualités qu'ils avaient en eux-mêmes.

Mais comment y parvenir ?

C'est ce que vous enseigne PAR CORRESPONDANCE, quel que soit votre âge, votre niveau d'instruction, la célèbre MÉTHODE de CULTURE MENTALE DUNAMIS.

Savoir, vouloir, agir, voilà le secret de la réussite.

La MÉTHODE DUNAMIS vous apporte : volonté, mémoire, attention, esprit d'initiative, maîtrise de soi, jugement, autorité, confiance en soi et vous donne le sens du succès.

Accuser le sort est du temps perdu.

Demandez-vous plutôt si vous avez pris la peine de cultiver au maximum vos qualités.

La volonté, l'audace, la maîtrise de soi sont en vous.

DUNAMIS vous aidera à les découvrir et à les déculpabiliser. Il suffit d'un quart d'heure par jour de réflexions fructueuses, de lecture passionnante et en quelques mois DUNAMIS aura fait de vous l'homme, la femme à qui tout réussit.

N'HÉSITEZ PLUS.

Demandez sans engagement la Brochure gratuite n° **DU476**
esa 83, rue Michel-Ange, PARIS (16^e)

ÉCOLE SUPÉRIEURE D'APPLICATIONS ÉLECTRONIQUES ET D'AUTOMATISME

E. S. E. A.

FORMATION D'INGÉNIEURS

RECHERCHE - SYSTÈME
DÉVELOPPEMENT - AFFAIRES
PROGRAMMATION ANALYSE

Possibilités de formations spécialisées

- ÉLECTRONIQUE
- AUTOMATISATION
- INFORMATIQUE

Carrières intéressantes pour jeunes gens et jeunes filles ayant le goût des mathématiques.

Admission en section supérieure à partir du Baccalauréat.

Classes spéciales de préparation pour non bacheliers.

Renseignements sur demande

Secrétariat de l'E.S.E.A.

25, rue Bouret, Paris-19^e - **BOL. 76-80**

Université de Paris



PALAIS DE LA DECOUVERTE

Métro Franklin-Roosevelt

LE SEUL PLANETARIUM EN FRANCE

Séances tous les jours à 15 h et 16 h 30

Entrée : 3 F



FILMS DOCUMENTAIRES

Tous les après-midi

et les mercredis et samedis à 20 h 45

Entrée gratuite



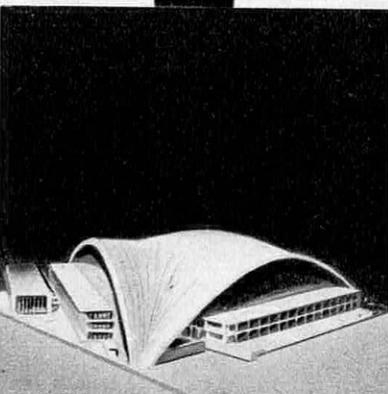
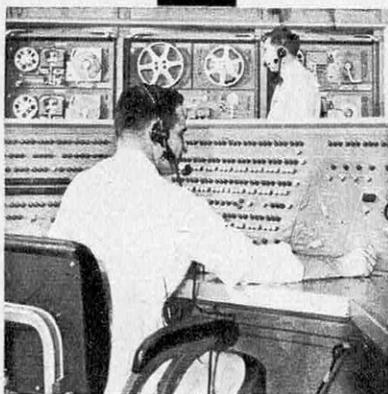
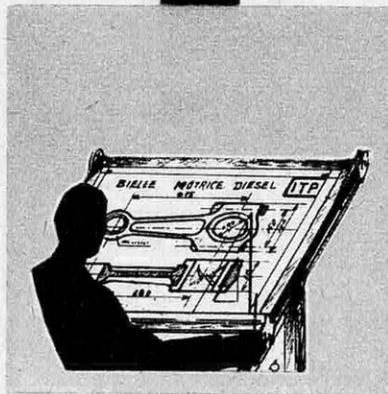
CONFÉRENCES

Tous les samedis à 15 heures

Ces conférences sont publiées

Abonnement : 50 F

jeunes gens TECHNICIENS



• L'École des Cadres de l'Industrie, Institut Technique Professionnel, est l'une des plus sérieuses des Écoles 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 

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 Electro-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.

Demandez également les programmes détaillés des cours « d'ÉLECTRONIQUE, d'ÉNERGIE ATOMIQUE » et d'INFORMATIQUE.

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.
Pour le CANADA : Institut TECCART, 3155, rue Hochelaga, MONTREAL 4

Veuillez m'adresser, sans aucun engagement de ma part,

le Programme N°

Spécialité

NOM

ADRESSE

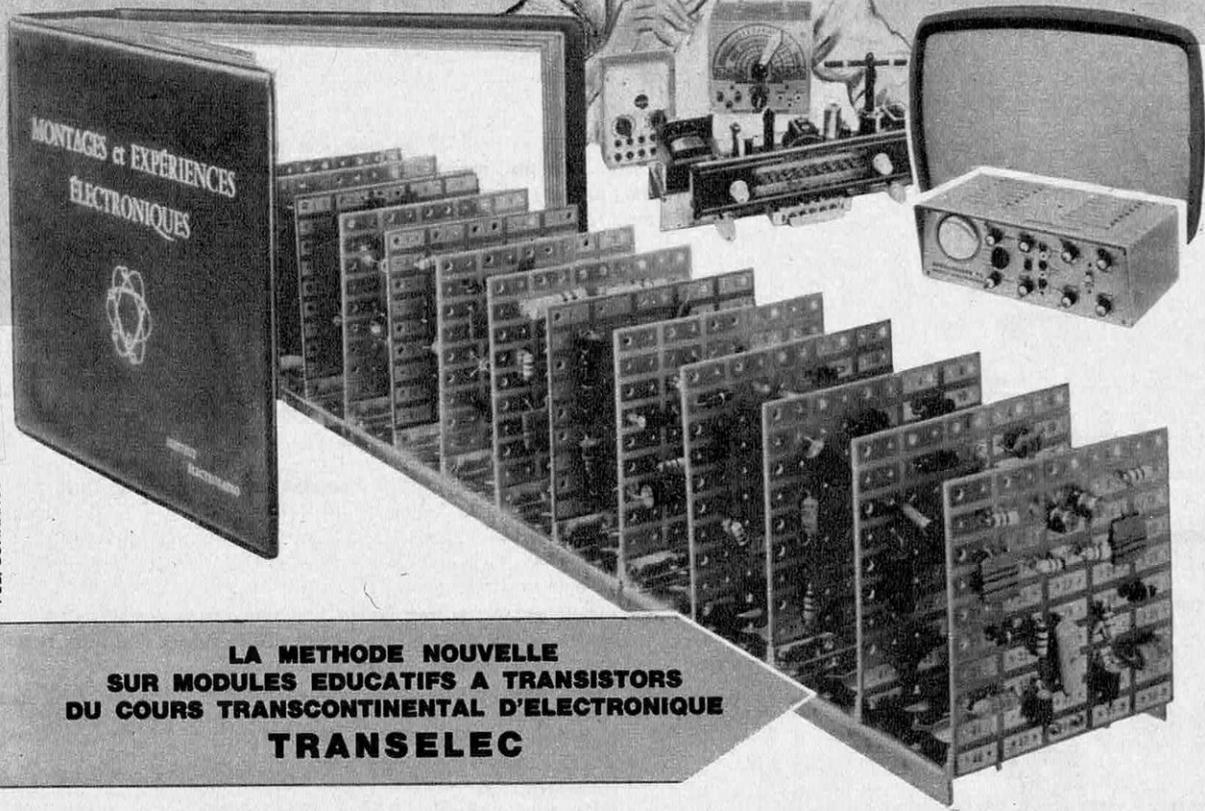
A

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

UN SUCCES CERTAIN pour apprendre L'ELECTRONIQUE MODERNE

VOUS RECEVREZ UN
EQUIPEMENT D'ATELIER
COMPLET
POUR
L'ENTRAINEMENT
PRATIQUE

PUB. BONNANGE



LA MÉTHODE NOUVELLE
SUR MODULES EDUCATIFS A TRANSISTORS
DU COURS TRANSCONTINENTAL D'ELECTRONIQUE
TRANSELEC

NOS PRÉPARATIONS

ELECTRONIQUE GÉNÉRALE

Cours de base théorique et pratique avec un matériel d'étude important.

TRANSISTOR AM-FM

Spécialisation sur les semi-conducteurs avec de nombreuses expériences sur modules imprimés.

TELEVISION

Formation pour la construction et le dépannage avec montage d'un Téléviseur.

TELEVISION COULEUR

Cours complémentaire sur les procédés couleur, spécialement sur le SECAM. Emission et Réception.

ELECTROTECHNIQUE

Cours d'Electricité industrielle et ménagère - Moteurs - Lumière - Installations. Electro-ménager. Electronique industrielle.

C.A.P. ELECTRONICIEN

INSTITUT ELECTRORADIO

26, RUE BOILEAU - PARIS XVI^e

30 ANS D'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE
ont placé en tête nos cours professionnels par correspondance. Diffusé dans tous les pays à des milliers d'adhérents, sous la conduite d'Ingénieurs spécialisés, le cours "TRANSELEC" vous donne une formation recherchée pour votre futur métier. Si vous désirez apprendre les différentes branches de l'Electronique, **commencez dès aujourd'hui en nous demandant nos manuels d'enseignement.**



Remplissez et envoyez tout de suite le BON ci-dessous à l'INSTITUT ELECTRORADIO.

GRATUIT

Je désire recevoir gratuitement et sans engagement vos 2 livrets en couleur sur les **PRÉPARATIONS DE L'ELECTRONIQUE**

Nom _____

Adresse _____

Département N° _____

Ville _____

Avez-vous des dons cachés ?

On sait aujourd'hui qu'une grande réussite résulte toujours de la découverte et de l'exploitation des **DONS NATURELS** d'un individu. Mais ces dons (que vous avez peut-être ?), peut-on les découvrir ?

Répondez aux 15 questions ci-dessous, cela ne vous coûte rien, cela ne vous engage à rien, et le résultat **VOUS STUPÉFIERA** !

Ce test en effet, n'est pas un jeu. Il est basé sur les plus récentes découvertes psychologiques, et principalement sur celle du Professeur G. Heymans, de l'Université de Groningue. C'est le grand caractérologue français J.-F. FIESCHI, qui analysera lui-même vos réponses, et qui vous répondra personnellement. Nous vous le répétons, ce test vous est offert tout à fait gratuitement, et ne vous engage à rien. Profitez-en ! Il vous aidera à mieux vous connaître vous-même. Il vous permettra de savoir ce que les autres pensent réellement de vous, et pourquoi. Il vous révèlera peut-être à vous-même. Il vous suffit de répondre **HONNÉTEMENT** aux 15 questions qu'il comporte, et de renvoyer vos réponses, avec le Bon entièrement gratuit ci-dessous au Centre National de Caractérologie, 37, boulevard de Strasbourg, Paris 10^e.



F.-P. FIESCHI
Caractérologue et Sociologue français. Directeur des Études au Centre National de Caractérologie, auteur du célèbre cours "RÉUSSIR".

GRATUIT

- | | |
|--|--------------------------|
| 1 - Etes-vous souvent troublé , contrarié par la moindre chose ? | <input type="checkbox"/> |
| 2 - Exécutez-vous rapidement toute décision, sans trop d'effort de volonté ? | <input type="checkbox"/> |
| 3 - Etes-vous soucieux de votre avenir lointain , le préparez-vous sérieusement ? | <input type="checkbox"/> |
| 4 - Vous sentez-vous souvent inquiet , insatisfait ou déprimé ? | <input type="checkbox"/> |
| 5 - Aimez-vous vous occuper activement pendant vos heures de loisirs ? | <input type="checkbox"/> |
| 6 - Vous êtes-vous tracé une ligne de conduite , avez-vous des principes très stricts ? | <input type="checkbox"/> |
| 7 - Vous enthousiasmez-vous (et vous indignez-vous) facilement ? | <input type="checkbox"/> |
| 8 - Etes-vous réalisateur , savez-vous aller jusqu'au bout de vos projets ? | <input type="checkbox"/> |
| 9 - Aimez-vous, pour vous, la ponctualité, la régularité, l'ordre en toute chose ? | <input type="checkbox"/> |
| 10 - Etes-vous susceptible , sensible aux critiques et moqueries ? | <input type="checkbox"/> |
| 11 - Savez-vous choisir vite , vous "débrouiller" dans les cas difficiles ? | <input type="checkbox"/> |
| 12 - Etes-vous très attaché à vos sympathies comme à vos opinions et habitudes ? | <input type="checkbox"/> |
| 13 - Etes-vous parfois ému au point de vous sentir " paralysé " ? | <input type="checkbox"/> |
| 14 - Généralement, aimez-vous plutôt faire que regarder, agir qu'écouter ? | <input type="checkbox"/> |
| 15 - Avant d'agir, tenez-vous le plus grand compte de vos expériences passées ? | <input type="checkbox"/> |

IMPORTANT : Si vous répondez "oui" indiquez une croix dans l'emplacement correspondant figurant en grisé. Si vous répondez "non", abstenez-vous d'indiquer le moindre signe.

BON POUR UN TEST GRATUIT

I SV 12 à retourner au Centre National de Caractérologie, 37, boulevard de Strasbourg, Paris 10^e

Je vous adresse le questionnaire ci-dessus rempli, sans aucun engagement

Nom

Adresse

CADEAU AUX 500 PREMIÈRES DEMANDES

Si votre bon nous parvient parmi les 500 premiers, il vous sera adressé une offre qui vous permettra de recevoir 2 livres gratuits, d'une valeur de 69 francs !

L'UNIVERSALIS... De l'Architecture des Achéménides à l'acide désoxyribonucléique. De l'alchimie à la peinture abstraite. De la démocratie athénienne à la physique des quanta. De la physiologie des Amphibiens à l'histoire des Amériques.

L'UNIVERSALIS... 20 volumes 21 x 30 cm. 25.000 pages. 15 000 dessins, cartes, tableaux et schémas et photographies en noir et en couleur. 30 000 000 de mots. 8 000 articles principaux et 30 000 articles de complément rédigés par 3 000 des plus grands spécialistes de France et du monde entier.

DES CRITIQUES ENTHOUSIASTES

- "C'est (*l'Universalis*) qui... permettra (à l'homme) de dominer la machine".
J.-L. Ferrier (*l'Express*).

"Résolument ouverte au monde moderne, l'*Encyclopædia Universalis* livre déjà (avec son premier tome) maints de ses traits originaux, stimule l'intérêt, force l'admiration, prête à la discussion."

J. Piatier (*Le Monde*).

- "L'*Encyclopædia* s'offre comme un défi à la spécialisation".

G. Lapouge (*La Quinzaine Littéraire*).

Lecteurs de Science et Vie CHEZ VOUS, GRATUITEMENT et sans engagement le premier volume de L'ENCYCLOPÆDIA UNIVERSALIS

Oui, vous lisez bien. Après lui avoir consacré cinq années d'efforts immenses et incessants, après avoir mobilisé pour elle quelques milliers des plus hauts esprits de ce temps, nous livrons à votre jugement le premier fruit de ce travail gigantesque, **ENCYCLOPÆDIA UNIVERSALIS**... la récolte de toutes les connaissances humaines. Pourquoi cette offre de prêt gratuit unique au monde ? Parce que **L'UNIVERSALIS** est littéralement indescriptible : nous ne pouvions pas résumer ici 25 000 pages...

Ce que nous voulons, c'est vous faire entrer physiquement dans **L'UNIVERSALIS**, c'est vous la faire toucher, vous la faire visiter et vivre de telle sorte que vous puissiez, vous-même, vous faire une opinion sur sa prodigieuse richesse, en toute sérénité, chez vous, sans aucun intermédiaire.

Ce que vous devez faire pour cet examen gratuit ? Eh bien, c'est tout simple. Vous allez remplir et nous renvoyer le bon ci-

contre et vous recevrez le volume 1 de **L'UNIVERSALIS** que vous garderez chez vous pendant huit jours. Mais rappelez-vous bien que ce prêt ne vous engage absolument en rien : si vous décidez de nous renvoyer ce volume, n'ayez aucun scrupule, faites-le. Si, par contre, après cet examen gratuit de huit jours, ce premier volet de **L'UNIVERSALIS** emporte votre adhésion et que vous désiriez souscrire à la totalité des vingt volumes, prenez attentivement connaissance du détail des extraordinaires conditions de souscription que nous avons mises au point et qui seront jointes à l'envoi du volume 1 : songez un instant que vous pouvez acquérir **L'UNIVERSALIS** pour 33,75 F par mois !

Nous ne vous en disons pas plus. Nous vous conseillons plutôt de songer à préparer déjà dans votre bibliothèque la future place d'**ENCYCLOPÆDIA UNIVERSALIS**. La première...

VOL. I

ENCYCLO
PÆDIA
UNIVER
SALISAALTO
ANNEAUX

ENCYCLOPÆDIA



BON D'EXAMEN GRATUIT

à retourner au

CLUB FRANÇAIS DU LIVRE
8, rue de la Paix, 75-PARIS 2^e

Veuillez m'envoyer, pour un examen de huit jours, gratuitement et sans engagement de ma part, le volume 1 de l'ENCYCLOPÆDIA UNIVERSALIS. Si je n'en suis pas satisfait, je vous le retourne avant huit jours dans son emballage d'origine et je ne vous devrai

alors absolument rien. Si je désire le conserver, je m'engage à accepter les conditions de souscription à la totalité des 20 volumes de l'UNIVERSALIS. Ces conditions me seront indiquées dans le bulletin accompagnant le premier volume.

Nom (majuscules)..... Prénom.....

Adresse complète.....

N° d'adhérent (s'il y a lieu).....

Signature



LE CLUB
DES FRANÇAIS
QUI LISENT

d'inoubliables AVENTURES HISTORIQUES que vous dévorerez d'un trait

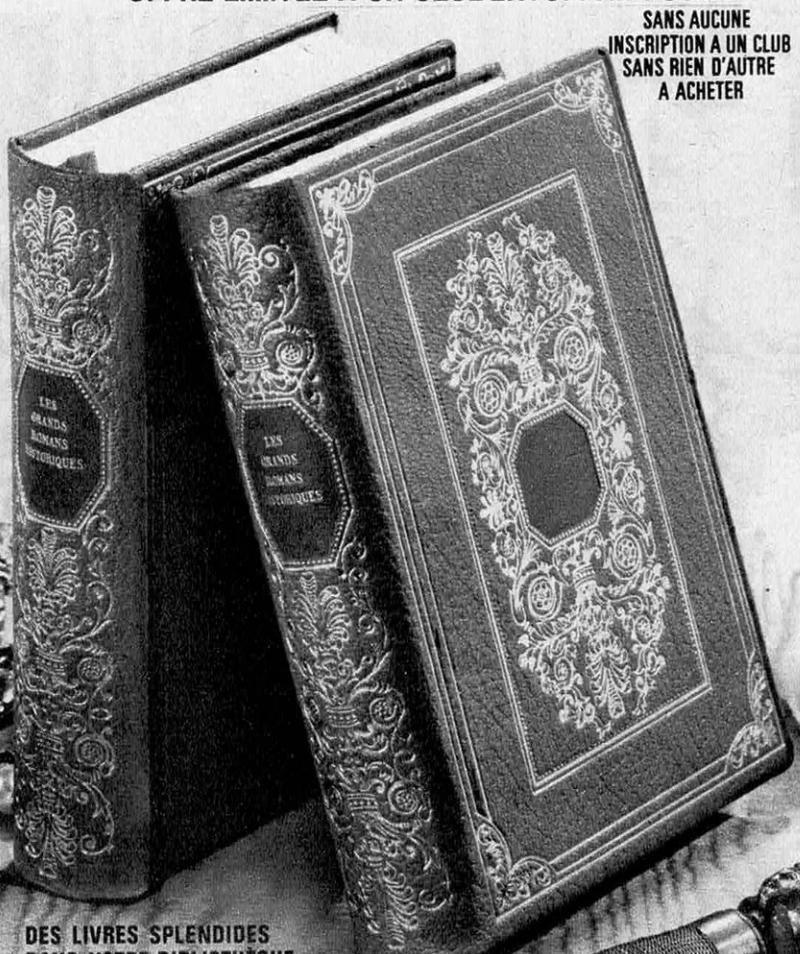
LE CORSAIRE ROUGE

Aujourd'hui introuvable, c'est sans doute le meilleur roman de Fenimore Cooper qui fut à la fois navigateur, historien et romancier avec un égal succès. "Nulle part, écrit Sainte-Beuve, les beautés de l'art de Cooper ne se montrent plus nombreuses et plus éclatantes que dans le Corsaire Rouge. Personne mieux que lui n'a compris l'océan..." Vous partagerez l'avis du grand critique de tous les temps et vous voguerez, de surprise en surprise, jusqu'au double et dramatique dénouement de ce prodigieux roman historique.

DOUBLEZ VOTRE PLAISIR : Lisez de grandes œuvres dans une superbe édition

OFFRE LIMITÉE A UN SEUL ENVOI PAR FOYER

SANS AUCUNE
INSCRIPTION A UN CLUB
SANS RIEN D'AUTRE
A ACHETER



DES LIVRES SPLENDIDES
DANS VOTRE BIBLIOTHÈQUE

LUXUEUSE RELIURE ROUGE ET OR FRAPPÉE AU BALANCIER
D'APRÈS DES FERS ANCIENS - NOMBREUX HORS-TEXTE

DES LIVRES DE LUXE AU PRIX DES SÉRIES DE POCHE

LA TOUR DE NESLE

La tour de Nesle construite sous Philippe-Auguste abrita les amours scandaleuses de têtes légalement ou secrètement couronnées. Les brus de Philippe-le-Bel y attiraien de plaisants escholiers et faisaient ensuite liquider dans la Seine leurs armants d'une nuit. D'autres héroïnes non moins célèbres comme la duchesse d'Etampes, Henriette de Clèves et la duchesse de Nevers occupèrent la fameuse tour pour des motifs analogues. Ce sont ces aventures en grande partie authentiques, quelquefois scandaleuses et souvent dramatiques, qu'évoque cet ouvrage.

Ces deux passionnantes romans historiques pour bibliophiles somptueusement reliés

POUR SEULEMENT

**19 F
60
LES DEUX**

Lisez-les et si vous n'êtes pas enthousiasmé, renvoyez-les sans rien payer.

POURQUOI CETTE OFFRE ?

Ces volumes vous sont offerts directement par l'éditeur afin de vous permettre d'apprécier sans risques la qualité, la valeur littéraire et les prix raisonnables de nos éditions. En profitant de cette offre, vous n'avez rien d'autre à acheter et vous ne vous engagez à rien pour l'avenir. Vous serez simplement tenu au courant de nos nouveautés. Profitez-en !

LES AMIS DE L'HISTOIRE

FRANÇOIS BEAUVIAL ÉDITEUR

83-LA SEYNE S/MER : 1, avenue J.-M. Fritz • MONT RÉAL 455 P.O. : 3400, E. boul. Métropolitain (4.40) • BRUXELLES 5 : 33, rue Defacqz (F. B. 196) • GENÈVE : 1213 Petit-Lancy - 1 GE. Route du Pont-Butin, 70 (Fr. S. 17,50) • Vente en magasin : 14, rue Descartes, PARIS 5^e - 1, avenue Stéphane-Mallarmé, PARIS 17^e.

BON D'EXAMEN GRATUIT

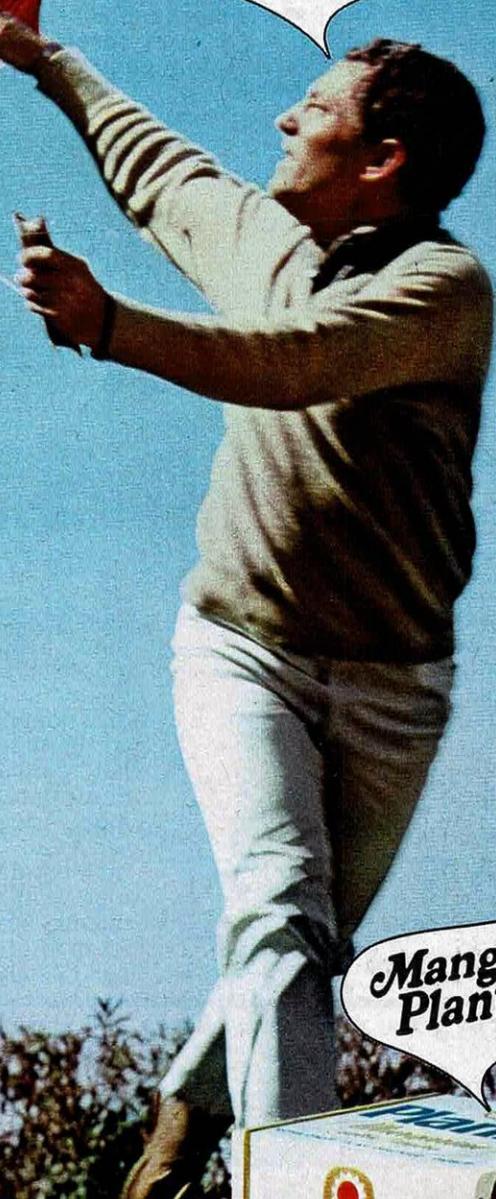
Découpez ce bon ou recopiez-le et renvoyez-le aux AMIS DE L'HISTOIRE, Boîte Postale 70, 83-LA SEYNE S/MER. Adressez-moi vos 2 volumes reliés. Je pourrai les examiner sans engagement pendant 5 jours. Si je désire les garder, je vous les réglerai au prix spécial de 19,60 F + 2,30 F de frais d'envoi; sinon, je vous les retournerai. Je ne m'engage à rien d'autre.

MON NOM _____

MON ADRESSE COMPLÈTE _____

SIGNATURE _____

CTN/13 Y



Pour vous sentir jeune et dynamique, prenez Planta.
Planta est fait d'huiles pures exclusivement végétales.

Planta se digère mieux !

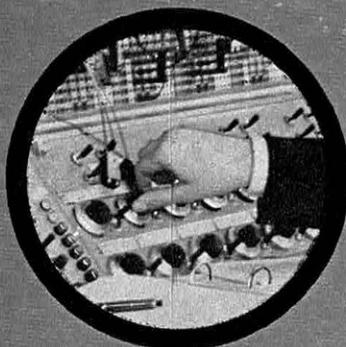
INFORMATIQUE

C'est le triomphe de la logique au millième de seconde.

Vous êtes déjà concerné par cette science qui, bien avant dix ans, s'imposera dans tous les domaines.

C'est le **FUTUR** qu'il vous faut aborder **MAINTENANT** pour assurer confortablement votre **AVENIR**.

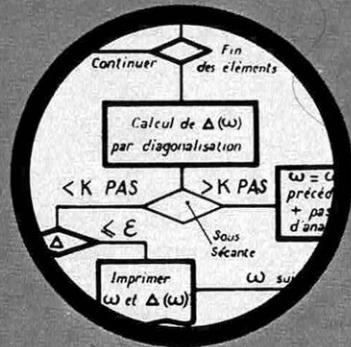
Suivant les principes qui ont fait son renom, l'I.T.P. a établi un cours méthodique, accessible sans diplôme particulier, et qui vous conduira sûrement à l'un des **MÉTIERS** de l'Informatique.



OPÉRATEUR
CHEF DE GROUPE



PROGRAMMEUR



ANALYSTE

Au stade du travail sur machine, se situe **l'Opérateur**. Il transmet directement à celle-ci les données à traiter ainsi que les instructions du traitement, telles qu'elles ont été élaborées par le Programmeur.

82
RB

La préparation du travail à faire exécuter par une machine à traiter l'information exige un minimum de données techniques sur le matériel et une parfaite connaissance de son comportement, de son mode de raisonnement. C'est au **Programmeur** qu'il est demandé d'exprimer, dans une forme assimilable par l'ordinateur, le plan de travail fourni par l'Analyste.

C'est le rôle délicat d'intermédiaire entre les exigences formulées par l'utilisateur et les possibilités, toujours croissantes, des machines.

L'Analyste décompose le problème en plans, en séquences, articule entre eux ces éléments, construit la structure du programme de travail.

RÉFÉRENCES :

Electricité de France • Ministère des Forces Armées • Cie Thomson-Houston • Commissariat à l'Energie Atomique • Alsthom • La Radiotechnique • Burroughs • SNCF • St-Gobain • Pechiney • Messageries Maritimes • Chargeurs Réunis • etc.

INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL

69 rue de Chabrol
PARIS X^e - PRO 81-14

BENELUX : I.T.P. Centre Administratif
5 Bellevue WEPION (NAMUR)
tél : (081) 415-48

CANADA : Institut TECCART, 3155 rue Hochelaga
MONTREAL 4

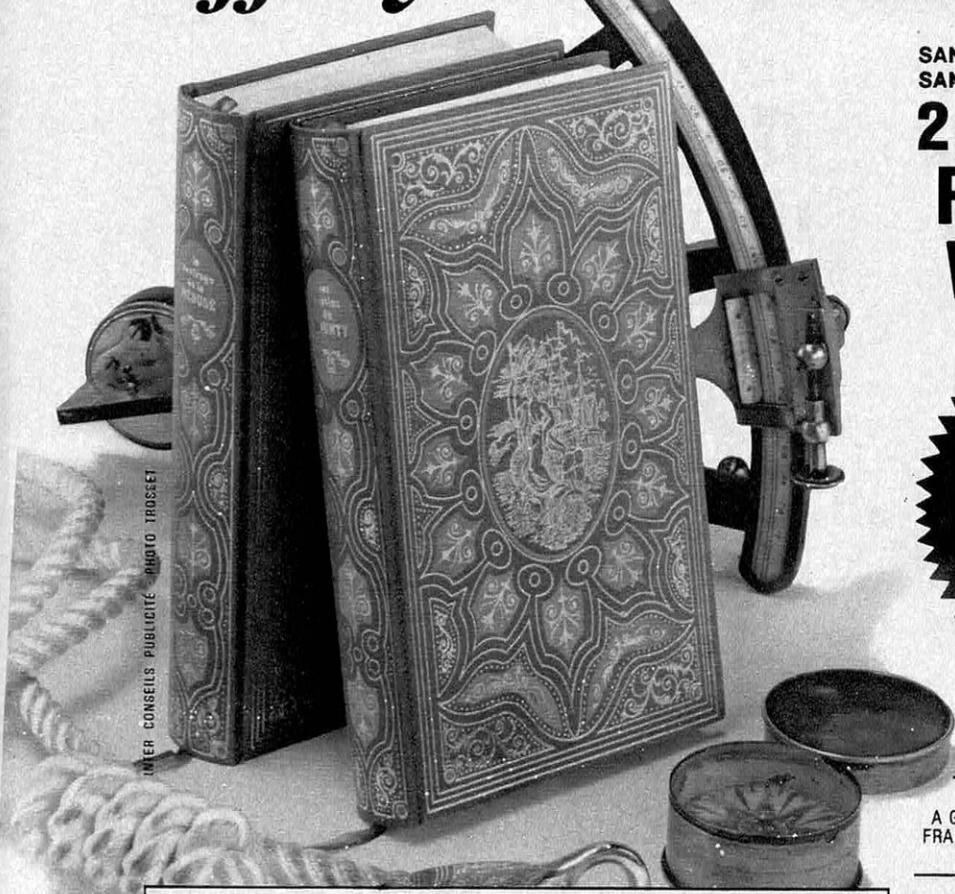
veuillez me faire parvenir, sans aucun engagement de ma part, le programme **INFORMATIQUE** — ci-joint 2 timbres pour frais d'envoi

NOM **Prénom**

Adresse

I.T.P. 69 Rue de Chabrol - Section A, PARIS 10^e

deux drames de la mer effroyables mais vécus



INTER CONSEILS PUBLICITE PHOTO TROSSET

SANS INSCRIPTION A UN CLUB
SANS RIEN D'AUTRE A ACHETER

**2 LIVRES RELIÉS
PLEIN CUIR
VÉRITABLE**

POUR
29 F
LES DEUX

AU LIEU DE 39 F LE VOLUME,
PRIX HABITUEL DES OUVRAGES
DE CETTE COLLECTION

RELIURE PLEIN CUIR BLEU CANARD
A GRAIN FIN • FERS A DORER ORIGINAUX
FRAPPÉS AU BALANCIER • PAPIER BOUFFANT
DE LUXE • NOMBREUX HORS-TEXTE

**OFFRE LIMITÉE
A UN SEUL ENVOI PAR FOYER**

*Plus passionnantes que le meilleur
des romans policiers parce que
ce sont des récits authentiques.*

LES AMIS DE L'HISTOIRE

François Beauval, Éditeur

83-LA SEYNE S/MER : 1, avenue J.-M. Fritz •
MONTREAL 455 P.Q. : 3400, E. boul. Métropolitain (\$ 6.80) • BRUXELLES 5 : 33, rue Defacqz
(F. B. 278) • GENEVE : 1213 Petit-Lancy - 1 GE.
Route du Pont-Butin, 70 (Fr. S. 24,50).
Vente en magasin : 14, rue Descartes, PARIS 5^e
1, avenue Stéphane-Mallarmé, PARIS 17^e.

DEUX STUPÉFIANTS RÉCITS D'AVENTURES EN MER
qui vous donneront des heures d'évasion. Ces deux ouvrages passionnantes vous sont présentés par François Beauval dans une luxueuse édition pour bibliophiles offerte à un prix incroyablement bas.

L'ODYSSEÉ DU RADEAU DE LA MÉDUSE L'EXTRAORDINAIRE AVENTURE DES MUTINS DU BOUNTY

Cette effroyable aventure vous est racontée par les survivants. Cent-cinquante-deux personnes perdues en plein océan sur un radeau d'épouvante qui dérive au large du Sahara : quelques hommes généreux qui cherchent à sauver ceux qui peuvent l'être se heurtent à la conduite atroce et ignoble de certains individus prêts à tuer les autres pour les dévorer.

DOUBLEZ VOTRE PLAISIR : découvrez ces deux chefs-d'œuvre dans la plus belle des éditions

BON offre spéciale

Découpez ce bon ou recopiez-le et renvoyez-le aux AMIS DE L'HISTOIRE, Boîte Postale 70, 83-LA SEYNE S/MER. Adressez-moi vos 2 volumes reliés cuir. Je pourrai les examiner sans engagement pendant 5 jours. Si je désire les garder, je vous les réglerai au prix spécial de 29 F + 2,25 F de frais d'envoi ; sinon, je vous les retournerai. Je ne m'engage à rien d'autre.

MED - 13 Z

MON NOM

MON ADRESSE COMPLÈTE

SIGNATURE



pourquoi votre femme vous emprunte

C'est que chaque semaine, elle profite du jour de marché pour faire un ravitaillement monstre. Une vraie bénédiction cette Renault 4 : porte de service à ouverture totale - plancher à bonne hauteur. Et par ici les cageots de légumes, les clayettes de fruits, les brassées de fleurs... Moins de courses à faire, des économies dans son budget : comment lui reprocher de vous emprunter votre Renault 4. Mais c'est qu'il y a aussi les autres : le cousin qui veut transporter deux fauteuils...

ou votre fille qui a repéré des soldes i-nou-ïs dans un quartier où il faut une Renault 4 pour se garer... Bien sûr, on trouve toujours une bonne raison d'emprunter une Renault 4. Et c'est un fait qu'on y case à peu près tout ce qu'on veut, qu'elle se gare dans un mouchoir. Comme c'est un fait qu'elle passe partout (suspension à toute épreuve), qu'elle peut coucher dehors (peinture au trempé), qu'elle fait merveille dans le trafic (4 vitesses synchronisées) et qu'elle vous offre



-t-elle si souvent votre Renault 4 ?

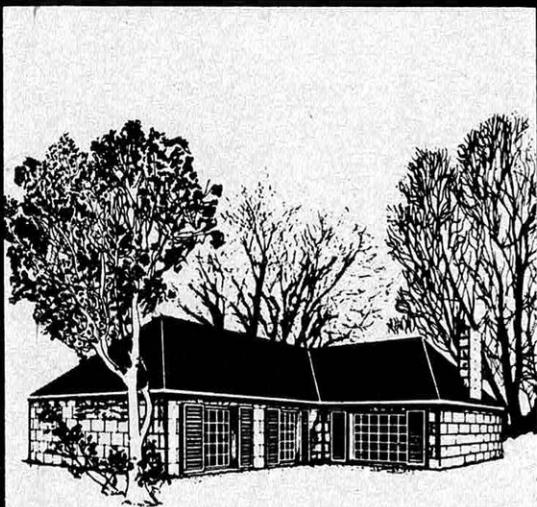
un confort étonnant pour son prix,
des moyennes surprenantes en toute sécurité.
Qu'elle soit serviable ?
Personne n'en doute. Qu'on l'emprunte
aussi pour le plaisir ? C'est plus que probable.
Heureusement, il y a maintenant
1 300 000 Renault 4 dans le monde,
qui en font la voiture la plus vendue en France
(et de loin), la Française la plus achetée
à l'étranger (et de loin).
Ainsi, ce ne sera pas
toujours votre Renault 4 qu'on viendra emprunter.

PUBLICIS SV MI



RENAULT : 70 ANS DE PROGRÈS AUTOMOBILE

195 modèles et plans de maisons en dur



construisez
25%
moins cher

révolution dans la construction individuelle

• Choisissez votre maison • Faites la construire vous-même • Economisez jusqu'à 25%.

Comment ? Grâce à la nouvelle formule FRANCE-PLANS-TYPES, remarquable adaptation des méthodes qui aux Etats-Unis et en Angleterre ont concouru à l'immense développement des maisons individuelles.

Une équipe d'architectes et de techniciens de talent a créé en exclusivité pour FRANCE-PLANS-TYPES une gamme de 195 maisons individuelles en dur : résidences principales et secondaires, à partir de 38 500 F.

Un dossier complet de construction, véritable "prêt-à-construire" existe pour chaque maison, accompagné de devis descriptifs et quantitatifs très précis qui vous permettent d'économiser jusqu'à 25 % du coût normal de la construction.

Obtention de prêts à long terme, jusqu'à 80 % sur terrain et maison.

BON SPECIAL France-Plans-Types

59-61 av. des Gobelins, Paris 13^e, tél. 535-56-26

Afin que j'étudie la formule FRANCE-PLANS-TYPES, veuillez m'adresser votre Livre de Plans nouvelle édition, inépuisable mine d'idées abondamment illustrée, présentant les 195 maisons avec plans au sol. Si je n'étais pas entièrement satisfait, je serais remboursé en vous le retournant sous 8 jours.

Je joins 19 F (+ 1,70 F de frais d'envoi) par chèque bancaire chèque postal mandat Faites-moi l'envoi c/remb (19 F + 5,30 F) France seulement

NOM.....
(écrire en lettres majuscules d'imprimerie)

128.7

PRENOM.....

PROFESSION.....

ADRESSE.....

pour protéger vos biens...

...UN CHIEN
C'EST BIEN



...UN GARDIEN
C'EST MIEUX



...mais
l'idéal c'est...



NOXALARM

Production du groupe DENTZER-NOXA

qui fait fuir les visiteurs indésirables. L'idéal pour la protection de toutes les issues de votre Habitation, Résidence secondaire, Local professionnel, Caravane, Bateau habitable et tout lieu fermé que vous désirez sauvegarder.

NOXALARM est auto-protégé, le circuit électronique transistorisé à 100 % et les contacts magnétiques assurent la protection permanente. Garanti un an. Alimentation par piles.

La très simple installation peut être réalisée par vous-même ou par l'électricien de votre choix.

La sécurité n'a pas de prix, nous vous l'assurons, pour 175 F + 5 mensualités de 100 F (ou 645 F comptant).

BON à adresser à
Sté NOXA : 287-22-94
13 BIS, RUE RABELAIS
93 MONTREUIL B.P. 6

Je désire recevoir sans engagement de ma part 57
une documentation complète

NOM.....

ADRESSE.....

Salon des Arts Ménagers, Stand D 42,
Façade Carpeaux, Niveau 4

Comment gagner 2 000 F*par mois et plus...

en devenant programmeur sur ordinateur

En devenant programmeur qualifié. L'ordinateur dont dépendra de plus en plus la rentabilité et la survie de l'entreprise est un cerveau électronique, mais qui a besoin d'un cerveau humain : le programmeur.

Ce spécialiste dont la tâche est la rédaction et la mise au point des programmes est tellement important pour l'entreprise d'aujourd'hui, qu'il gagne un salaire mensuel moyen de 2 000 F. Soyez prêts à temps. En 1972, 290 000 carrières auront été créées en Europe par l'avènement de l'ordinateur.

Le cours de programmation par correspondance ADVANCE vous fera profiter du taux d'expansion de l'emploi le plus élevé qui n'ait jamais existé : 25 % par an ; il fera de vous un spécialiste initié à l'informatique et orienté vers l'ordinateur le plus répandu : l'IBM 360.

IBM est le numéro un mondial de l'informatique : 70 % du marché ; bien que nanti d'une formation polyvalente vous serez à même avec ADVANCE de profiter de la puissante poussée ascendante créée par ce colosse mondial.

Envoyez ce bon aujourd'hui-même, une réponse assortie d'un test personnalisé gratuit vous parviendra sous 48 heures.

*L'EXPANSION juillet août 1968 : «l'informatique, un secteur où l'on embauche - perspectives de l'emploi: 25 % de plus par an».

**ADVANCE
INSTITUTE**
5 rue d'Artois Paris 8

DOCUMENTEZ-MOI SANS AUCUN ENGAGEMENT

NOM _____ SV-3

ADRESSE _____

LOCALITÉ _____

PROFESSION _____

AGE _____ TÉLÉPHONE _____

Attention! 4 mars
le premier numéro

clefs DES CONNAISSANCES

**Aujourd'hui,
chacun se doit de progresser...**

Aujourd'hui, toutes les connaissances se tiennent. Celles du passé annoncent celles de l'avenir. Mais ce qui compte, c'est leur intégration dans le présent, dans votre présent, c'est-à-dire dans votre vie et dans vos activités.

«Clefs des Connaissances» : une revue vivante.

Clefs des Connaissances, c'est d'abord une revue vivante, c'est-à-dire une revue qui, chaque semaine, vit avec vous et enrichit votre famille, vos enfants comme vous-même. Aujourd'hui, il est demandé à chacun d'en savoir plus pour mieux remplir son rôle social et humain. Chacun se doit de compléter ce qu'il a appris, de combler ses insuffisances ou ses lacunes. Chacun se doit d'être «dans le coup» pour mieux communiquer, mieux participer au monde moderne, ne pas être en retrait, mais en avant.



vous apporte toutes les connaissances aujourd'hui vitales et une méthode de progrès personnel



Clefs des Connaissances, vous le verrez, répond directement à ces besoins. C'est dans le souci d'être plus proche du lecteur, de correspondre à ses exigences les plus immédiates, que cette revue a été conçue selon les **progrès les plus récents de la pédagogie moderne** : les connaissances humaines y sont abordées **par sujets**. Chaque numéro traite complètement un aspect de chaque sujet, tout en complétant les numéros précédents. À chaque numéro, vous acquerrez immédiatement des connaissances nouvelles, pratiques et modernes. Ajoutons que de magnifiques illustrations en couleurs viennent constamment enrichir et expliquer le texte.

«Clefs des Connaissances» : une méthode vivante.

Par sa conception entièrement nouvelle, *Clefs des Connaissances* vous apporte une méthode vivante de progrès personnel.

Cette nouvelle méthode encyclopédique vous permet :

- d'assimiler progressivement et en profondeur tout ce que vous avez lu,
- de vérifier tout ce que vous avez retenu,
- de retrouver ce que vous avez oublié.

Comment ?

Tous les 5 numéros (et dès le premier) *Clefs des Connaissances* contient un **supplément gratuit** :



Point-Test

Ou : «Les 560 étapes-clefs de votre progrès».

Le *Point-Test* n'est pas un jeu. Dans ce supplément, mis au point par des spécialistes de l'enseignement programmé, vous trouvez une série de questions qui débloquent votre mémoire. Pour chacune d'elles, des points de repère vous permettent, par un enchaînement logique, de retrouver vous-même la bonne réponse.

Point-Test vous laisse travailler à votre propre rythme, vous guide méthodiquement et vous réoriente en cas d'erreur. Vous aurez ainsi l'assurance, non seulement d'avoir fait le point d'un sujet, mais de le posséder et de le comprendre.

Point-Test vous passionnera et sera pour toute votre famille un fascinant instrument de progrès.

«Clefs des Connaissances» : une collection vivante.

Toutes les 15 semaines, vous classerez vos exemplaires dans l'élégante et solide reliure étudiée spécialement. Vous constituerez ainsi un **recueil précieux et pratique** de documentation et de référence rassemblant 450 pages et 1800 illustrations dont 900 en couleurs. Un index très pratique vous permettra de retrouver aussitôt les points particuliers que vous pourrez rechercher.

En collectionnant chaque exemplaire, vous posséderez l'ensemble des cycles et de la méthode encyclopédique de *Clefs des Connaissances*, permettant d'aborder plus tard des sujets nettement plus spécialisés.



Clefs des Connaissances est réalisée sous le contrôle d'éminentes personnalités, parmi lesquelles : PIERRE FROMAGEOT, Professeur à l'Institut National des Sciences et Techniques Nucléaires (Paris). Dr PAUL BLANQUET, Professeur à la Faculté de Médecine de Bordeaux, Directeur Unité de Recherche Inserm (Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale). LOUIS TRENARD, Professeur à l'Université de Lille, Directeur du Centre Régional d'Etudes Historiques. HENRI ENJALBERT, Professeur à l'Université de Bordeaux, Directeur du Centre Régional d'Etudes Géographiques.

CHAQUE ARTICLE FAIT LE POINT D'UNE QUESTION

Dans les 7 domaines-clefs, traités chaque semaine, dans *Clefs des Connaissances*, vous apprenez quelque chose d'essentiel sur l'ensemble des connaissances humaines. Voici, par exemple, le sommaire du premier numéro.

GEOGRAPHIE - Quand la Terre ne tournait pas.
La découverte du monde : comment les hommes imaginent la Terre avant de la connaître.

MEDECINE - La conception : rendez-vous de la vie.
La rencontre de l'ovule, plus grosse cellule du corps humain et de la plus petite : le spermatozoïde ; une aventure et un mystère.

HISTOIRE - Athènes : naissance de la démocratie.
Les premières lois, premières garanties des libertés du peuple.

BIOLOGIE - La frontière entre les êtres et les choses.
L'être vivant le plus simple, l'amibe, présente une inestimable différence avec l'objet, même le plus complexe.



ARTS - L'éternelle pureté du nu.

Pourquoi cette obstination des peintres à voir le monde dans un corps humain ?

SCIENCES - Les explorateurs de l'atome.

Par leur seule réflexion, les premiers philosophes avaient déjà cerné de très près la définition de l'atome et présentent la structure de la matière.

IDEES - L'aurore des dieux.

Les premiers messages des hommes étaient destinés à leurs dieux. Pourquoi ?

clefs **DES CONNAISSANCES**

**la revue
encyclopedique
vivante !**

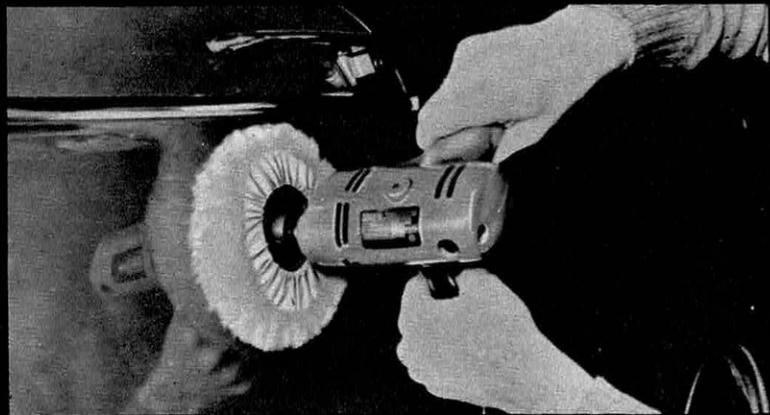
tous les mardis

3
F



Retenez "Clefs des Connaissances" chez votre marchand de journaux ! Gratuit : le "Point-Test" !

faire briller une voiture avec une perceuse?

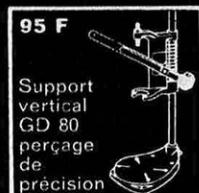


© B&D

*c'est possible avec l'accessoire "polisseuse"
monté sur perceuse électrique convertible*

Black & Decker

Au prix où elle est vendue, ne vous privez pas du plaisir de bricoler.
Des dizaines d'autres accessoires peuvent se fixer sur toutes
les perceuses électriques convertibles Black & Decker.



C'est toujours plus facile et plus économique avec Black & Decker

GRATUIT : pour recevoir gratuitement une documentation remplissez le bon et envoyez-le à :
BLACK & DECKER, 79 cours Vitton Lyon 6 tél 52.99.22

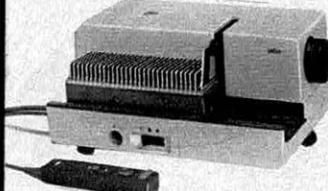
nom

adresse

SV 3P

BRAUN*Tous à griffe pivotante
Paniers standard, accessibles***D 25 TRIPLE-AUTOMATISME**

- ★ Télécommande, marche avant, marche arrière pour changement de vues

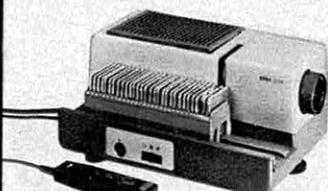


- ★ Prise pour synchronisation
- ★ Métal laqué fondu sous pression

- ★ Télécommande de la mise au point
- ★ Lampe quartz 12 v./100 w.
- ★ Objectif 2,8/85 mm traité
- ★ Multivoltage

NOUVEAUTÉ PHOTOKINA!**D 35 TRIPLE AUTOMATISME**

- ★ Télécommande marche avant, marche arrière pour changement de vues

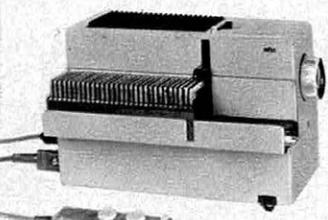


- ★ Prise pour magnétophone
- ★ Métal laqué fondu sous pression

- ★ Télécommande de la mise au point
- ★ Lampe quartz 24 v./150 w.
- ★ Objectif 2,8/85 mm traité
- ★ Multivoltage
- ★ Porte d'accès à lampe
- ★ En 2 couleurs

D 46 J TRIPLE AUTOMATISME

- ★ Télécommande, marche avant, marche arrière pour changement de vues
- ★ Télécommande de la mise au point



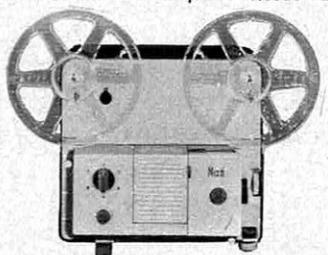
- ★ Retrodissement par turbine tangentielle.

- ★ Lampe quartz 24 v./150 w.
- ★ Objectif Rodenstock 2,8/100 mm traité
- ★ Multivoltage
- ★ Possibilité de passer des vues isolées
- ★ Prise pour synchronisation
- ★ Objectifs interchangeables: 150 mm pour grandessalles - 45 mm pour format Minox

PROJECTEUR S8 NIZO FP 3S

à chargement 100 % automatique

Commande unique - Vitesse variable - Marche arrière



- ★ Arrêt sur image
- ★ 110 à 240 volts alternatif
- ★ Lampe quartz iodé 12 volts 100 watts avec ZOOM 18/30 ou objectif 1:1,3 de 20 mm, en carter mallette capitonnée comportant un écran.

Mêmes qualité de fabrication que les projecteurs photo BRAUN et la fameuse caméra NIZO S 80

Kowa → OBJECTIF EXTRAORDINAIRE**RAPPORT QUALITÉ / PRIX****LE MEILLEUR****★ SET 1.8***à compléments optiques***★ SET 1.9***à objectifs interchangeables**Tous les perfectionnements et en plus*

- 2 cellules C d S derrière l'objectif.
- Obturateur entièrement métallique.
- Mise au point sur dépoli micropoints.
- Pile de cellule ne débitant pas au repos.
- Sécurité à l'accrochage 1/2 automatique du film.
- Additifs télé-objectif et grand angle.
- Grande simplicité d'emploi.
- Beauté de ses formes.

LA NOUVELLE GAMME Nizo 1969

Toutes avec Zoom électrique - plusieurs vitesses - automatisme débrayable - poignée rabattable

NOUVEAUTÉ

- ★ S 36 Zoom 1,8 - 9 à 36 mm - 18/24 images-seconde

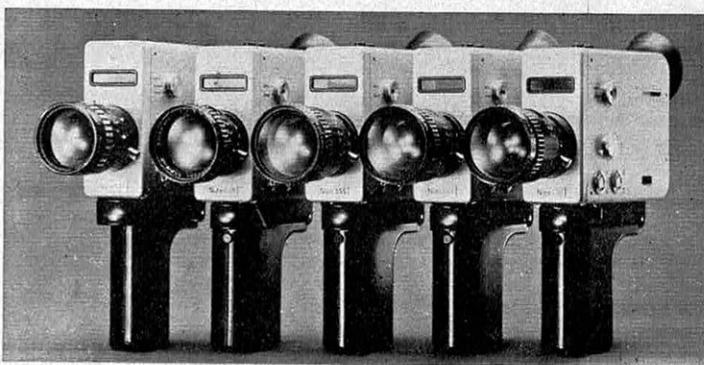
- ★ S 40 Zoom 2 vitesses 1,8 - 8 à 40 mm - 18/24/54 images-seconde commande électrique à distance

...LES PRESTIGIEUSES

- ★ S 56 Zoom 7 à 56 mm
 - ★ S 80 Zoom 10 à 80 mm
- Zoom 2 vitesses - 18/24/54 im.-sec. - vue par vue automatique - obturateur variable télémètre - 6 piles dans un container.

...ET TOUJOURS la

- ★ S 8T Zoom 1,8 - 7 à 56 mm - 18/24 images-seconde

**GARANTIE INTERNATIONALE Nizo BRAUN**

En vente chez les meilleurs spécialistes

Demandez notices illustrées VES à

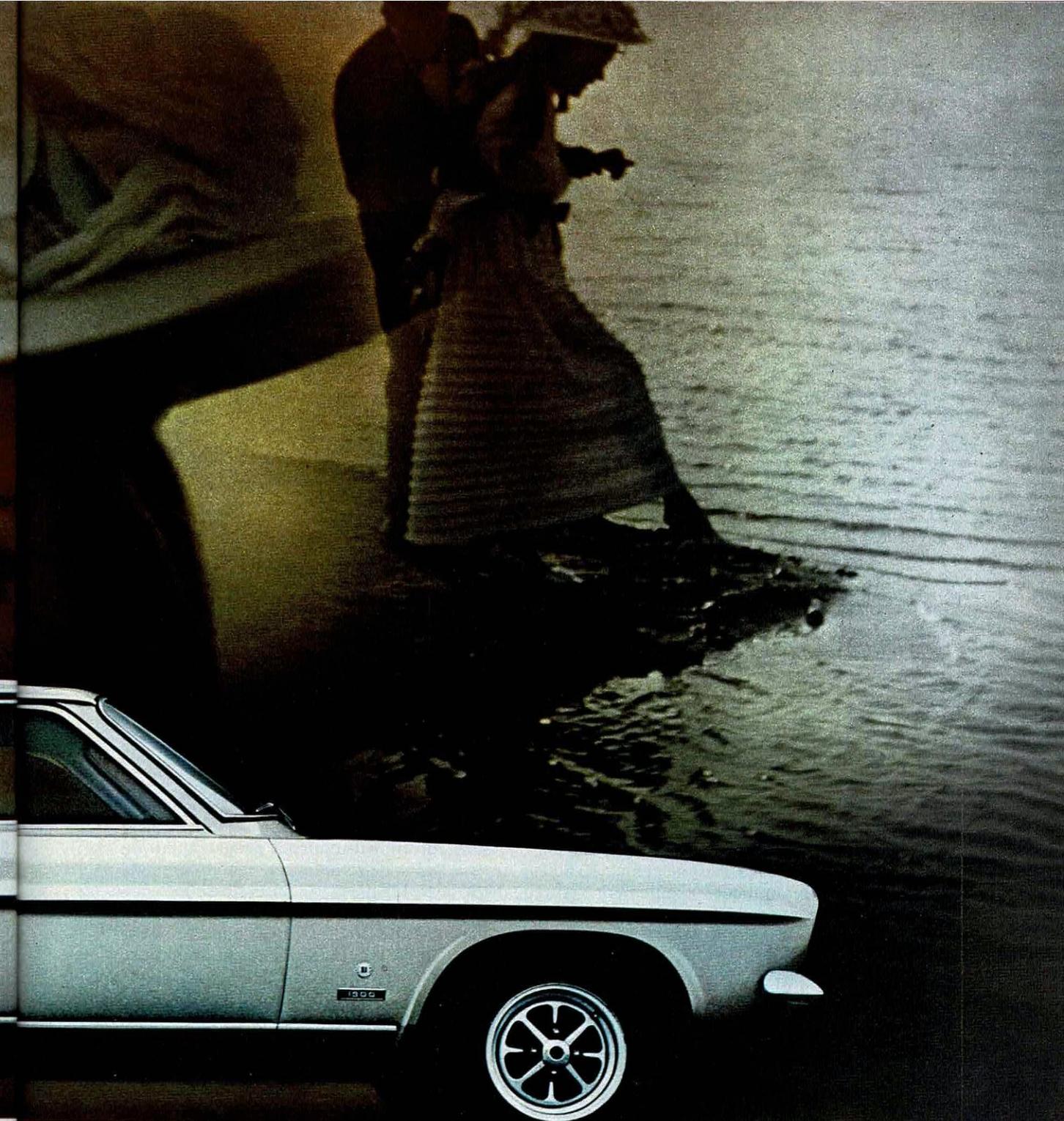
E. J. CHOTARD - Boîte Postale 36 - Paris 13^e



Ford Capri: la voiture de vos rêves les plus fous !

C'est le genre de voiture qui vous fait tourner la tête. Un coupé racé qui se conduit comme une voiture de sport. Mais attention! Un coupé qui a 4 vraies places. Non pas deux à l'avant et deux « pour enfants » à l'arrière. Mais bel et bien 4 places pour 4 personnes aimant leurs aises. (Et même 5 tellement les places arrière sont spacieuses!)

Et les performances? A vous de choisir. Il y a deux moteurs



disponibles pour la Capri : 1300 et 1500 cm³; et trois pour la Capri GT : 1700, 2000 et 2300 cm³. Avec ce dernier, les accélérations sont de 0 à 100 en 9,4 secondes!

Et puis vous avez le plan « Capri sur mesure ». Il vous permet de personnaliser votre Capri. Améliorer encore ses performances. Et son confort. Bref, faire de votre Capri une Capri différente. Il n'y a qu'une seule chose que vous ne pourrez pas

modifier : sa ligne. Elle est vraiment très très Capri! Allez voir la Capri chez votre Concessionnaire Ford aujourd'hui même. Et n'oubliez pas que vous pouvez toujours bénéficier du Crédit COFICA. Ford (France) préconise B.P.

FORD (FRANCE) S.A. - 344,
Avenue Napoléon Bonaparte
(92) RUEIL-MALMAISON
Tél. : 967.71.08.

**Ford reste le pionnier
avec la Capri.
A partir de 10.390 F***



* 7 cv standard
plus transport et préparation.



*Le salaire de base d'un programmeur :
entre 2.000 et 2.500 F par mois.*

Si vous avez une heure libre chaque jour, dans 11 mois vous serez programmeur et vous réussirez dans la vie

DAPRÈS les statistiques, les entreprises françaises emploient aujourd'hui 10.000 programmeurs. Elles en auront besoin de 30.000 dans 5 ans. Au rythme actuel, 10.000 nouveaux programmeurs seulement (sur les 20.000 nécessaires) pourront être formés en 1973.

Devant cette situation et sur la demande des chefs d'entreprises, l'INPE a constitué des cours de programmation qui correspondent à la réalité de leurs besoins.

*Durée des études : 11 mois
à raison de 8 heures par semaine.*

Il s'agit de cours adaptés à tous les types d'ordinateurs électroniques, qui ne supposent pas de connaissances mathématiques supérieures. Dans chacun des 16 fascicules, on trouve exposés des exemples précis où les entreprises font appel aux ordinateurs soit pour leur comptabilité, soit pour leur gestion prospective.

D'autre part, des stages réalisés dans l'un des centres français NCR permettent de se spécialiser par la suite dans un type déterminé d'ordinateur.

Si vous désirez mieux connaître l'Institut National pour la Promotion dans l'Entreprise et l'organisation du cours de programmation, il vous suffit de remplir sans aucun engagement de votre part, le bon ci-dessous.

Vous recevrez gratuitement une brochure sur la structure de l'Institut et une documentation détaillée sur la section programmation.

*Bon à découper et à envoyer à l'I.N.P.E.,
42, rue La Boétie, Paris-8^e.*

Nom

Prénom

Adresse

Age Profession

D'autre part, je désire subir le test psycho-
technique d'orientation gratuit.

Oui

Non

312-903

380

possibilités de bien gagner sa vie

100 CARRIERES FÉMININES

Étagiste et chef étagiste - Décoratrice ensemblier - Assistante secrétaire de médecin - Auxiliaire de jardins d'enfants - Esthéticienne - Visagiste - Manucure - Reporter photographe - Attachée de presse - Secrétaire commerciale, comptable, sociale, juridique, d'assurances, de direction - Electronicienne - Hôtesse et chef hôtesse d'accueil et de l'air - Journaliste - Couturière - Vendangeuse retoucheuse - Vendeuse mannequin - Vendeuse étagiste - Agent de renseignements touristiques - Guide courrier - Technicienne du tourisme - Employée - Vendeuse - Chef de rayon - Gérante de succursale - Commercante - Aide comptable - Comptable commerciale - Chef de comptabilité - Adjointe et chef des relations publiques - Documentaliste et aide documentaliste - Disquaire - Libraire - Fleuriste - Enquêteuse - etc...

70 CARRIERES COMMERCIALES

Technicien du commerce extérieur - Technicien en étude de marché - Adjoint et chef des relations publiques - Courtier publicitaire - Conseiller ou chef de publicité - Sous-ingénieur commercial - Ingénieur directeur commercial - Ingénieur technico-commercial - Attaché de presse - Journaliste - Documentaliste et aide documentaliste commercial - Aide comptable - Comptable commercial ou industriel - Chef de comptabilité - Mécanographe et aide-mécanographe comptable - Chef mécanographe comptable - Conducteur de machines à cartes perforées - Technicien d'exploitation en mécanographie - Acheteur - Chef d'achat et d'approvisionnement - Gérant de succursale - Représentant - Inspecteur et chef de vente - Réceptionnaire - Conseiller et expert fiscal - Secrétaire commercial, comptable, d'assurances, juridique, de direction - etc...

90 CARRIERES INDUSTRIELLES

Agent de planning - Analyste du travail - Dessinateur industriel - Dessinateur (calqueur - en construction mécanique - en construction métallique - en bâtiment et travaux publics - béton armé - en chauffage central) - Electricien - Esthéticien industriel - Agent et chef de bureau d'études - Moniteur auto-école - Mécanicien de cellules d'avion - Mécanicien de moteurs d'avion - Moniteur électrique d'avion - Chef de manutention - Magasinier et chef magasinier - Acheteur - Chef d'achat et d'approvisionnement - Conseiller social - Contremaitre - Carrossier - Conducteur grand routier - Contremaitre mécanicien automobile - Mécanicien - Technicien en moteurs - etc...

60 CARRIERES AGRICOLES

Sous-ingénieur agricole - Conseiller agricole - Directeur d'exploitation agricole - Chef de culture - Technicien en agronomie tropicale - Garde-chasse - Jardinier - Fleuriste - Horticulteur - Entrepreneur de jardin paysagiste - Dessinateur paysagiste - Viticulteur - Arboriculteur - Producteur de semences - Marchand grainier - Champignonniste - Sylviculteur - Pépiniériste - Apiculteur - Aviculteur - Pisciculteur - Elevage - Technicien et négociant en alimentation animale - Mécanicien et chef mécanicien de machines agricoles - Entrepreneur de travaux ruraux - Entrepreneur de location de matériel agricole - Négociant en bois - Délégué et secrétaire de coopérative - etc...

60 CARRIERES DE LA CHIMIE

Chimiste et aide-chimiste - Laborantin industriel et médical - Agent de maîtrise d'installations chimiques - Agent de laboratoire cinématographique - Technicien en caoutchouc - Technicien de transformation des matières plastiques - Technicien en protection des métaux - Technicien en pétrochimie - Chimiste contrôleur de peinture - Agent d'entretien des industries chimiques - Conducteur d'appareils en industries chimiques - Soudeur des matières plastiques - Formeur usineur des matières plastiques - Formeur de caoutchouc - Chimiste examinateur de caoutchouc - Technicien des textiles synthétiques - Technicien de sucrerie - Technicien de laiterie - Chimiste contrôleur de laiterie - etc...

Vous pourrez d'ores et déjà envisager l'avenir avec confiance et vous assurer un standard de vie élevé, si vous choisissez votre carrière parmi les 380 professions sélectionnées à votre intention par UNIECO (UNION INTERNATIONALE D'ÉCOLES PAR CORRESPONDANCE), GROUPEMENT D'ÉCOLES SPÉCIALISÉES.



Retournez-nous le bon à découper ci-dessous, vous recevrez gratuitement et sans aucun engagement, notre documentation complète et le guide officiel UNIECO (de plus de 170 pages) sur les carrières envisagées.

BON --- A DÉCOUPER OU A RECOPIER --- POUR RECEVOIR GRATUITEMENT

notre documentation complète et notre guide officiel UNIECO sur les carrières envisagées.

CARRIÈRES CHOISIES :

NOM (écrire en majuscules)

ADRESSE

UNIECO 184 D RUE DE CARVILLE 76-ROUEN

L'ÉNIGME de la MAISON BLANCHE

D'un geste impérieux, le Président lui coupa la parole...

Pendant sa brève présidence si tragiquement terminée John Kennedy exerça une véritable fascination sur ses collaborateurs.

« Un beau jour, les journalistes découvrirent un phénomène nouveau : ils constataient que le Président lisait tout ce qu'ils écrivaient, jusqu'au dernier mot, qu'il trouvait même, parfois le temps de leur téléphoner, pour les complimenter ou pour se plaindre. Il lisait à la vitesse de 1 200 à 2 000 mots par minute, peut-être encore plus vite, lorsque le texte était facile à comprendre. Ses collaborateurs étaient obligés de cacher les revues illustrées, les romans qui pouvaient traîner dans les bureaux. Tout ce qui restait sur les tables devenait la proie des yeux toujours affamés du Président. Lorsqu'il exprima le désir de connaître tous les faits relatifs à Cuba et à l'avènement de Castro, on prépara à son intention un énorme document. Timidement un collaborateur lui suggéra de lire simplement le résumé. Il n'alla même pas jusqu'au bout de sa phrase... d'un geste impérieux, Kennedy lui coupa la parole : il avait l'intention de lire le texte en entier et il le fit. On finit par savoir l'explication de l'énigme : alors qu'il n'était encore que sénateur, Kennedy bien qu'il fût déjà un lecteur ultra-rapide, avait suivi des cours de lecture accélérée. » Hugh Sidey « John Fitzgerald Kennedy ». Édit. Arthaud, 1964.

La lecture est à l'origine de toute promotion professionnelle, de toute évolution intellectuelle ; c'est un extraordinaire moyen de culture, de connaissance et d'information. Malheureusement, l'homme moderne ne parvient pas à consulter le quart des textes qui l'intéressent. Ceci parce qu'il lit d'une manière surannée, absolument inadaptée à notre époque (la vitesse efficace de lecture en France est à peine supérieure à celle de la parole).

La Méthode Française de Développement de la Capacité de Lecture basée sur l'entraînement des mécanismes visuels et intellectuels, vous permet l'acquisition facile et rapide de connaissances abondantes, inaccessibles par l'étude ou l'information habituelle.

Fruit d'un important travail de recherche, la Méthode CELER est utilisée par l'Université, les Grandes Ecoles, d'importantes entreprises et des milliers d'élèves. Elle a donc apporté la preuve de son efficacité et de son sérieux.

Enseignée en cours oraux (inscriptions individuelles ou de groupes) ou par correspondance, la Méthode est fournie avec un certificat garantissant au minimum un doublement de votre vitesse de lecture, sans perte de compréhension et avec une mémorisation fidèle de ce que vous désirez.

Demandez aujourd'hui même la brochure « LIRE MIEUX ET PLUS VITE ». Elle contient de nombreuses informations sur les processus de lecture, et des tests qui vous permettront de mesurer :

- votre compréhension des textes lus;
- la fidélité de votre mémoire;
- votre vitesse de lecture.

En comparant vos résultats à ceux de notre étalonnage, vous pourrez déterminer, avec précision, ce que vous valez comme lecteur.

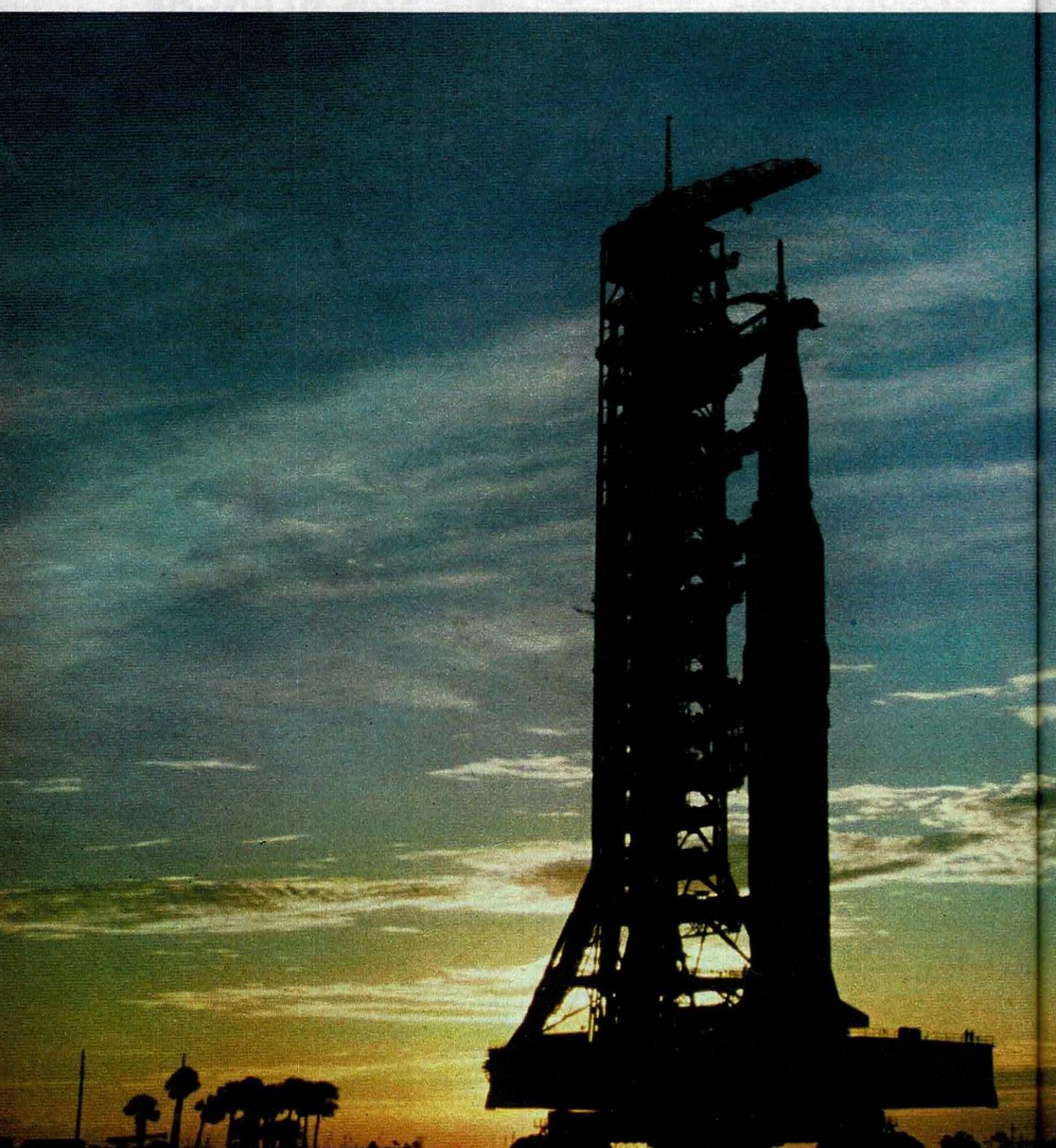
Cette brochure vous sera envoyée gratuitement, en écrivant à :

**CELER (serv. Az. 4) - 10, bd du Temple,
75-Paris-11^e - Tél. : 805.66.55**

Communiqué

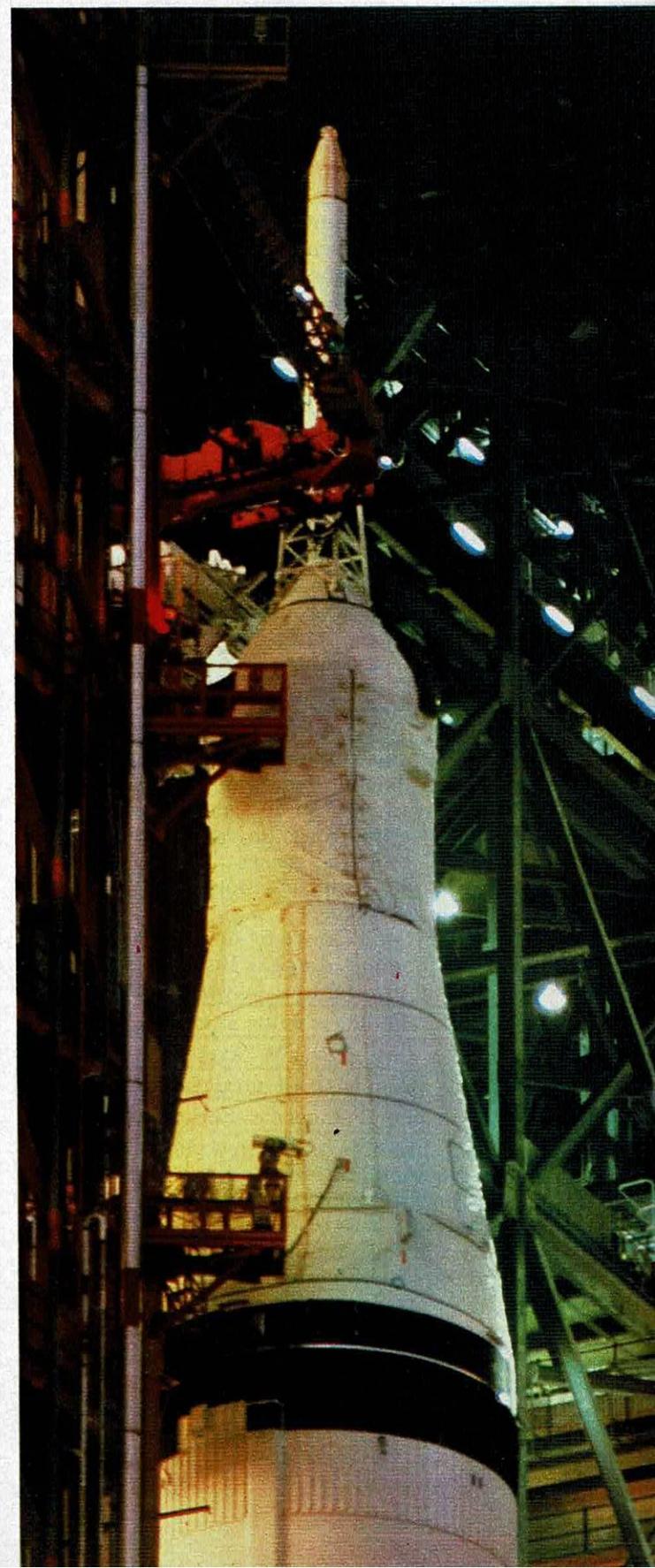
LES 95 MOTEURS DI

Les astronautes eux-mêmes ignorent



DE SATURN - APOLLO

raient la puissance de ces engins...



Le grand voyage commence

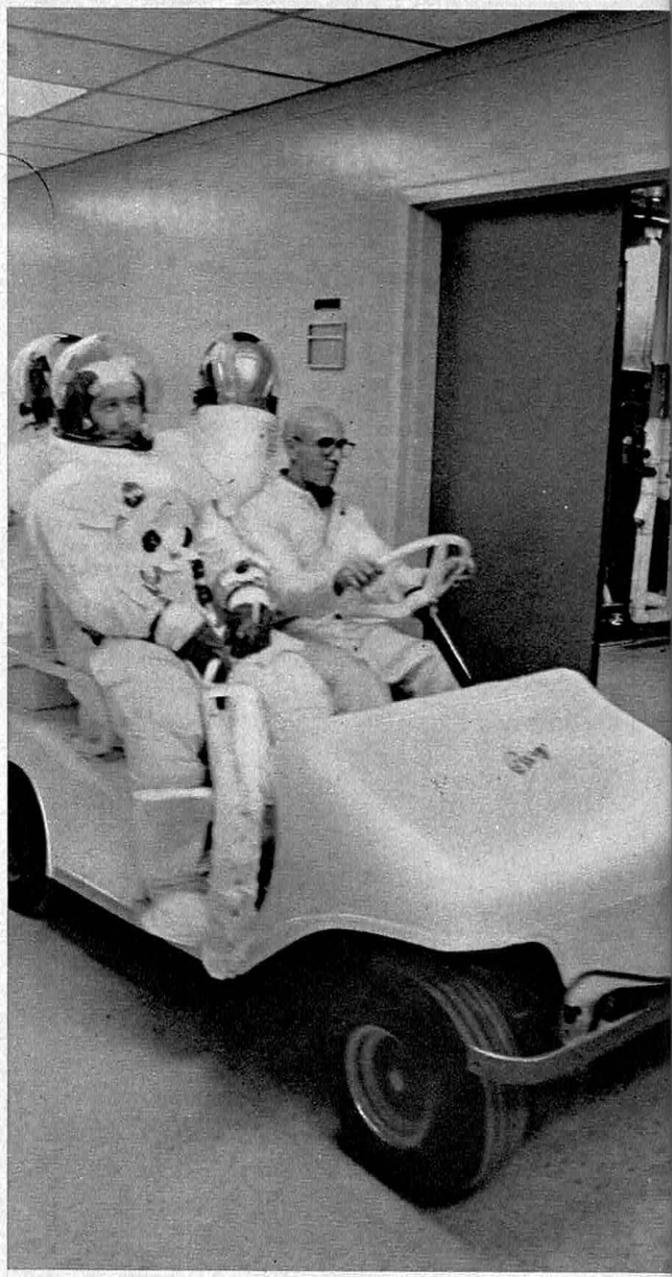
La plupart des astronautes ne savent pas combien leur fusée a de moteurs... J'en ai fait l'expérience à plusieurs reprises. Pourtant, j'avais simplifié la question, leur demandant d'oublier tous les moteurs électriques et piles à combustible.

Le nombre que je leur demandais était celui des moteurs fusées, c'est-à-dire des systèmes permettant, par combustion d'un carburant dans un comburant, d'éjecter dans une tuyère des gaz à grande vitesse. La question était simple et chacun de mes interlocuteurs y répondit rapidement : « Voyons, cinq moteurs Rocketdyne F-1 sur le premier étage Boeing S-1C, cinq Rocketdyne J-2 sur le deuxième étage North American S-II et un J-2 sur le troisième étage McDonnell-Douglas S-IVB, cela fait onze moteurs !... Plus quelques moteurs de manœuvres, cela doit bien en faire une vingtaine !... »

C'est là que le journaliste face à l'astronaute, au « mutant », à l'*« Homo-astronauticus »*, perd une toute petite partie de ses complexes !... Car *« Saturn » V ne compte pas moins de 45 moteurs fusées... Quatre fois plus qu'on le croit généralement*. Lors du lancement, sur l'un des « pas de tir n° 39 » de Merritt Island, l'ensemble formé par la fusée *« Saturn » V* et le vaisseau *« Apollo »* surmonté d'une tour de sauvegarde comprend 95 moteurs fusées... quatre-vingt-quinze !... 41 pour la fusée, 54 pour l'ensemble du vaisseau.

De même, il est convenu de parler de *« Saturn » V* comme d'une « fusée à trois étages ». Si nous adoptons la définition logique selon laquelle un « étage » est un élément de fusée largué après avoir assuré une phase de propulsion, il nous faudrait parler d'une dizaine d'étages !... En effet, en concevant l'ensemble *« Saturn-Apollo »*, au début des années 60, les équipes du Docteur von Braun se sont trouvées confrontées à de nombreuses reprises au même problème, celui de la masse. Celui des masses inutiles. Important lors des premières phases du lancement, il devient critique lors de celles qui précèdent l'injection sur orbite.

De même qu'un kilogramme de propergols supplémentaire est d'autant plus efficace qu'il est placé « plus haut » dans l'ordre des



Lorsqu'ils s'élançent vers la Lune, les « Apollo-nauts » franchissent 100 mètres en un centième de seconde... La même distance au sol, dans leurs encombrantes combinaisons spatiales, demande deux mille fois plus de temps : 20 secondes. Pour gagner quelques secondes et éviter un surcroit de fatigue aux astronautes, la NASA a mis à leur disposition de petits véhicules électriques. Jim McDivitt (de face), Dave Scott et Russell Schweikart se rendent ici à la chambre de simulation d'altitude pour un essai à bord d'« Apollo »* 9.*

e dans une voiture de golf

étages, un kilogramme de matériel inutile est d'autant plus ennuyeux qu'il est plus proche du sommet de la fusée. C'est pourquoi les principaux efforts d'économie portent sur les étages supérieurs. L'utilisation de l'hydrogène sur le dernier étage, en particulier, permet de doubler les performances que permettrait un étage de même masse à propergols classiques. L'accroissement de performances en cas d'utilisation sur le premier étage serait beaucoup moins sensible. Dans le cas de « Saturn » V, il faut « 1 kg du 1^{er} étage » pour injecter 1 kg de charge utile sur orbite terrestre, 3 kg pour envoyer 1 vers la Lune. Mais il en faut 20 au départ pour en satelliser 1 autour de la Terre, 60 pour l'accélérer vers la Lune, une tonne pour le ramener sur Terre après l'avoir déposé sur la Lune !...

Ce n'est pas une tonne au départ, mais mille qui seraient nécessaires pour ramener un kilogramme de la Lune sur la Terre si la fusée porteuse n'avait qu'un seul étage, si toute la ferraille présente au départ l'était encore à l'arrivée. Cela, on le sait depuis le XVI^e siècle, depuis les projets de Johannes Schmidlap et depuis de Siemienowicz. Il serait même étonnant que les Chinois, avant notre ère, n'y aient pas pensé et ne l'aient pas appliqué... C'est la triste loi du vol spatial. L'Homme est perdant à tous les coups ! L'application, dans le cas de la fusée lunaire, s'est faite quelque peu différemment. Von Braun et ses équipes du George C. Marshall Space Flight Center avaient des problèmes bien précis et des calculatrices tout aussi précises pour les résoudre. Elles pouvaient fournir en un instant la solution la plus économique entre celles qui s'offraient.

Sachant que le moteur de type fusée était le seul utilisable dans le vide cosmique, sachant qu'il était souhaitable d'abandonner le maximum de matériel utilisé pour n'avoir à accélérer que le minimum de matériel utilisable, les « computers » avaient la partie relativement belle. Il suffisait de bien les alimenter. Que leur dire, sinon que les étages devaient être au départ reliés entre eux et qu'ils devaient pouvoir se séparer ? C'est l'évidence même, mais les cerveaux électroniques ont besoin de savoir ce qui est évident pour déduire ce qui ne l'est pas...

Et les résultats appliqués à « Saturn » V sont assez surprenants... Ainsi, les calculatrices dictèrent le largage de deux petits moteurs fusées fixés sur le troisième étage. Une fois leurs propergols épuisés, leur masse ne se comptait guère qu'en centaines de grammes. Il fut rapidement vérifié qu'il était plus efficace, malgré l'accroissement de masse au départ, de les doter d'un dispositif de séparation. Ayant assuré une propulsion, ayant été largués au cours de la mission, ces deux petits moteurs constituent par définition... un étage !...

Leur rôle ? donner à ce qu'il est convenu d'appeler le troisième étage S-IVB une légère accélération, laquelle force les propergols (hydrogène et oxygène) vers les turbopompes. En apesanteur, les fluides se comportent comme la brosse à dents de Bill Anders et il est indispensable de les forcer à refluer et à se ramasser du côté des canalisations et du moteur. Les bulles ne sont pas admises et doivent se rassembler au sommet des réservoirs.

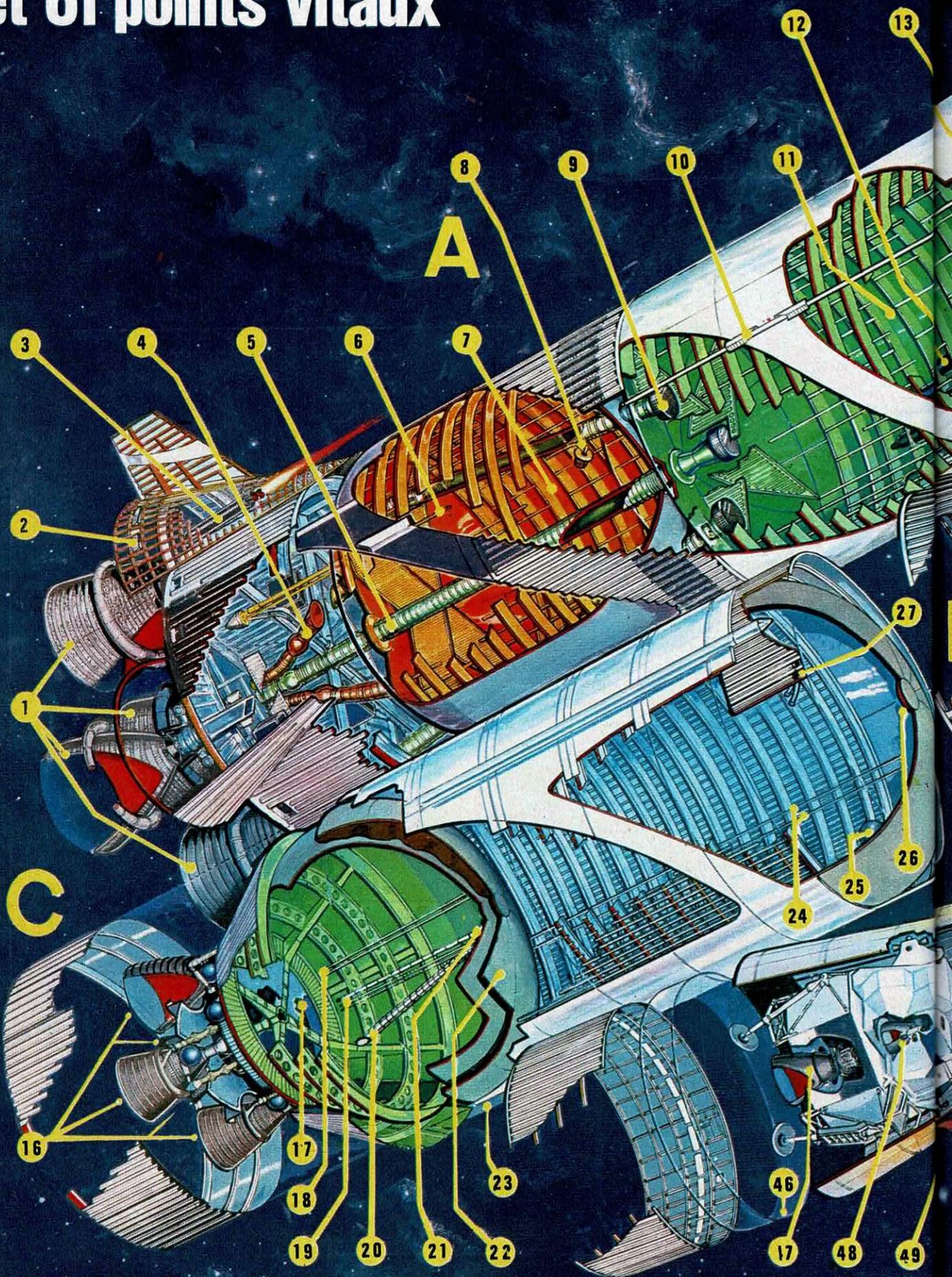
Ce n'est pas là le seul « étage » inconnu de « Saturn » V. Imaginons le lancement de la fusée A/S-504 qui, le 28 février, devrait placer « Apollo » 9 sur orbite terrestre pour une mission de simulation des manœuvres qui devront ensuite être réalisées autour de la Lune et sur la Lune. La fusée est sur le « pad » 39 A de Merritt Island. On ne sait pas exactement sa hauteur : elle s'est tassée sous sa propre masse et s'est littéralement « effondrée » d'environ 25 cm lors du remplissage des réservoirs... mais les deux millions et demi de soudures ont tenu le coup. Elles ont été « étudiées pour »...

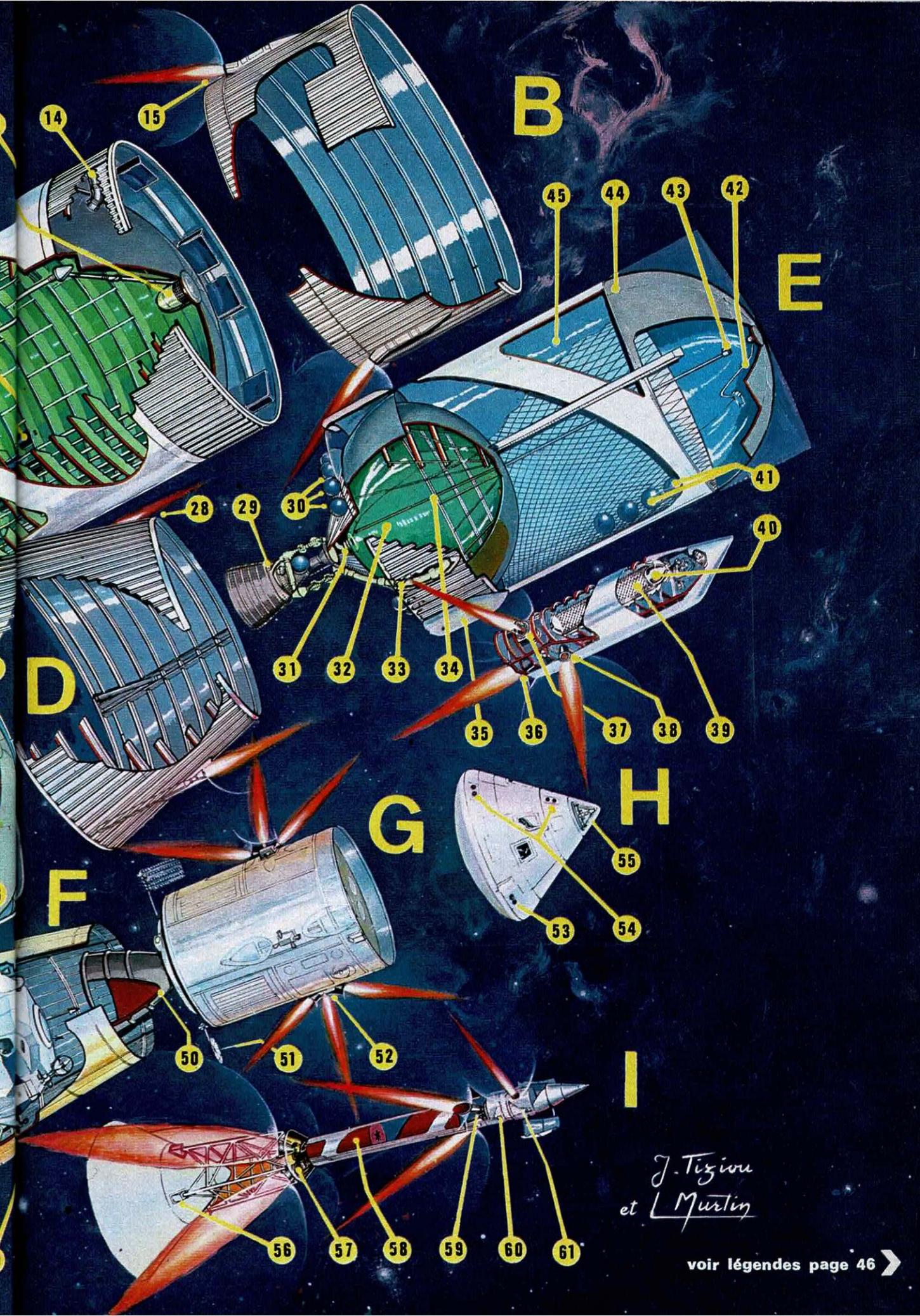
On ignore aussi sa masse exacte... C'est « aux environs » de 2 850 tonnes. Chaque élément a été pesé au gramme près, mais la masse de la fusée n'est connue qu'à la tonne près.

Son poids au départ dépend de l'heure du remplissage des réservoirs, de la température et de l'humidité ambiante !... De ces trois facteurs, en effet, dépend la quantité de glace qui se formera sur les parois de la fusée après le remplissage en propergols cryogénique. Elle dépasse généralement la demi-tonne...

Mise à feu... Les tuyères des cinq moteurs Rocketdyne F-1 sont amorcées. Le F-1 est le plus puissant moteur du monde. Un seul

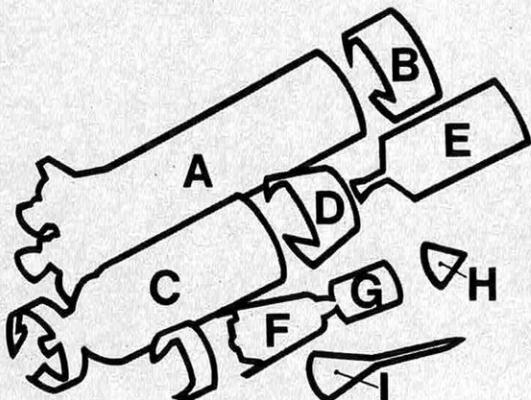
9 pièces d'anatomie et 61 points vitaux





J. Tigrion
et L. Martin

voir légendes page 46 ➤



A

- Premier étage Boeing S-IC de « Saturn » V.**
- 1: Cinq moteurs Rocketdyne F-1 de 680 tonnes de poussée.
 - 2: Entrées d'air de refroidissement des moteurs.
 - 3: Rétro-fusées de séparation du premier étage.
 - 4: Canalisations de pompage du kérosène.
 - 5: Canalisations de pompage de l'oxygène liquide (moteur central).
 - 6: Canalisation d'hélium.
 - 7: Réervoir de combustible (kérosène).
 - 8: Diffuseur d'hélium.
 - 9: Canalisations d'oxygène liquide (moteur extérieur).
 - 10: Canalisation d'oxygène gazeux.
 - 11: Réervoir de comburant (oxygène liquide).
 - 12: Bouteilles d'hélium.
 - 13: Diffuseur d'oxygène gazeux.
 - 14: Mise à l'air libre du réservoir de comburant.

B

- Jupe de liaison premier-deuxième étages.**
- 15: Fusée de séparation.

C

- Deuxième étage North American-Rockwell S. II.**
- 16: Cinq moteurs Rocketdyne J-2 de 91 tonnes de poussée.
 - 17: Réervoir de comburant (oxygène liquide).
 - 18: Sonde de contrôle du niveau du comburant.
 - 19: Canalisations d'oxygène gazeux.
 - 20: Canalisation d'hydrogène liquide (moteur central).
 - 21: Diffuseur d'oxygène gazeux.
 - 22: Double dôme de pressurisation commun aux réservoirs.
 - 23: Canalisation d'hydrogène liquide (moteurs extérieurs).
 - 24: Sonde de contrôle du réservoir de combustible.
 - 25: Réervoirs d'hélium de pressurisation du réservoir de combustible.
 - 26: Diffuseur d'hélium.
 - 27: Mise à l'air libre.

D

- Jupe de liaison deuxième-troisième étages.**
- 28: Rétro-fusée de séparation.

E

- Troisième étage McDonnell Douglas S. IVB.**
- 29: Un moteur Rocketdyne J-2 de 91 tonnes de poussée.
 - 30: Réservoirs d'hélium pour la deuxième phase de vol propulsé.
 - 31: Canalisation d'oxygène liquide.
 - 32: Réervoir d'oxygène liquide.
 - 33: Canalisation d'hydrogène liquide.
 - 34: Sonde de contrôle du niveau de l'oxygène.
 - 35: Système de propulsion auxiliaire (APS).
 - 36: Moteur d'appoint.
 - 37: Moteur de contrôle en roulis et lacet.
 - 38: Moteur de contrôle en tangage.
 - 39: Réservoirs de propergols (2).
 - 40: Réservoirs d'hélium de pressurisation (2).
 - 41: Réservoirs d'hélium de pressurisation du réservoir de combustible.
 - 42: Mise à l'air libre.
 - 43: Sonde de contrôle du niveau de l'hydrogène.
 - 44: Dôme supérieur de pressurisation du réservoir de combustible.
 - 45: Réervoir d'hydrogène liquide.
 - 46: Case d'équipements « IU » (« cerveau »).

F

Carénage du module lunaire « LM ».

- 47: Moteur de descente et d'alunissage.
- 48: Moteur de remontée.
- 49: Groupe de quatre moteurs système de contrôle d'attitude.

G

Module de service « SM ».

- 50: Moteur principal Aerojet General « SPS » de 10 tonnes de poussée.
- 51: Antenne déployable du radar de rendez-vous
- 52: Groupe de quatre moteurs du système de contrôle d'attitude.

H

Module de commande « CM ».

- 53: Moteurs de contrôle en roulis.
- 54: Moteurs de contrôle de tangage.
- 55: Dispositif d'amarrage automatique.

I

Tour de sauvetage.

- 56: Boulons explosifs de séparation de la tour.
- 57: Tuyères (4) du moteur principal.
- 58: Bloc de poudre du moteur principal.
- 59: Tuyères (2) du moteur d'éjection de la tour.
- 60: Moteur d'éjection.
- 61: Moteur de contrôle en tangage.

Le gramme de moteur le plus cher du monde

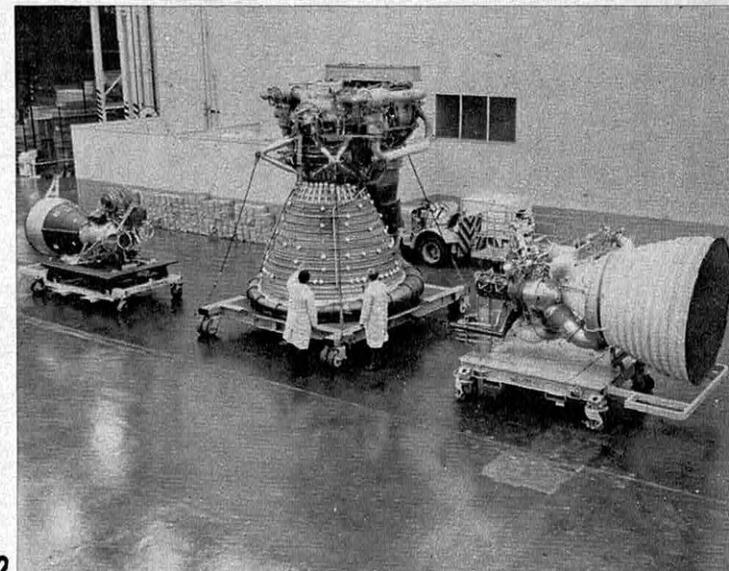
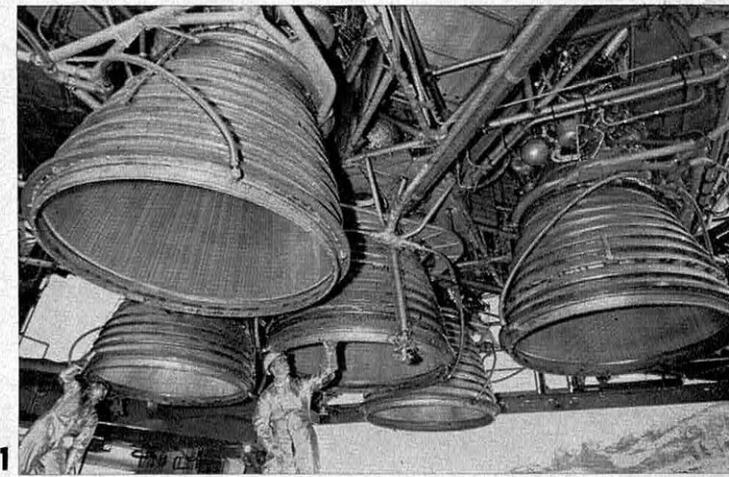
➤ suite du texte de la p. 43

d'entre eux produit autant d'énergie que 17 « Hoover Dam » (alias « Boulder Dam »). Leurs turbopompes développent chacune 60 000 ch, forçant les propergols avec la puissance de trente locomotives Diesel. Elles pourraient vider un bassin de 80 000 litres en 30 secondes. Près de quatorze tonnes de kérésène et d'oxygène sont brûlées à chaque seconde ! La poussée (3 400 000 kg au sol, 3 850 000 en fin de combustion) est équivalente à celle d'une centaine de fusées « Diamant » ou de la totalité des avions à réaction de l'Armée de l'Air française. La puissance développée, 160 millions de chevaux, est à comparer à celles des « Vostok » ou « Soyouz » (20 millions de ch). Elle correspond au double de toute l'énergie hydro-électrique qui serait disponible si toutes les eaux de l'Amérique du Nord étaient canalisées vers des turbines...

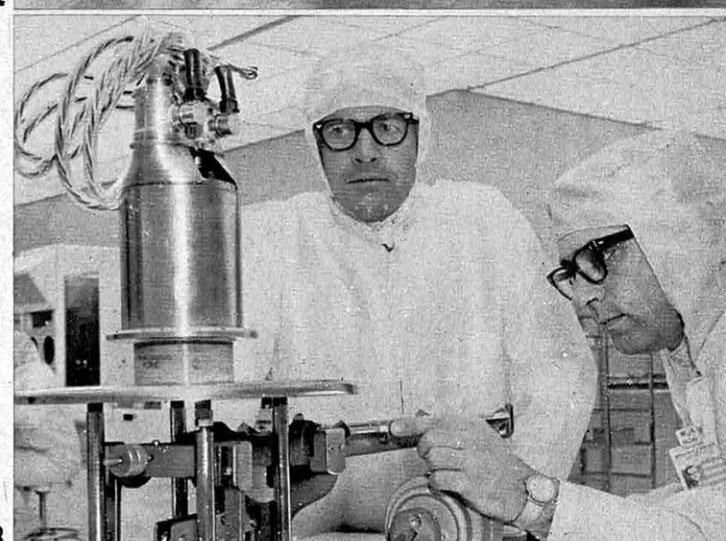
Au sein des tuyères, la température excède 3 300 °C. La flamme visible atteint un demi-kilomètre de long mais, même à 2 km des tuyères, le barbecue serait vite... trop cuit. 69 secondes après le départ, l'atmosphère oppose son maximum de résistance : plus de 200 tonnes. Après avoir repris sa taille

suite du texte p. 50

1 Les J-2 utilisés pour le deuxième étage S-II de « Saturn » V fournissent chacun 100 tonnes de poussée. Les quatre tuyères extérieures sont orientables pour le pilotage de l'étage.



2 Les trois principaux moteurs utilisés dans le programme « Saturn ». A gauche, le « petit » H-1 de 85 tonnes de poussée, utilisé à 8 exemplaires pour le premier étage des « Saturn » I et IB (« Apollo » 7 et futurs « Workshop »). Au centre, sans sa gigantesque extension de tuyère, le moteur F-1 de 682 tonnes, utilisé à cinq exemplaires sur le premier étage S-IC de la fusée lunaire. A droite, le J-2 à hydrogène, dont cinq exemplaires propulsent le deuxième étage S-II et un le troisième étage S-IVB (également le deuxième étage de « Saturn » IB). Ces trois moteurs ont été conçus et produits par Rocketdyne, division de North American-Rockwell.

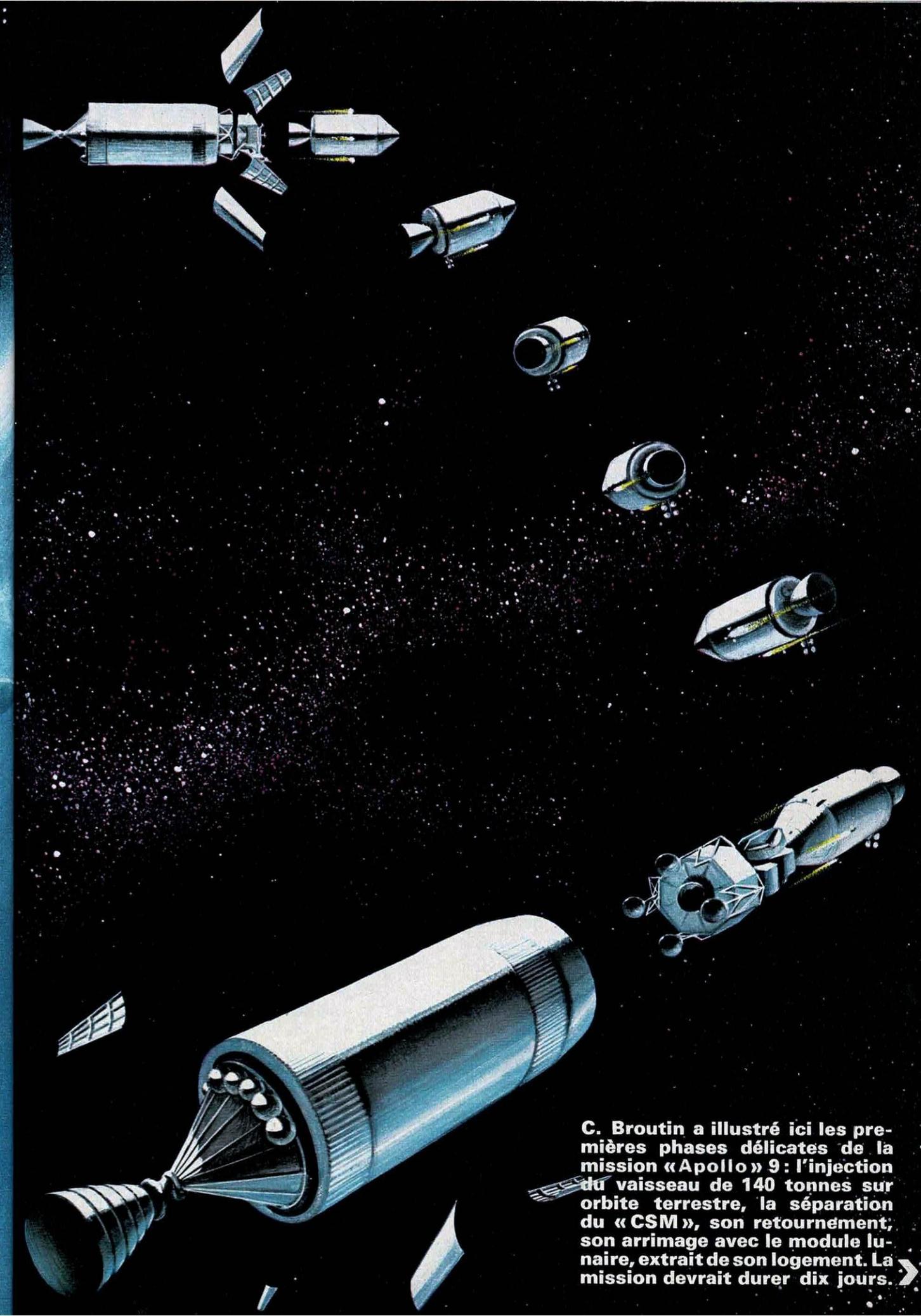


3 Le plus petit moteur d'« Apollo », le SE-8, est utilisé à 12 exemplaires sur le module de commande. Les techniciens de Rocketdyne pèsent ici un SE-8 dont la masse doit être connue au centième de livre près.

Exercices sans filet sur la vraie piste aux étoiles



c.broulin.



C. Broutin a illustré ici les premières phases délicates de la mission «Apollo» 9 : l'injection du vaisseau de 140 tonnes sur orbite terrestre, la séparation du «CSM», son retournement; son arrimage avec le module lunaire, extrait de son logement. La mission devrait durer dix jours.

Répétitions et faus

normale, après s'être allongée à la suite de l'échauffement, « Saturn » V diminue encore de taille. Le pilotage est assuré par les quatre moteurs extérieurs, la tuyère centrale étant fixe. 135,5 secondes après le départ, alors que la fusée atteint 61 km d'altitude et 9 650 km/h, les moteurs sont arrêtés, même s'il reste des propergols. Le moteur central d'abord, puis les quatre extérieurs. 600 millisecondes plus tard, huit fusées sont mis à feu. Huit rétrofusées logées par groupes de deux dans les carénages qui protègent les moteurs extérieurs et supportent les empennages du premier étage. Ils ne fonctionnent que 0,666 seconde, mais fournissent chacun 40 tonnes de poussée, guère moins que la fusée « Redstone » qui envoya les deux premiers Américains dans l'Espace... A eux huit, ils pourraient soulever 500 automobiles... Pourtant, ils sont quasiment inconnus, classés parmi les « petits » moteurs fusées de « Saturn » V. Malgré leur coup de frein, en même temps qu'il se détache, le premier étage S-IC continue sur sa lancée jusqu'à atteindre 111 km d'altitude avant de retomber dans l'Atlantique, à 560 km de Cap Kennedy.

Le deuxième étage est en fait le troisième... En effet, la jupe qui relie le S-IC au S-II est elle-même dotée de huit moteurs fournissant plus de 10 tonnes de poussée chacun pendant 4 secondes... Ils ne mesurent pourtant que 2 mètres de long pour 30 cm de diamètre. Comme les rétrofusées du S-IC, ils brûlent un propergol solide, de la « Flexadyne ». Accélérant le S-II, ils assurent le positionnement de l'hydrogène et de l'oxygène dans l'étage S-II dont les cinq moteurs J-2 sont aussitôt mis à feu. Devenue inutile, la jupe est larguée avec ses huit moteurs.

Le S-II est une petite merveille. Une « petite merveille » pesant plus de 470 tonnes et dont la puissance atteint 100 milliards de Watts, autant que pourraient en fournir 72 barrages du type de celui de Hoover. Cette fantastique puissance, comparable à celle du premier étage qui, pourtant, est quatre fois et demie plus lourd, est due à 984 000 litres d'hydrogène, brûlés dans 314 000 litres d'oxygène pour donner... de l'eau. Grâce à ce couple d'ergols, l'impulsion spécifique des moteurs J-2 atteint 427 secondes, contre 260 seulement pour les F-1 du premier étage. La durée de combustion de cet étage S-II atteint 395 secondes et la poussée 520 tonnes. Pourtant, chaque moteur J-2 ne pèse que 1 580 kg et l'étage complet, à vide, 43 tonnes.

C'est évidemment lui qui assure l'essentiel de l'accélération. En fin de combustion, la vitesse de l'engin dépasse 24 600 km/h et l'altitude est déjà celle de satellisation : 185 km. Le rôle du 3^e étage S-IVB, dans cette phase d'injection sur orbite terrestre, n'est plus que d'assurer le dernier kilomètre/seconde qui permettra d'atteindre la première vitesse cosmique.

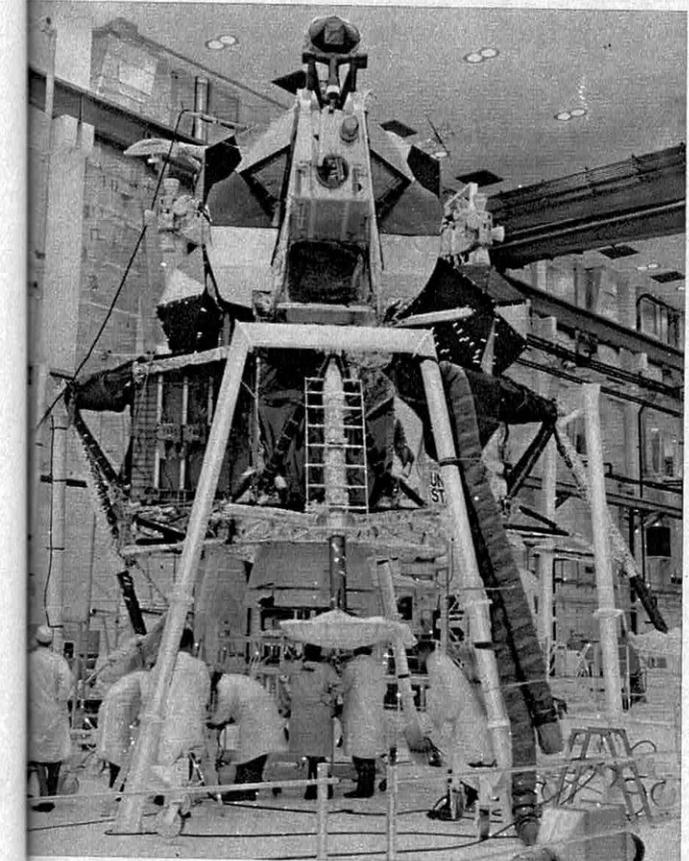
Mais nous n'en sommes pas là. Il y a encore un « mini-étage » entre le S-II et le S-IVB. C'est celui formé par les deux moteurs-fusées largables dont nous parlions plus haut. Produits par Thiokol (rares sont les moteurs de « Saturn » V-« Apollo » qui ne sortent pas des usines de Rocketdyne...), ils assurent chacun 1 500 kg de poussée pendant 4 secondes.

Ils ne sont activés, toutefois, qu'après séparation du 2^e étage S-II, soudé à la jupe interétage. Pour cela, il faut évidemment des rétrofusées. Elles sont au nombre de 4, fixées sur la jupe, assurent chacune une poussée négative de 16 tonnes pendant 1,5 s.

Le troisième étage de « Saturn » V de McDonnell-Douglas, dispose d'un J-2 de 104 tonnes de poussée pour propulseur principal. Mais le bilan n'en est pas terminé pour autant. Il faut pouvoir piloter cet étage, et remettre le moteur en marche, après une ou deux révolutions, pour l'élancement final vers la Lune. Ce J-2 est doté comme les moteurs extérieurs des S-IC et S-II, d'un système de vérins hydrauliques qui, répondant aux ordres du « cerveau » de la fusée (la case d'équipement IBM « IU » surmontant le S-IVB), agissent sur l'orientation du moteur. Mais si tous les programmes de tangage, roulis et lacet peuvent être réalisés par un groupe de quatre moteurs, une seule tuyère ne peut y parvenir. Il faut lui associer d'autres petites tuyères. C'est ce qui est réalisé sur le S-IVB avec les deux « APS » (Systèmes Auxiliaires de Propulsion) dotés chacun de quatre moteurs fusées : un de tangage (perpendiculaire à la paroi de l'étage), deux de roulis (parallèles et horizontaux) et un vertical, pour le « tassement » des propergols avant le réallumage du J-2. Ces petites tuyères alimentées en hydrazine et tétraoxyde d'azote (propergols hypergoliques) peuvent fonctionner pendant des durées ne dépassant pas 70 millisecondes pour les corrections mineures.

Le S-IVB ne dispose pas de rétrofusées. Il n'est pas question de l'éloigner trop rapidement du vaisseau lors de sa séparation, car

ISSUES manœuvres...



Le module lunaire « LM » 3, celui-là même qui doit être piloté par James A. McDivitt et Russell L. Schweikart lors de la mission « Apollo » 9, a été photographié ici lors d'essais de déploiement de son « train d'alunissage ». Bien qu'il ne soit pas question d'alunir et encore moins d'atterrir avec cet exemplaire, tous les sous-ensembles et systèmes doivent être en parfait état de marche.

le module lunaire, le « LM », en reste solidaire jusqu'à ce que le « CSM » — l'ensemble formé par les modules de commande et de service — vienne l'y chercher. Pour cela, les astronautes séparent le « CSM », l'éloignent en agissant sur les petites tuyères de manœuvre du « SM », se retournent et se rapprochent pour s'arrimer avec le « LM » et l'extraire de son logement. La fusée proprement dite s'arrête entre la case à équipements (le « cerveau » « IU ») et le carénage de protection du « LM ». Treize moteurs pour le premier étage S-IC, 17 pour le S-II, onze pour le S-IVB, cela fait 41 moteurs. Les 54 autres appartiennent au vaisseau. Le module lunaire en compte 18 à lui seul : le moteur de l'étage de descente (« DPS »), celui de l'étage de remontée (« APS »), et quatre jeux de quatre fusées

de contrôle d'attitude. Le module de service en a 17, le moteur principal Aerojet General « SPS » destiné aux corrections de mi-course, à l'injection sur orbite lunaire et au retour vers la Terre, et quatre séries de quatre tuyères de contrôle d'altitude.

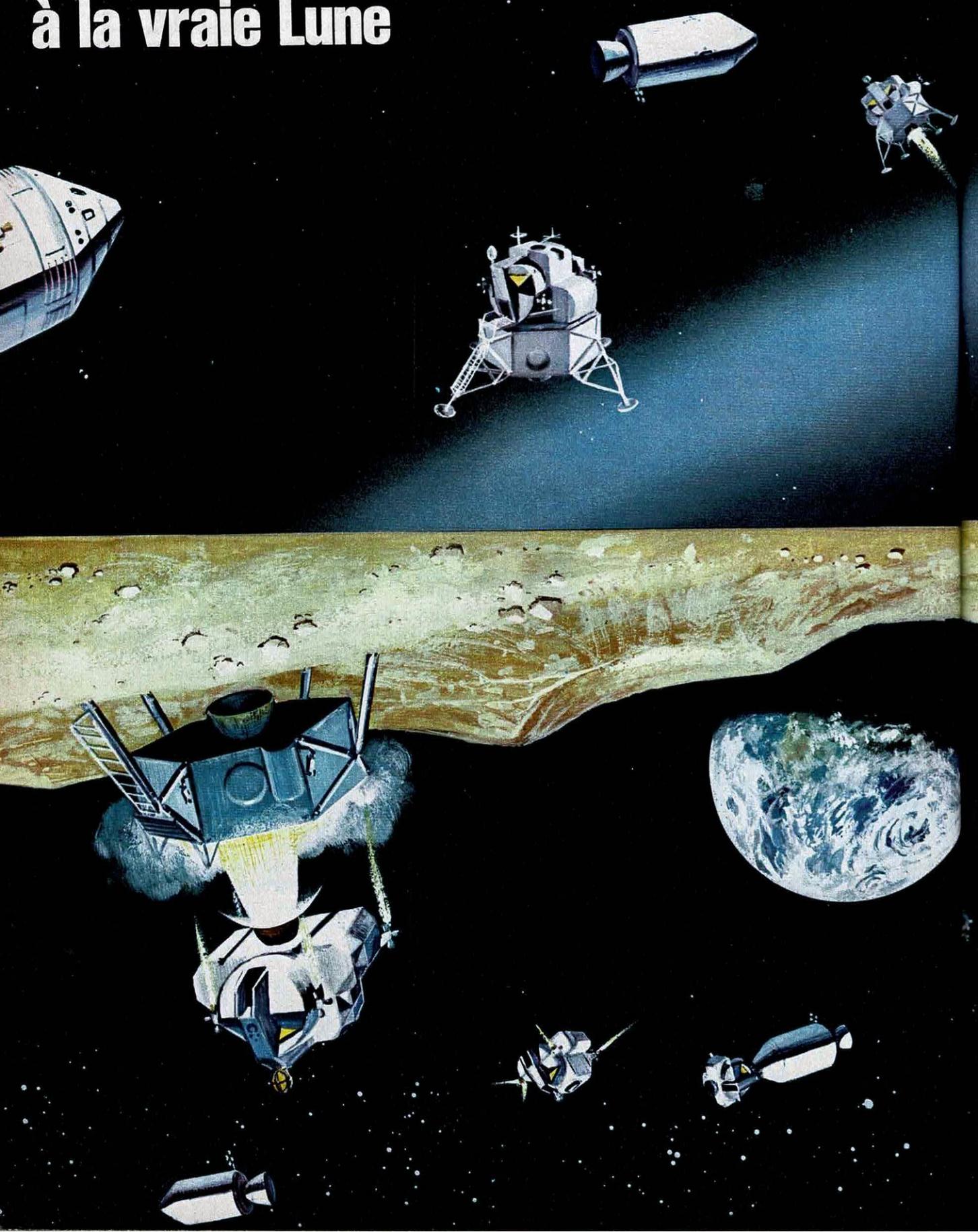
A l'origine, le module de commande devait compter lui aussi 16 moteurs de stabilisation. Leur nombre a finalement été limité à douze. A la même époque, on comptait les moteurs de la tour de sauvegarde (éjectée au début de la phase propulsée du S-II) comme comprenant trois moteurs : celui d'éjection, celui de séparation et celui de tangage. L'addition donnait bien 54 moteurs pour le vaisseau, donc 95 pour l'ensemble. Le nombre de moteurs du « CM » ayant été ramené à 12, les sept tuyères de la tour de sauvetage ont été comptées comme autant de moteurs afin de ne pas faire mentir les communiqués et livres précédents... Ce n'est que justice pour la tour, dans la mesure où beaucoup des autres tuyères sont également alimentées par des réservoirs communs... Cette tour, que les photos de « Saturn » V semblent montrer comme un tout petit crayon au sommet, n'a pas moins de 10 mètres de long et, elle aussi, une poussée supérieure à la fusée « Redstone » qui a envoyé Grissom et Shepard dans l'Espace en 1961. Ses moteurs sont à poudre, comme toutes les rétrofusées. Tous les autres propulseurs brûlent des propergols liquides. Les 44 moteurs de contrôle d'attitude des trois modules sont alimentés en hydrazine et tétraoxyde d'azote. Leur poussée n'excède pas 45 kg. Ils ont été calculés pour fonctionner les durées aussi courtes que 12 millisecondes mais sont capables de fonctionner, suivant leur affectation, de 200 à 1 000 secondes d'affilée, et d'être remis à feu de 3 000 à 10 000 fois si besoin. Ces marges fantastiques traduisent l'importance qui leur est accordée...

Au cours de la mission « Apollo » 9, deux des 95 moteurs retiendront plus particulièrement l'attention... Les deux moteurs principaux du « LM ». Celui de descente, le « DPS » réalisé par TRW-Systems, a une poussée modulable entre 480 et 4 400 kg. Celui de remontée, le « PS », a été confié par Grumman, maître d'œuvre du « LM », à Bell Aerosystems. Sa poussée n'excède pas 1 600 kg... Grâce à la faible gravité lunaire, nous retrouvons des chiffres « imaginables ». Mais il est plus difficile d'imaginer, même en connaissant la multiplication des sécurités, que du fonctionnement de ces deux petits moteurs dépend la vie de deux hommes...

Jacques TIZIOU

voir dessin p. 52

**Plus que trois mois
de la "fausse"
à la vraie Lune**





Cette vision de notre collaborateur Camille Broutin oppose la mission Apollo IX (alunissage sur Lune fictive) à la mission Apollo XI, celle du premier alunissage réel. Entre les deux, il n'y aura que l'espace de trois mois. Il y a encore dix ans, ce n'était qu'un rêve de Jules Verne.

LES 9 ERREURS OU LES JEUX DE LA

1865-1870 : cela fait cent ans que l'esprit scientifique d'un écrivain génial concevait et décrivait avec minutie le voyage de trois hommes vers la Lune et autour avec retour dans l'océan Pacifique. Quand on lit, par exemple, que Jules Verne fait partir son « boulet » habité depuis la Floride, d'un point proche de Cap Canaveral-Kennedy (et le nom de Cap Canaveral figure sur la carte annexée au volume !) on est stupéfié.



Cent ans avant le confort des cabines Soyouz (16 m³), les voyageurs de Jules Verne bénéficient d'un luxe... très 19^e siècle !

Décrire avec minutie implique nécessairement prendre un risque redoutable : celui de se tromper dans force détails. Mais l'écueil plus redoutable encore était de se tromper sur les principes scientifiques. Or, on sait que Jules Verne préparait très longuement ses romans à l'aide de dossiers fort épais,



Pour Jules Verne, les plaisirs de la non-pesanteur ne durent qu'un moment... En fait, les cosmonautes la subissent tout au long du voyage.

contenant coupures d'études, lettres de spécialistes consultés, calculs.

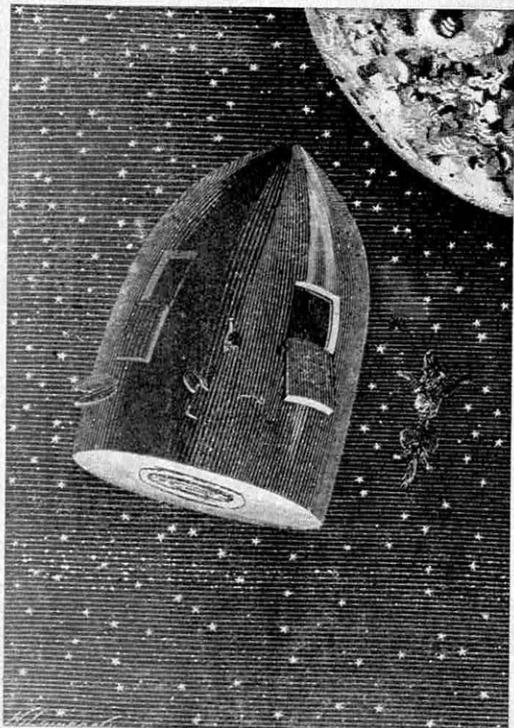
Ce fut le cas pour ses romans « De la Terre à la Lune » et « Autour de la Lune » dont la teneur revêt un tour des plus sérieux. Jules Verne, au long de son action, décrit en professeur, il fait faire des calculs à ses héros, il donne les équations de la force vive et les résout numériquement dans son texte. Il faut relire ces deux textes pour retrouver avec surprise ce que notre esprit d'adolescent avait laissé échapper : la précision et le luxe des détails dans l'exposé des lois mécaniques qui régissent les mouvements célestes, donc celui du boulet.

Il est amusant, ceci dit, de rechercher, à la lumière des réalisations 1969, les *erreurs de Jules Verne*. Ce n'est pas un jeu cruel, bien au contraire, notre admiration ne peut que

LES DEUX JUGES VERNE

MÉCANIQUE CÉLESTE

sortir grandie de cette épreuve du temps envers le poète de la science qui eut l'audace de calculer et d'annoncer l'impossible. Et ce un siècle avant que les ingénieurs démontrent que rien n'est impossible, comme Jules Verne le fait précisément dire à son porte-parole Michel Ardan.



Chien, bouteilles, jambon à la mer... dans l'océan interplanétaire. « Tout objet, écrit Jules Verne, lancé au dehors du projectile devait suivre la même trajectoire. »

1^{RE} ERREUR ÉCRASÉS PAR L'ACCÉLÉRATION

La première grande erreur, celle que tout le monde connaît, c'est évidemment le principe du canon. Quand bien même la Columbiad eût été longue de plusieurs kilomètres et l'action élastique de détente du fulmicoton beaucoup plus progressive, l'accélération

pour passer de la vitesse zéro à la vitesse 16 km/s écrabouillerait tout à l'intérieur du boulet creux. L'accélération que subissent les cosmonautes de 1969 est d'une dizaine de g (g représente la valeur de la pesanteur au sol) ce qui les fait momentanément peser près de cinq cents kilos et l'on sait le long entraînement en centrifugeuse qu'ils doivent endurer pour s'y accoutumer. La même chose intervient en sens inverse, lors de la rentrée atmosphérique : la décélération atteint quelques instants 5 à 7 g, le choc est déjà rude ! Pour les passagers de Jules Verne, l'accélération atteindrait environ 50.000 g ! Donc là, physiologiquement, impossibilité d'ailleurs parfaitement connue de Jules Verne mais escamotée par une pirouette technico-fantaisiste : les caissons d'eau au fond de l'obus qui encaissent le choc et l'amortissent ». D'autre part l'obus ne peut évidemment aller plus vite que la vitesse de détente des gaz, soit 4 à 5 km/seconde.

2^{RE} ERREUR L'OBUS FONDRAIT EN UN INSTANT

Plus grave est l'erreur qui lui a fait ignorer l'action de l'air lui-même. En supposant l'intérieur du canon vide d'air, pour simplifier le raisonnement, à sa sortie de la bouche, au raz du sol, l'obus a une vitesse de 16 km/s. Point n'est besoin de longues explications pour faire comprendre que l'obus se fracasserait contre un véritable mur d'air et fondrait en quelques secondes par frottement. Pour s'en convaincre il suffit de penser au problème inverse que les techniciens d'aujourd'hui ont eu tant de mal à maîtriser : celui de la rentrée dans l'atmosphère. L'échauffement est tel que la capsule est faite en métal alvéolaire rempli de résine époxy, le tout en structure sandwich pour que les 2 000° du fond ne grillent pas les hommes à l'intérieur par seule conduction. La force vive est absorbée thermiquement et la vitesse passe de 11 000 à 6 000 m/s. Une partie de l'énergie se trouve irradiée par le truchement du plasma qui pré-

SUITE PAGE 57

pour
220 F
par mois*



faites équiper à vie
votre maison
d'un chauffage central
francia

Vous rêvez d'une bonne chaleur,
obéissante, propre, sans souci ?
Votre rêve peut devenir réalité. Trop cher ?...
Bien moins que vous ne le pensez...
si vous choisissez FRANCIA.
Car une installation FRANCIA
est réellement économique,
à l'achat comme à l'exploitation.
Avec un bon crédit, c'est une dépense
qui ne vous posera pas plus de problème
que l'achat d'une petite voiture.
Pour savoir exactement ce qu'il vous en coûterait,
adressez-vous à votre installateur...

ou retournez ce coupon à FRANCIA
Cedex 2023-78-ROUEN SAINT CLÉMENT

M _____

N° _____ Rue _____

Dépt _____ Ville _____

Adresse de l'installation éventuelle _____

N° 145

Type d'habitation :
appartement _____ maison indiv. _____

Je désire recevoir, gratuitement et sans
engagement :
une documentation complète FRANCIA
la visite d'un spécialiste FRANCIA

* sur 5 ans

cède le fond. Or ce plasma est un gaz électrisé (d'où la zone de blackout radio) très raréfié encore, ceci se produisant depuis 160 jusqu'à 80 km d'altitude. Si l'atmosphère de ces altitudes, presqu'inexistante à nos yeux, produit un tel effet, que ferait celle à 1 atmosphère de pression que rencontre le boulet de Jules Verne à son départ !

Le plus amusant est que Jules Verne connaissait parfaitement le frottement atmosphérique, puisqu'il imprime — très généralement — une vitesse de 16 km/s au départ, précisément « pour tenir compte du freinage atmosphérique » et ramener la vitesse à celle de libération soit 11 km/s.

Cet excès de vitesse joue d'ailleurs un grand rôle puisque Jules Verne le rend en partie responsable du ratage de la Lune sur lequel le premier volume s'achève.

3^e ERREUR UN TIR QUI PART D'UNE TERRE... IMMOBILE

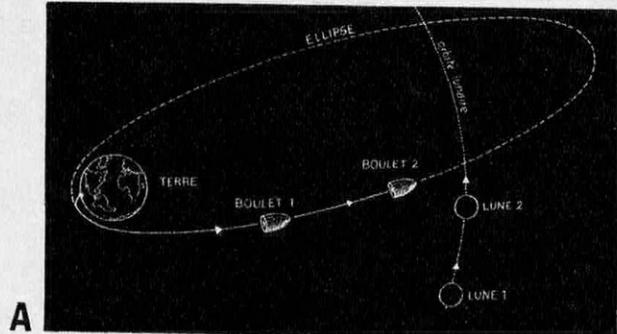
Jules Verne a oublié que la Terre tournait. Ou, du moins, il n'a pas tenu compte de la vitesse de quelque 420 m/s à la latitude de la Floride. Cette vitesse, nullement ressentie, n'en existe pas moins et tous les tirs de fusée en tiennent obligatoirement compte. Elle représente, pour la satellisation, un gain fort appréciable qui économise autant de carburant. Les soviétiques sont moins favorisés puisque leurs bases de départ sont beaucoup plus élevées en latitude et que la vitesse rotatoire de la Terre à cet endroit donne un surcroît de vitesse compris entre 100 et 150 m/s seulement (en tirant vers l'Est évidemment).

Les « erreurs » 1, 2 et 3 sont à verser dans la catégorie balistique et dynamique, elles n'impliquent que le mouvement en soi. Abordons maintenant les erreurs plus subtiles qui font intervenir les lois de la gravitation et du mouvement sans pesanteur.

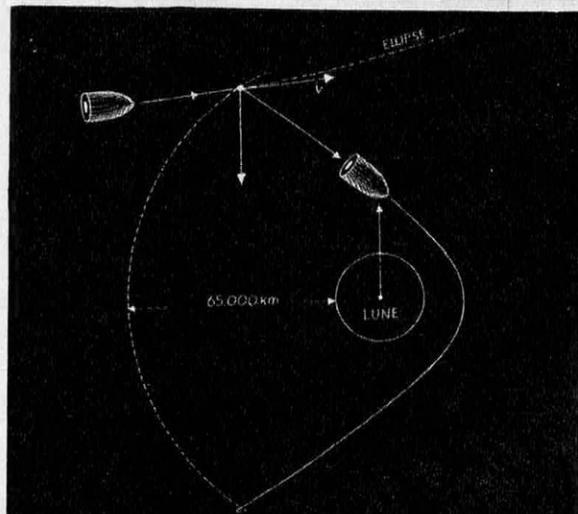
4^e ERREUR LES COMPAGNONS D'ARDAN NE CESSERAIENT DE FLOTTER

Il en est une qui n'apparaît pas du tout comme évidente tant elle heurte le « bon sens » et que, pourtant, un écolier de notre temps doit déceler immédiatement à partir de ce qu'il a vu à la télévision. C'est celle-ci : Jules Verne, en des pages fort amusantes, décrit les impressions et les phénomènes provoqués par la disparition de la pesanteur. C'était très remarquable ; seulement

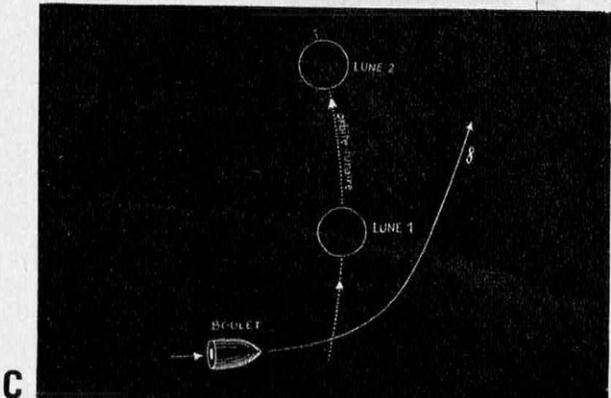
SUITE PAGE 58



A



B



C

A-B — En A la trajectoire elliptique du boulet qui est en 1 quand la Lune est elle-même à l'endroit marqué Lune 1. Cette ellipse mènerait le boulet à l'état de satellite terrestre avec retour vers la Terre, s'il n'y avait, en 2, la Lune qui va dévier le boulet vers elle. Cette déviation est figurée en B. Le boulet sur son ellipse terrestre possède une vitesse V (environ 1 km/s). Mais la Lune s'approche. Par rapport à elle, le boulet va prendre une vitesse d'environ 1,3 km/s, supérieure à la vitesse de libération de l'attraction lunaire. La trajectoire sera donc un arc d'hyperbole et le boulet, en quittant l'attraction lunaire, va reprendre une trajectoire elliptique qui le ramènera vers la Terre.

C — Dans le cas où le boulet arrive par derrière, la trajectoire est incurvée dans le sens où la Lune progresse et son attraction se fait sentir plus longuement que dans le cas ci-dessus, puisque le boulet « accompagne » la Lune. Le surcroit de vitesse peut être tel, que le boulet dépassera la limite d'attraction terrestre, et se perdra dans l'espace solaire sans espoir de retour.

il est tombé dans l'erreur qui consiste à croire que la pesanteur diminue graduellement au fur et à mesure que le boulet s'éloigne de la Terre. Or, c'est la force d'attraction sur le boulet qui diminue, ce boulet (et ses occupants) étant soumis simultanément à une autre force qui contrebalance constamment la première. Cette seconde force est celle (dite centrifuge dans le cas d'un satellite en orbite circulaire) de l'accélération due à la courbure de l'ellipse (ou de la parabole ou de l'hyperbole) dans le cas général.

Comprendons bien cela. Dès qu'un corps matériel évolue dans l'espace soumis à l'attraction gravifique, la nature de sa trajectoire est précisément conditionnée par le fait qu'il y a équilibre entre la force que l'on peut qualifier de statique — c'est celle de la pesanteur, effectivement variable en fonction de l'éloignement — et une autre force, que l'on peut qualifier de dynamique. Toutes les molécules du boulet, et celles des corps des cosmonautes Ardan, Nicholls et Barbicane sont soumises à une résultante zéro tout au long de leur trajectoire. Ils sont donc en état d'apesanteur dès le départ et pendant tout le voyage. Nous avons la confirmation de ce phénomène depuis Gagarine.

Les effets dégressifs décrits par Jules Verne sont donc faux.

5^e ERREUR

CETTE LUNE INEXPLICABLE QUI QUITTERAIT LA TERRE

Dans le même ordre d'idée, il dit précisément que la pesanteur zéro est atteinte au *point neutre*, là où la gravitation de la Lune égale (en sens inverse) la valeur de l'attraction exercée par la Terre, à peu près aux sept huitièmes du voyage.

C'est là une erreur complète, mais encore faut-il être versé dans le mécanisme céleste, comme les astronomes pour l'apprécier.

Le fameux point neutre que l'on calcule en appliquant géométriquement la loi d'attraction de Newton selon l'inverse du carré de la distance n'est pas du tout là où on le croit à partir de ce calcul. C'est que ce calcul est faux car on a oublié, en le faisant ainsi, que la Lune tourne autour de la Terre (ce qui nous ramène au 4 précédent). Il y a une force centrifuge à composer.

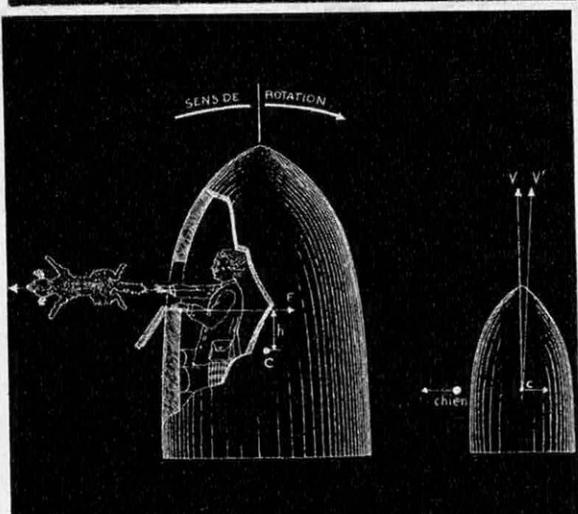
La meilleure preuve, pour les incrédules, c'est que si l'on calcule à quelle distance de la Terre l'attraction solaire devient prépondérante, on trouve moins de 200 000 km. Puisque la Lune tourne sagement entre

360 000 et 405 000 km de la Terre, c'est que l'on se trompe quelque part, sinon la Lune serait attirée par le Soleil. Et l'erreur, c'est justement d'oublier que le système Terre-Lune tourne autour du Soleil, qu'il y a donc aussi une force centrifuge à faire intervenir. Calculs fats, la limite est reculée à plus d'un million de kilomètres : la Lune est sauvée, elle continuera à graviter sagement dans l'emprise terrestre !

6^e ERREUR

PAS DE POINT NEUTRE ET STABLE DANS L'ESPACE

Le mathématicien Lagrange fit ces calculs dès avant 1800 et détermina cinq points dynamiques — qui portent son nom — où la composition des forces donne une résultante nulle. Deux seulement sont stables, les trois autres sont instables, dont le point neutre en question : un mobile qui y parvient avec une vitesse relative nulle n'y restera pas et retombera soit vers la Lune soit vers la Terre. Donc là, encore, erreur de Jules Verne sur ce point neutre puisqu'il y fait parvenir le boulet et, pour l'en dégager, se sert de la propulsion réactive de petites fusées latérales qu'il ajoute, pour les besoins de la cause, dans sa suite écrite plusieurs années après. Que n'y a-t-il pensé avant, il aurait inventé la fusée à réaction *Saturn V* !



Quand Michel Ardan jette son chien, il lui faut prendre appui au rebord du hublot et il exerce ainsi une force F qui crée un couple puisqu'elle passe à la distance h du centre de gravité C du boulet. Le boulet se met à tourner sans arrêt.

D'autre part le chien C prend une vitesse d'éloignement et, obligatoirement, ceci entraîne une toute petite vitesse latérale pour le boulet dont la vitesse V devient V' . Mais comme l'angle entre V et V' est excessivement faible, la déviation est minime.

7° ERREUR

UN BOULET QUI DOIT PROLONGER SON ELLIPSE

D'ailleurs, de toute façon, Jules Verne commet une très grave erreur mécanique en affirmant que le boulet va atteindre le « point zéro » avec une vitesse relative nulle, puisqu'il a imprimé à son boulet une vitesse initiale égale à la vitesse de libération, soit environ 11 km/s.

Pour se rapprocher de ce cas, il aurait fallu qu'il tire son boulet comme les Américains ont tiré les Rangers et les Russes les Lunas, en leur donnant une vitesse nettement inférieure à la vitesse de libération, qui communique une trajectoire ayant la forme d'une ellipse très allongée, dont l'apogée soit située dans le domaine d'attraction lunaire, arbitrairement fixé à 65 000 km de la surface lunaire. Alors là, le boulet serait attiré par la Lune et tomberait en chute libre vers elle, reprenant de la vitesse, compte tenu du fait que par rapport à la Lune, la station n'a jamais la vitesse zéro puisque la Lune passe, par rapport à elle, avec sa vitesse propre de un kilomètre par seconde.

Dans le cas du boulet de Jules Verne, puisqu'il part avec la vitesse de libération terrestre, son ellipse a un apogée beaucoup plus éloigné que la Lune : 500, 600 voire 700 000 km de la Terre. On calcule alors que le boulet, quand il atteint le « point neutre » est encore à environ 1 km/s par rapport à la Terre, vitesse à laquelle il faut composer le 1 km/s qu'il prend automatiquement par rapport à la Lune passante. Le boulet va alors contourner la Lune en une orbite *hyperbolique* par rapport à elle et avec une vitesse relative d'environ 1,3 km/s, laquelle augmentera sans cesse tant que la Lune fera sentir son action.

8° ERREUR

UN CHIEN PAR TROP... IMPULSIF

Pénétrons un peu plus avant dans les lois du mouvement en chute libre et cela à propos de l'épisode du chien de Michel Ardan. Ce chien meurt et il faut rejeter son cadavre hors de la cabine.

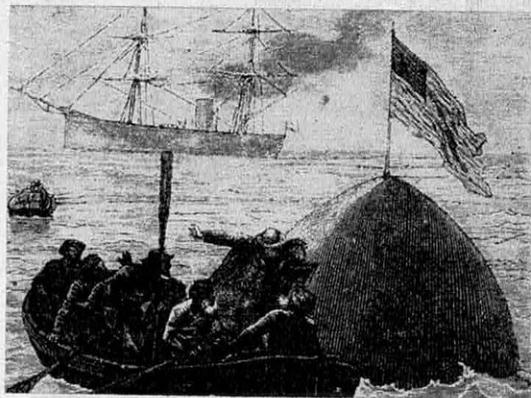
Laissons de côté la naïveté qui consiste à entrouvrir le hublot et le refermer « très vite » pour ne pas perdre l'air, en rappelant simplement que lorsqu'une vitre d'avion *Comet* éclatait, à 10 000 m d'altitude, le passager contre le hublot était éjecté par la force de la décompression de l'air dans la carlingue. N'insistons également pas sur le cadavre du chien qui s'aplatit dans le vide alors que

c'est tout le contraire qui se produirait, la pression interne gonflant le cadavre comme un ballon.

Venons-en au mécanisme de l'éjection. Le chien pèse disons 10 kg et le boulet 1 000 pour simplifier les choses, il faut faire intervenir le principe de l'action et la réaction, mieux nommé en mécanique : conservation de la quantité de mouvement.

Michel Ardan doit imprimer disons 10 m/s aux dix kilos de son chien. Pour cela il lui faudra prendre appui sur le rebord de la fenêtre, sinon il se projettera lui-même contre la paroi opposée. Supposons qu'il le fasse. Si la direction de la vitesse donnée par cette impulsion ne passe pas par le centre de gravité du boulet il va créer un couple qui mettra la cabine en rotation. Elle tournoiera sans espoir de faire cesser cette valse. Alexis Leonov, quand il fit sa sortie spatiale, a précisé que lorsqu'il s'appuyait sur le rebord de la capsule pour se lancer, la cabine, stabilisée par des gyroscopes internes, pivotait de 30°.

Supposons encore que Michel Ardan donne sa chiquenaude exactement dans le prolongement du centre de gravité et perpendiculairement au sens de la marche. Alors le boulet va prendre une vitesse latérale qui



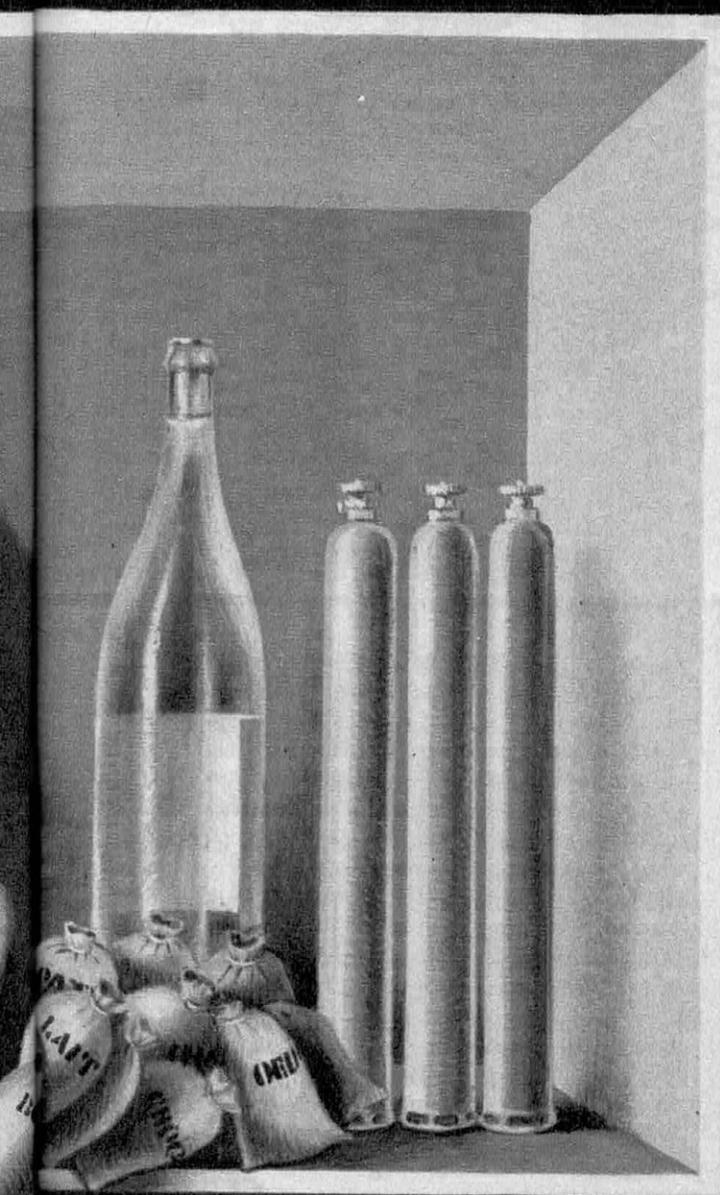
« Un boulet flottant à la hauteur de cinq pieds au-dessus des flots »..., et la récupération d'Apollo 8 dans l'océan Pacifique : étrange prescience !

sera — le calcul est simple — de 10 cm/s. La déviation de la course du boulet est infime, d'ailleurs fonction de la vitesse au moment de l'opération. En supposant qu'elle se fasse au moment où le boulet vogue à 1 km/s

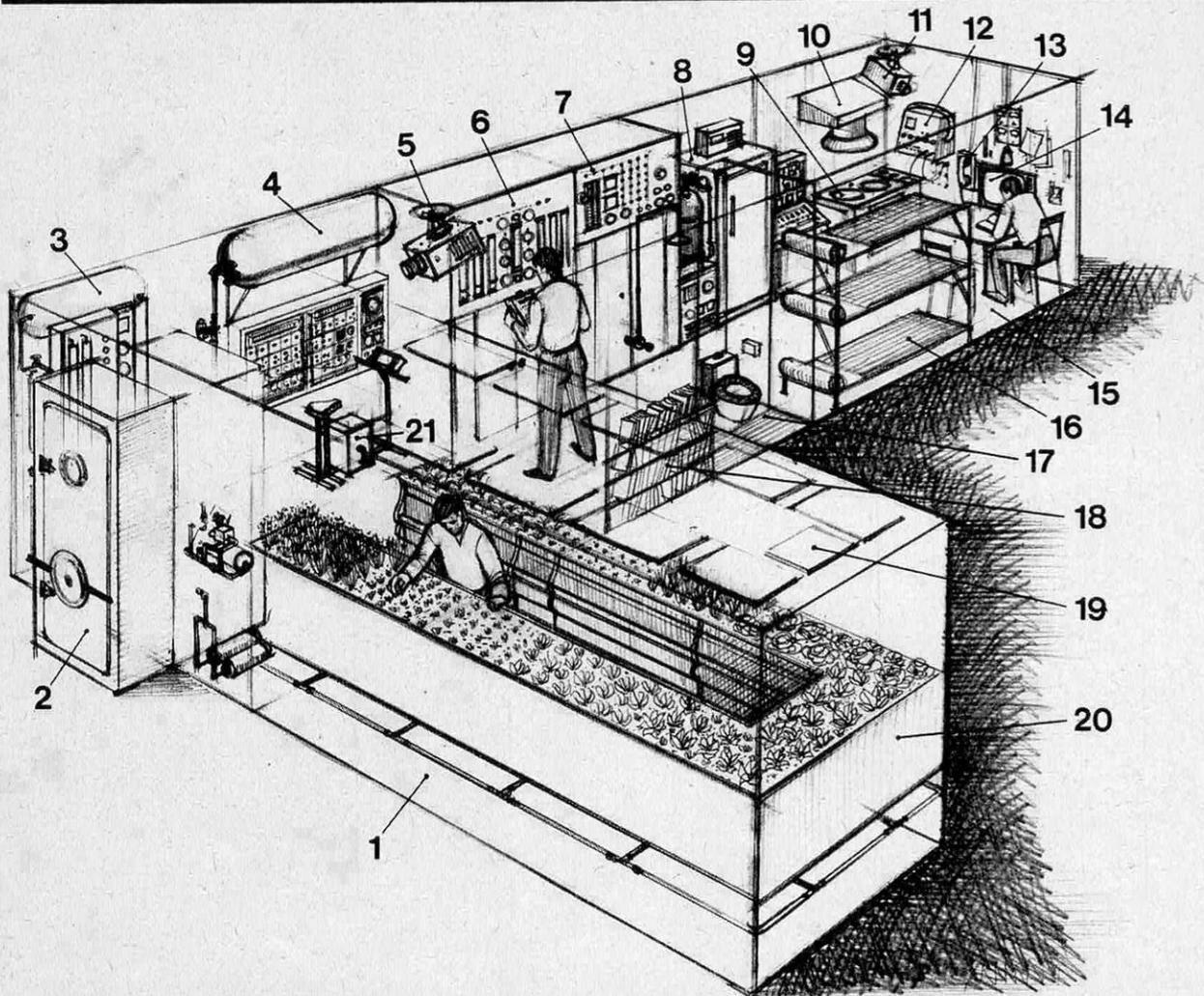
SUITE DU TEXTE PAGE 154



TROIS RUSSES ONT VECU UN AN DANS UNE "BOITE"



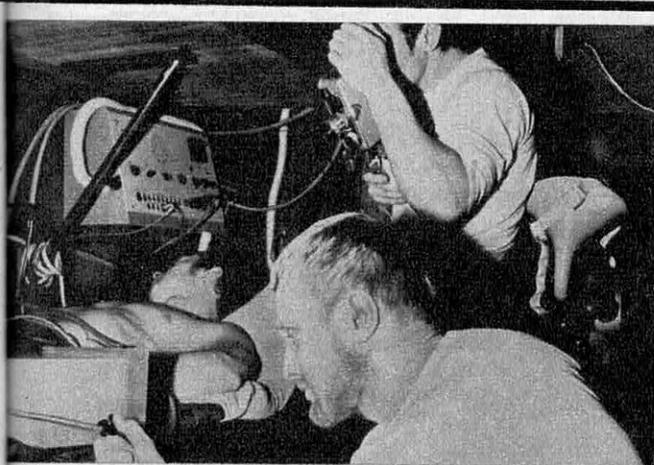
COMMENT
VIVRE
365 JOURS
AVEC 50 LITRES
D'EAU
POUR 3 HOMMES



Le 24 décembre dernier, alors qu'Apollo VIII effectuait ses révolutions autour de la Lune, l'agence soviétique Tass annonçait que trois hommes avaient vécu du 5 novembre 1967 au 5 novembre 1968 dans une chambre hermétiquement close ; apesanteur en moins, ils avaient simulé un vol spatial de longue durée sans contact direct avec l'extérieur. Leurs noms : G. A. Manovtsev, médecin, chef du petit groupe, A.N. Bojko, biologiste, et B.N. Oulybychev, « technicien ». But de l'expérience : chiffrer les besoins physiologiques totaux de l'homme en vase clos, compte tenu des méthodes actuelles de régénération de l'eau et de l'oxygène. Visiblement, les Russes songent au premier long séjour sur la Lune, en « igloo » ; à quelque 50 000 F le kilo de matériel déposé sur la Lune, il ne s'agissait pas d'une expérience académique ; on se resservira de ces données dans quelques années, pour la première expédition vers Mars ou Vénus. Et quelles sont ces données ? A leur habituel, les Russes restent avares d'informations.

Ils se contentent de nous dire qu'un total de 6 t d'eau a été régénéré pendant l'expérience, sans préciser quelle était la quantité « emportée » au départ, mais en disant tout de même que ces 6 t se décomposent en 2,9 t obtenues par recyclage des condensats atmosphériques et de l'urine, et 3,1 t par recyclage des eaux sanitaires, sans entrer dans le détail de celles-ci. Ils indiquent également que les matières excrémentielles ont été évacuées hors de la cellule, à des fins d'analyse ; or, comme on sait que celles-ci comportent environ 200 g d'eau par kilo, il est facile de calculer que les trois hommes enfermés dans leur peu humoristique « bateau » ont perdu environ 600 g d'eau par jour, soit quelque 190 litres en un an, ce qui est beaucoup, car, théoriquement, cela représentait près d'un milliard d'anciens francs « à la mer »...

Combien d'eau ont-ils emporté au départ ? On peut l'estimer, selon des spécialistes français interrogés par nous, à environ 50 ! par an pour 3 hommes. Au reste, la question est secondaire et devrait plutôt être posée



Pendant leur séjour d'un an dans un laboratoire hermétiquement clos, les 3 « astronautes » russes ont procédé à de nombreux examens médicaux. Nous les voyons ici en train de mesurer la pression sanguine artérielle au moyen de la méthode tachioscillographique. Des tests fonctionnels étaient passés à l'aide du véloergomètre visible à droite sur notre document.

Cinquante litres d'eau perpétuellement régénérés, 36 kg d'oxygène renouvelable en permanence, des rations d'aliments déshydratés sous vide, tel était le « rationnement » auquel étaient soumis les trois hommes.

1. Serre. 2. Porte hermétique. 3. Conditionnement d'air. 4. Système de régénération eau. 5. Caméra d'observation. 6. Système de régénération air. 7. Contrôle des paramètres scientifiques et techniques de la cabine. 8. Réfrigérateur. 9. Cuisinière. 10. Distribution d'air. 11. Caméra de TV. 12. Appareillage de contrôle médical. 13. Interphone. 14. Poste de Télévision. 15. « salle de séjour ». 16. Couchettes. 17. W.C.-douche. 18. Bibliothèque. 19. Éclairage artificiel. 20. Bacs à résine synthétique.

ainsi : quelle était la vitesse de recyclage de l'équipement ? Etant donné qu'un homme n'a théoriquement besoin, en vase clos, que de 5,25 l par jour (1,25 l pour la boisson et la cuisine, 1,50 l pour la réhydratation des aliments déshydratés et 2,50 l pour sa toilette), l'équipement en question devait être en mesure de recycler, pour les trois hommes, 15,75 l par jour, soit 5 738,75 l par an ; en ajoutant les 190 l perdus dans les « excreta », on retrouve les 6 000 l annoncés par les Russes. Laissons de côté les problèmes psychologiques tels que la répugnance, avouée par les Russes, à consommer (dans les premiers jours) de l'urine recyclée ou les querelles provoquées par un éventuel gaspillage.

En réalité, la question de la quantité d'eau à emporter au départ est fonction du poids total de l'appareillage ; en effet, ayant vécu en cycle fermé, ayant disposé — depuis le 22 janvier 1968 — d'une serre elle-même arrosée et dégageant donc de la vapeur d'eau, ces trois hommes ont emporté, en fait, bien plus que les 15 litres environ dont ils avaient

besoin. Dans une expédition spatiale véritable, cette serre aura d'autres dimensions que celle-là et elle sera indispensable ; quelle sera la quantité d'eau nécessaire pour l'entretenir ? Mais cela aussi peut être calculé. Curieusement, les trois Russes se sont livrés à un jardinage potager de fenouil, de betteraves, de choux, de cresson et de bourrache officinale afin, paraît-il, de les approvisionner en vitamine C (*). Serre assez perfectionnée, d'ailleurs, puisqu'elle comportait un système d'éclairage simulant le spectre du rayonnement solaire et comportant, au lieu de terre, de la résine synthétique imprégnée de matière nutritive. Idée russe, d'ailleurs que celle de cette serre, puisqu'elle fut avancée dès 1903 par le fameux Tsiolkovski, dans ses projets de stations orbitales. Mais on ne peut s'empêcher de remarquer que les Russes eussent mieux fait d'expérimenter sur des chlorelles ; d'abord, pour leurs qualités nutritives (50 % de protéines, 25 % de lipides, 15 % de minéraux et 10 % de minéraux et de vitamines) et puis pour leurs propriétés régénératrices de l'air ; en effet, 1,1 kg (poids frais) de chlorelle absorbe tout le gaz carbonique dégagé en une heure par un homme ; le processus étant continu, 3 kg, théoriquement, suffiraient à régénérer l'atmosphère d'une cabine de trois hommes...

Au lieu de quoi, les Russes avaient installé un appareillage assez complexe (concentration du gaz carbonique, puis réaction de ce gaz avec l'hydrogène pour condensation et, enfin, régénération de l'oxygène par décomposition électrolytique de l'eau). Système qui maintient l'atmosphère de la cabine à un taux de CO₂ variant — confortablement — entre 0,3 % et 0,5 %.

On ne sait pas non plus si les Russes ont réutilisé les déchets humains pour leur serre : les sels minéraux extraits de l'urine auraient pu être utilisés comme engrais végétaux.

Il est à noter que les Russes ont, de l'extérieur, changé deux fois les systèmes de régénération de l'eau et de l'oxygène. Au départ, l'épuration de l'air s'est faite par passage dans des fours catalytiques et par des filtres bactéricides ; à la troisième phase, elle s'est faite par électrolyse de l'eau. Au départ, également, l'épuration de l'eau s'effectua par recueillement de l'humidité atmosphérique dans un échangeur de chaleur et recyclage de l'eau des urines par distillation et congélation fractionnée (le CO₂ étant éliminé par des cartouches de superoxyde de potassium) ; vers le milieu de l'expérience, on adjoignit un bloc de régénération des eaux sanitaires.

(*) Notons, au passage, que cette vitamine se trouve à des concentrations plus que suffisantes dans sa forme pharmaceutique banale...

Les hommes, maintenant

Les difficultés psychologiques n'étaient certes pas négligeables. Outre le sévère rationnement de l'eau, il y avait d'autres écueils, tels que l'isolation du monde extérieur (qui

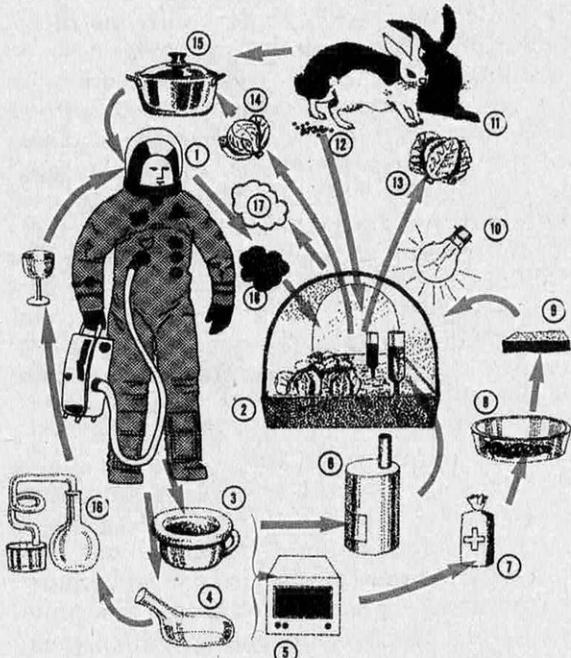


SCHÉMA DE PRINCIPE D'UN BIOCYCLE ÉCOLOGIQUE CLOS

- équipage spatial.
- bio-échangeur (végétal + sel + urée).
- déchets solides.
- déchets liquides.
- stérilisation.
- incinérateur.
- déchets stériles.
- digestion aérobique ou anaérobique.
- déchets stabilisés (aliments biologiques).
- lumière.
- échangeur animal.
- déchets.
- nourriture pour animaux.
- matériel végétal.
- préparation.
- régénérateur ?.
- O_2 et H_2O .
- CO_2 .

ne fut interrompue qu'une seule fois, pour annoncer à Manovtsev qu'il venait d'être père, ce qui lui inspira une violente envie de quitter le réduit..) et le confinement dans un espace restreint : 12 m², plus 7,5 m² avec la serre. L'arrivée de cette serre fut d'ailleurs un événement pour les astronautes, qui s'empressèrent d'y installer une barre fixe afin d'y faire des exercices.

La vie, évidemment, était assez monotone : lever à 7 h, examens médicaux, toilette, petit déjeuner, nettoyage du « bord », déjeuner ; et puis, sieste d'une heure et demie, travaux médicaux et scientifiques de nature non précisée jusqu'au dîner, à 21 h. Et puis, télé, radio, échecs ou conversations avec l'extérieur, à l'interphone, et vérification de l'appareillage avant le coucher.

Les repas : 2 500 calories par jour et par homme, sous forme d'aliments déshydratés : menus de 5 jours, avec exception pour les

jours de fête, où les plats étaient plus recherchés.

Les trois hommes étaient surveillés de l'extérieur comme des bébés prématurés dans une couveuse. Pouls, respiration et pression artérielle se sont, après quelques variations, stabilisés à des niveaux inférieurs à ceux du début de l'expérience. Perte de 3,5 kg de poids par Oulybychev, en dépit de la vie sédentaire, mais à part ce fait, peu de variations dans les processus d'échange d'eau et des sels. Et, ce qui est très important, on n'a noté aucune baisse de la résistance à l'infection. Les conclusions : la vie en vase clos est parfaitement praticable, à condition que chaque homme dispose d'un « espace vital » minimum de 4 m². Quinze litres d'eau par homme au départ (20 tout au plus, afin de conserver une marge de sécurité) peuvent suffire pendant un an, voire plus ; en fait, le recyclage de l'eau peut être pratiquement indéfini, s'il n'y a pas déperdition dans les « excreta ». 800 g d'air par jour et par homme également constituent une quantité tout à fait viable. 700 g par jour (400 d'hydrates de carbone, 100 de protéines et 100 de lipides...) assurent les 2 500 calories nécessaires.

La nourriture sera obligatoirement emportée sous forme déshydratée : sinon, les trois Russes auraient dû emporter avec eux 765,5 kg de nourriture, au lieu des 191,6 kg dont ils avaient été munis.

Les Russes n'ont pas poussé leurs recherches dans le domaine des chlorelles ; il n'en est pas moins certain que tous les spécialistes de l'astronautique considèrent ces algues comme devant jouer un rôle essentiel dans les voyages spatiaux, autant pour leurs capacités de régénération de l'oxygène que pour leurs vertus alimentaires ; il n'est donc pas possible, pour le moment, de chiffrer l'équation du cycle chlorelles-oxygène-calories, ni la quantité de chlorelles nécessaires à un homme par jour de ces deux points de vue. On peut même être surpris du fait que les spécialistes soviétiques évaluent entre 10 et 15 m² la superficie de serre nécessaire aux besoins d'un seul homme... Ils semblent, en fait, accorder une confiance plus grande aux systèmes de régénération physico-chimiques qu'aux circuits biologiques.

Sans doute estiment-ils que leurs installations sont moins faillibles que la nature ; raison de plus d'assurer la sécurité psychologique de leurs hommes, à condition que ceux-ci puissent acquérir les réflexes conditionnés nécessaires. Peu de doute là-dessus : après la période de réadaptation qui suivit sa sortie de la « cabine », Bojko se précipitait, chez lui, pour serrer tous les robinets...

René GERMAIN

L'ATOME ROUGE

COMMENT LES RUSSES ONT (RE) TROUVÉ LES SECRETS DE LA BOMBE



Heinz Barwich
(1909-1966),
l'auteur
de ces
mémoires.

Sous le titre Atome rouge paraît aux Editions Laffont un ouvrage qui verse une nouvelle pierre à l'édifice — encore mystérieux sur bien des points — de l'histoire de la bombe atomique en URSS. Son objet : la contribution de savants allemands, plus ou moins volontaires, à l'effort de recherches atomique entrepris en URSS après l'effondrement de l'Allemagne nazie.

Son auteur : le professeur Heinz Barwich qui eut son heure de célébrité, en septembre 1964, quand il profita de sa présence à la tête de la délégation Est-allemande, à la 3^e Conférence atomique de Genève, pour « passer à l'Ouest ». Il avait alors demandé droit d'asile aux USA. Il fut entendu par une commission du Sénat américain. Qu'avait-il fait de 1945 à 1954 en Union Soviétique ? Qu'avait-il fait de 1955 à 1964 en République Démocratique Allemande où il dirigeait l'Institut de Recherches nucléaires de Rosendorf, près de Dresde ? Qu'avait-il fait lorsqu'il était sous-directeur, de 1961 à 1963, du laboratoire international de Doubno, en URSS, où fonctionne maintenant le plus grand accélérateur du monde ? Ces questions montrent les qualités de l'auteur.

Ce qui nous intéresse ici est évidemment la période 1945-1954, celle au cours de laquelle Barwich travailla dans un laboratoire improvisé, situé en Géorgie soviétique, sur le procédé de diffusion gazeuse qui permet la séparation de l'uranium 235. Or, on sait que le fameux « secret de la bombe atomique » se divisait en deux secrets bien distincts : celui, théorique, du procédé détonatoire de la masse critique et celui, industriel, de l'usine de séparation isotopique. Les Américains travaillèrent beaucoup, de 1942 à 1945, pour édifier leur usine d'Oak Ridge et mirent plusieurs années avant de parvenir à une marche satisfaisante. Les techniciens français ont aussi beaucoup cherché, de 1962 à 1967, pour édifier Pierrelatte et on ne nous a pas encore affirmé que les derniers étages étaient parfaits, car la technique de diffusion gazeuse est terriblement ardue.

Le livre de Barwich est donc passionnant à ce titre puisqu'il livre, pour la première fois, des faits, des idées, des recettes même et des dates qui — soulignons-le — cadrent parfaitement et se recoupent avec l'histoire semi-officielle révélée en 1967 par la biographie du grand patron de la bombe russe : Igor Kourtchatov (1903-1960).

Charles-Noël MARTIN

Heinz Barwich, né en 1909, était fils d'un militant socialiste allemand, objecteur et déserteur de la première guerre. Il entre en 1929 élève de l'Ecole polytechnique de Berlin-Charlottenburg et se trouve séduit par les cours du professeur Gustav Hertz, prix Nobel 1925. Il présente son diplôme de recherches sur des idées du professeur Hertz, qui travaillait à l'époque sur un procédé de séparation des isotopes (ces isotopes venaient d'être découverts en 1931, par Urey) à partir de l'état gazeux. Ces travaux paraissaient si dénués d'inté-



Igor Vladimirovitch Kourtchatov (1903-1960) « père » de la bombe atomique russe. Il fut le coordinateur de tout le programme d'armement nucléaire soviétique, de 1942 à 1966 où il fut frappé d'une attaque de paralysie. Egalement instigateur du programme de fusion thermonucléaire contrôlée, de 1950 à 1960.

rêt que les autorités de l'Ecole Polytechnique ne les encourageaient pas, par « manque de prolongements industriels ».

A l'arrivée au pouvoir d'Hitler, en 1933, Hertz doit abandonner l'Ecole Polytechnique mais garde son laboratoire à l'Université, où Barwick termine sa thèse en 1936. Hertz entre cette même année aux laboratoires industriels Siemens et y fait venir Barwick. La guerre les trouve là et le maître comme son assistant y travaillent, fort peu efficacement assure-t-il, à des procédés militaires.

Capitulation : mai 1945. En juin, Barwick, sans emploi, décide, par conviction socialiste, de se porter volontaire pour aller travailler comme chercheur scientifique en URSS ; il a le titre (mais aucun contrat) de « collaborateur de bon gré ». Il part le 4 août 1945, au moment d'Hiroshima, et se trouve aiguillé vers un groupe de recherches constitué d'Allemands uniquement et dirigé par le professeur Hertz, qu'il retrouve. On leur attribue un sanatorium, dit « Sinop », sur les bords de la mer Noire, à équiper en laboratoire.

Il faisait beau, ce jour-là, lorsque Hertz m'accompagna à la plage. Devant nous s'étendait la baie de Soutchoumi, avec la ville, le port, le phare et les collines vertes attenantes. Nous apercevions, au loin, la chaîne des sommets enneigés du Caucase, avec son plus haut pic, le mont Elbrouz. Vers le sud, nous distinguions, noyée dans la brume, la côte turque. Hertz me dit, avec la simplicité qui lui était propre, qu'il était bien entendu enchanté de ma collaboration, mais qu'il n'avait aucune qualité pour m'offrir un salaire digne de ma qualification. Il se demandait même comment j'allais m'en sortir avec le salaire habituel d'un savant russe — on lui avait parlé de 1 200 roubles, 600 F par mois — compte tenu du fait que déjà un litre de lait coûtait 20 roubles. Pour la comparaison : le revenu moyen d'un ouvrier était de 300 roubles par mois.

Les perspectives d'un équipement de laboratoire satisfaisant n'étaient pas très bonnes non plus, continua Hertz, car le meilleur appareillage du laboratoire de recherches Siemens démonté avait été dirigé sur des Instituts soviétiques (entre autres sur l'Institut électrotechniques de Kharkov). Il y aurait aussi pénurie de personnel technique : mécaniciens, électriciens, souffleurs de verre, laborantins... Il conclut, moitié sérieux, moitié en plaisantant : « Tant pis, nous ferons de la recherche physique 1900 ! »

L'état-major de Hertz comprenait alors sept physiciens et un chargé de recherches métallurgiques — tous des chercheurs indépendants depuis de longues années — un chimiste et spécialiste des matériaux plus âgé, un ingénieur technicien et un ingénieur électrotechnicien, ainsi que trois autres spécialistes, dont un souffleur de verre expérimenté. Le physicien-chimiste bien connu, Max Volmer, faisait également partie de notre entourage. Il devait, plus tard, se rendre dans un laboratoire de Moscou. Avec de tels collaborateurs, Hertz pouvait s'attaquer à n'importe quelle tâche scientifique.

En novembre 1945, Barwick est appelé à Moscou et apprend que d'autres physiciens allemands de premier ordre, Manfred von Ardenne, Thiessen, Steenbeck et d'autres encore, sont en URSS. Mais tous travaillent selon le schéma du compartimentage total qui restera la règle absolue de sécurité des autorités soviétiques tout au long des dix années de cette collaboration. Les unités de recherches sont éparpillées un peu partout et n'ont aucun contact entre elles, elles recouvrent les directives de travaux des délégués permanents russes — le général Saveniaguine à Moscou pour le groupe auquel appartient Barwick, le général Kotchlavachvili pour tout le groupe de Soutchoumi et le major Idanov pour le Sinop — et c'est à eux que les résultats sont communiqués. Transmis à un échelon supérieur, ces résultats sont coordonnés par les spécialistes russes du groupe dirigé par Kourtchatov pratiquement inaccessible.

Volmer voulait s'attaquer à la mise au point d'un projet d'installa-

tion pour la production d'eau lourde à l'aide de la distillation de l'ammoniaque, projet qui avait bénéficié, en Allemagne, de quelques travaux préliminaires. Hertz voulait mettre au point, tout seul, sa deuxième méthode de séparation des isotopes, par diffusion contre un jet de vapeur. J'étais donc obligé de me concentrer sur d'autres méthodes de diffusion et je choisis la diffusion thermique et la diffusion gazeuse à travers des parois poreuses. Au sujet de la diffusion thermique, je voulais m'assurer, à l'aide d'expériences très simples, si elle était applicable aux isotopes d'uranium. Pour ce qui était de la méthode des membranes, que j'avais déjà étudiée en laboratoire, les problèmes à résoudre étaient ceux d'une installation à grande échelle. Richter songeait à certaines questions théoriques liées à la thermodiffusion, alors que Schütze décida finalement de mettre au point non pas un réacteur atomique, mais un spectro-mètre de masse pour atomes lourds, à l'aide duquel on pourrait mesurer d'une façon précise la présence relative des isotopes dans l'uranium enrichi.

Le groupe a donc été soigneusement trié, sélectionné pour sa compétence dans une recherche fondamentale relative à la séparation des isotopes de l'uranium. La méthode du doublet ou du triplet, adoptée par les Russes, fait qu'il y aura d'autres chercheurs lancés indépendamment sur le même programme, mais seuls les membres russes du conseil supérieur le savent, centralisent les résultats et les coordonnent. Une délégation de ce conseil supérieur vient visiter le laboratoire enfin équipé : Ioffé, Artzimovitch, Sobolev.

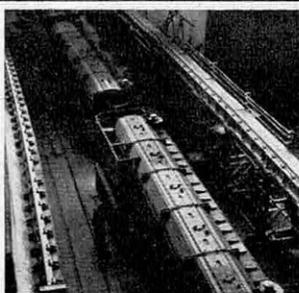
Notre entretien avec les Russes baigna dans une atmosphère de mystère. Sans doute étaient-ils déjà en possession de quelques renseignements au sujet des installations pour la séparation des isotopes aux U.S.A., sans être sûrs pour autant qu'il s'agissait là de rapports authentiques et non d'une falsification intentionnelle.

Ces messieurs étaient au courant de toute une série de ces nouveautés, entre autres aussi du fait que les Américains avaient utilisé des membranes métalliques pour la diffusion de la molécule gazeuse d'hexafluorure d'uranium. Ils nous confièrent, en même temps, un mémoire assez élémentaire sur la théorie de la cascade idéale, comme l'on nommait maintenant l'appareillage de séparation isotopique à plusieurs niveaux, et qui paraissait dû au groupe Sobolev. *La méthode de séparation par diffusion gazeuse à travers des membranes à l'échelle industrielle est donc poussée du fait que les Russes savent que l'usine d'Oak Ridge, aux USA, fonctionne ainsi. Mais toutes les autres méthodes possibles reçoivent la même attention et le feu vert pour être étudiées à fond.*

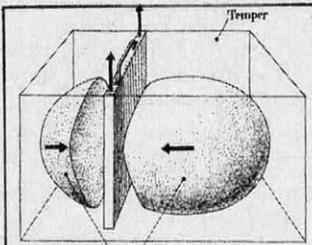
Les travaux du laboratoire Sinop marchent cahin-caha, faute d'équipement de première qualité. Mais l'appareillage arrive, de même que les chercheurs russes nouvellement formés qui commencent à se joindre à l'équipe allemande pour les seconder et y faire leurs premières armes scientifiques.

Barwich, malade, est soigné à Moscou. Alors qu'il y est encore, on le convoque en juillet 1946 pour le confronter à un problème de stabilité hydrodynamique des courants gazeux dans une unité de séparation, à grande échelle.

Participaient à la réunion les quatre hommes de science qui nous avaient rendu visite à Soutchoumi et quelques autres encore, que nous ne connaissions pas. Nous faisions vis-à-vis à l'homme le plus important, I.V. Kourtchatov, le savant qui dirigeait l'ensemble de la recherche et de la mise au point de la bombe atomique, un être grave et peu causant. Ce fut Kikoïn qui nous donna des explications au sujet du projet de la grande installation de séparation isotopique, non sans se tourner parfois vers le général pour lui demander s'il pouvait parler de tel défaill. A chaque fois, le général répondait par l'affirmative. Les Russes paraissaient terriblement pressés de trouver



Une petite partie de l'immense anneau de l'accélérateur géant de Serpoukhov (70 GeV) dont le professeur Barwich vit le début de construction alors qu'il était sous-directeur du laboratoire de Doubno, de 1961 à 1966



Masses sous critiques
L'uranium naturel enrichi permet une masse critique beaucoup plus réduite et un meilleur rendement de la réaction en chaîne.

une solution à la régulation du courant gazeux dans la « cascade » ; ils voulaient savoir au plus vite comment elle devait fonctionner, de manière à pouvoir commencer avec la fabrication des régulateurs, dont la précision devait être extrême, et qu'il s'agissait de produire à plusieurs milliers d'exemplaires. Il s'agissait là d'une grande exigence à l'égard de l'industrie de mécanique de précision soviétique, et cela d'autant plus que la fabrication était prévue pour dans deux ans. De ce fait, le général et Kourtchatov essayèrent de nous imposer, à nous aussi, des délais très courts.

Donc, à la mi 1946, les Russes se donnaient deux ans pour parvenir au stade de l'Oak Ridge soviétique. Tout est mis en œuvre pour lancer plusieurs groupes de chercheurs sur la mise au point de parois poreuses dont les rapports américains disaient la difficulté.

Dans la revue **Chemical and Metallurgical Engineering**, John F. Hogerton, le constructeur en chef de la Kelex Corporation, responsable de la construction de l'installation de diffusion gazeuse d'Oak Ridge, donna de nombreux renseignements sur les problèmes surgis au cours de la construction. Il écrivait au sujet des membranes : « La pièce essentielle du processus de diffusion est un type extrêmement spécialisé de membrane poreuse, connue sous le nom de paroi de séparation, qui présente des millions de pores pour une surface d'un pouce carré ¹. Il va de soi que ces pores sont submicroscopiques ; leur diamètre moyen est estimé aux deux-millionième d'un pouce ². La mise au point d'une paroi de séparation pratique a été l'un des problèmes les plus ardus et l'une des réalisations les plus importantes du projet tout entier. » A un autre endroit on lit : « La paroi de séparation est d'une texture si fine, qu'un mètre carré de surface géométrique correspond en réalité à une surface réelle de plusieurs centaines de mètres carrés. »

Un groupe de savants et d'ingénieurs américains de tout premier ordre s'étaient attachés pendant trois ans à la mise au point du diaphragme et de l'installation de diffusion. Les savants russes et nous-mêmes y accordions, bien entendu, beaucoup d'attention.

La première tentative russe de construction d'un diaphragme métallique était presque touchante de naïveté : on avait fabriqué une machine qui, à l'aide d'aiguilles très fines, faisait néanmoins de bien trop gros trous dans une mince tôle de nickel. On eût dû travailler avec une petite pression d'UF₆ et, pour une installation productrice d'un kilo d'uranium enrichi par jour, on aurait eu besoin d'une telle surface de diaphragmes que la production du nickel du monde entier n'eût pas suffi à sa construction.

Le pas suivant fut sensiblement plus efficace : avec de la poussière de nickel sous pression on fabriqua des parois de séparation de 7×12 centimètres, qui possédaient déjà de bonnes qualités mécaniques et eussent pu être utilisées pour les premiers paliers de diffusion avec un rendement modeste ; leurs pores n'étaient cependant encore, et de loin, suffisamment fins pour un travail scientifique à grande échelle. Il nous fallait de bien meilleures membranes, et c'est pourquoi deux groupes à Agoutser et un groupe assez puissant, sous la direction du professeur Thiessen, au Sinop, s'attaquèrent à ce problème. D'après tous les échos qui nous étaient parvenus des Etats-Unis, le danger de corrosion n'était pas un problème moins redoutable que celui de la mise au point des parois poreuses. Dans un écrit sur les chances des Russes concernant la bombe atomique, un auteur américain avait même prédit que les Russes échoueront à cause de la corrosion. Et il est vrai que nous avions de longues nuits d'insomnie devant nous, à simplement considérer la passivité des surfaces intérieures de l'installation d'une part et l'activité chimique de UF₆ de l'autre. Ce gaz entre en réaction, à température à peine plus élevée que la normale, avec presque tous les éléments chimiques (en dehors de l'hydrogène, des gaz

(1) $6'25 \text{ cm}^2$. (2) Cinq millionièmes de centimètre.

rares, des fluorures saturés et du fluor lui-même et, à basse température, avec l'eau, les substances organiques, le verre et le métal, donnant des produits non volatils qui se déposent sur les surfaces). *Ici, le lecteur, tout comme l'atomiste, resteront sur leur faim, car Barwick ne nous dit pas encore en quelle substance étaient les parois.* Nous pourrions évoquer encore une foule de problèmes qui surgissent tout naturellement lorsqu'il s'agit de construire une installation techniquement aussi compliquée. Par exemple : nous fûmes obligés de développer une technique du vide tout à fait nouvelle ; trouver de nouveaux moyens de refroidissement des gaz chauffés par les compresseurs ; inventer de nouveaux appareils de mesure et de contrôle susceptibles d'enregistrer le fonctionnement de chaque élément-palier ; enfin trouver de nouvelles techniques de soudure et de montage pour les innombrables soupapes et connections de tuyaux. Mais la plupart des problèmes que nous venons d'évoquer n'étaient pas de notre ressort. Les tâches techniques et de construction étaient assumées par les savants du centre d'énergie nucléaire N II-5 de Moscou, sous la direction de I. Kikoïn, et la filiale des usines Kirov de Leningrad, sous la direction de S. Sobolev et de l'ingénieur en chef Elian, un énergique Arménien.

Cet intéressant extrait décrit bien la méthodologie soviétique confrontée à des problèmes consistant à transposer à la production de masse des résultats de recherche fine (si l'on peut s'exprimer ainsi) obtenus en laboratoire. Il y a une différence fondamentale avec le comportement du technologue américain.

Un court passage effleure la question des renseignements techniques fournis à l'URSS par divers espions, dont Klaus Fuchs. Là, tout comme pour l'espionnage politique, il semble que ces renseignements ne soient pas pris au sérieux.

J'ai pu lire plus tard, dans des publications occidentales, que l'espion soviétique Klaus Fuchs s'était intéressé à ce problème partiel de la régulation de la cascade, avant même son voyage à Los Alamos. Il faut supposer alors qu'il avait fait parvenir aux Russes les résultats de ses calculs. Bien entendu, l'étranger que j'étais ne bénéficiait pas de ce genre d'informations. Je dois dire cependant que le comportement de Sobolev ne trahissait aucune connaissance de la solution de Fuchs.

Passionnant est le court passage suivant. Au cours d'un travail de mise au point sur un groupe autonome de diffusion qu'il voit réalisé pour la première fois à partir de ses calculs, début 1947, Barwick entend parler d'un enrichissement non plus presque complet (à 95 %) pour la bombe, mais de 1 % seulement.

Au cours de cette visite, j'eus l'occasion de vivre aussi un autre épisode intéressant. Le professeur Kikoïn me demanda de calculer les meilleures conditions de construction d'une cascade capable de livrer un produit enrichi dont la concentration finale serait de 1 %. Pour cela, il me fournit les données de fonctionnement de trois différents types de machines avec leurs accessoires correspondants. Il s'agissait d'esquisser le profil d'une cascade idéale comportant trois grands niveaux et de définir le nombre des paliers de séparation pour chacun de ces niveaux de telle sorte que la dépense énergétique fût tenue au plus bas.

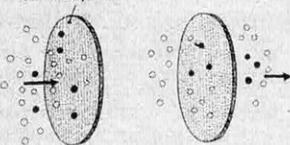
Comme je ne comprenais pas très bien à quoi pouvait servir un produit avec une concentration d' U^{235} de 1 %, le professeur Kikoïn m'expliqua qu'il s'agissait d'améliorer les conditions de la réaction en chaîne. En effet, celle-ci — disait-il — était très difficile à obtenir avec l'uranium naturel, mais devenait très aisée avec l' U^{235} enrichi de 1 %, lorsque celui-ci est convenablement « allumé ». Je compris donc qu'il s'agissait de construire l'enveloppe de la bombe atomique avec de l'uranium enrichi.

Comment interpréter ces dernières lignes : comme une bourde monumentale, inexplicable de la part d'un spécialiste comme Barwick,



Klaus Fuchs : cet atomiste communiqua aux Russes des secrets vitaux de la recherche atomique anglaise et occidentale. Mais il n'est pas sûr que ses renseignements aient servi aux Russes.

• U235
◊ U238
Membrane poreuse



Pour séparer l'uranium 235 de l'uranium 238, voici la méthode la plus complexe : le mélange des deux, gazéifié, est passé des millions de fois au travers de membranes poreuses qui relient un peu plus l'U 235. En lisant attentivement Barwich, on peut croire que les Russes ont trouvé un meilleur procédé...

ou comme une réalité ? Que Barwich n'ait pas compris à l'époque (1947) ce que lui expliquait Kikoin (peut-être en l'égarant scientifiquement) est possible, mais près de vingt ans après, en écrivant ces notes, Barwich ne pouvait ignorer que l'U enrichi à 1 % (ou quelque pour cent) comme c'est le cas des deux premiers « étages » de Pierrelatte, servait dans les piles. L'enrichissement permet en effet une masse critique beaucoup plus réduite et un meilleur rendement de la réaction en chaîne. Alors ? L'explication est-elle bonne et l'enveloppe des bombes russes est-elle vraiment en uranium enrichi ? C'est là un point capital dont on n'avait jamais entendu parler et qui serait le diamant enfoui dans ce livre !

C'est pourquoi une expérience, dont les résultats ne corroboraient pas les considérations théoriques, provoquait toujours beaucoup de remue-ménage. J'en fus témoin lorsqu'on examina la qualité des parois de séparation. On avait commencé, entre-temps, à fabriquer des membranes en forme de tubes ; ces modèles, mis au point à Sinop et Agoutsev, promettaient d'être plus adaptés à leur but que les membranes en forme de plaques des Russes.

Nous voici maintenant en octobre 1948. Barwich est appelé à pénétrer dans la première usine (expérimentale) à séparation isotopique. Il le fait avec les professeurs Hertz et Thiessen et un autre physicien allemand, non nommé. Ils sont menés en avion jusqu'à Sverdlovsk, prennent le train quelques heures et arrivent à une ville neuve où ils logent. L'usine de l'Oural est à proximité.

Le petit général rondouillard connaissait bien son usine. Il était, de toute évidence, heureux que cette construction, qui avait coûté tant de peine, fût achevée et qu'elle fût, si l'on faisait abstraction de la maladie infantile de la corrosion — prête à fonctionner. Plein de fierté, il se tourna vers moi : « Eh bien, qu'en dites-vous ? Vous, les Allemands, vous avez toujours cru que nous n'y arriverions pas ! Je le contredis, pour la forme, mais à part moi je lui donnais raison. Je n'avais pas songé un seul instant que les Russes fussent capables de construire une usine aussi géante et aussi compliquée en si peu de temps. Je comprenais parfaitement sa fierté. Les Américains avaient mis près de six ans pour obtenir de leur installation K-25 un plein rendement. Maintenant, en octobre 1948, la première installation russe en était presque au même point. Mais les Soviétiques n'avaient commencé sa construction qu'en 1945 et même ne s'étaient attaqués à la mise au point des parois poreuses qu'en 1946. Bien plus : comme je l'avais constaté moi-même, il n'existe, en 1947, qu'une modeste installation expérimentale à échelle réduite. La surface de base de la cascade partielle de cent vingt-huit machines pouvait être estimée à 300 ou 400 m² ; cette cascade produisait 1/200 de l'ensemble de l'installation, réglée pour produire un kilo d'uranium enrichi par jour. Estimée d'une façon sommaire, la surface des salles des machines était de huit hectares, alors que le bâtiment principal occupait une surface deux fois aussi grande. L'installation américaine était de trois à quatre fois plus grande ; sa capacité de production avait dû être, dès l'abord, comparée à cette première « version » russe, vingt fois plus importante.

L'usine marche mal, il y a des pertes importantes d'uranium que les savants auront bien du mal à retrouver (fixé sur les feuillets des rotors des compresseurs !). Beria en personne, chef du MVD, la police secrète, vient écouter les spécialistes et distribuer blâmes et promesses. Enfin, en 1948, les échantillons d'uranium très enrichi (portant le nom-code Mars-6) sortent des appareils.

Les physiciens réussirent entre-temps — malgré de grandes difficultés — à obtenir quelques échantillons de Mars-6 à partir des derniers paliers de la cascade, échantillons qui devaient être considérablement enrichis. On devait se servir pour les mesures de spectromètre de masse, du type Nier (physicien américain qui en avait

construit le premier modèle), mis au point entre-temps par le docteur Schütze. L'appareil avait été démonté à Soutchoumi et transporté à la « ville du kéfir », où le principal collaborateur de Schütze devait le monter à nouveau. Lorsque commencèrent les mesures, on fit venir Schütze — en application du principe du double contrôle — qui s'installa avec nous dans la datcha. Il n'avait pas le droit de mettre les pieds ailleurs que dans le laboratoire où était installé son appareil. Kourtchatov en personne prit part aux mesures, que tout le monde attendait avec passion. On avait décidé de mélanger plusieurs échantillons, de manière à obtenir la valeur moyenne de la concentration. Mais, au départ, personne n'osait verser les échantillons l'un sur l'autre, de peur d'atteindre ainsi, involontairement, la masse critique, ce qui eût déclenché la réaction nucléaire en chaîne. Cela montre à quel point on était encore peu sûr à cette date, en 1948, sur les données de physique atomique de l'uranium. Il est vrai qu'on devait être déjà sensiblement mieux informé sur le plutonium.

Enfin, un dernier extrait qui vaut son pesant d'or, malgré les obscurités volontaires de Barwick.

Jusqu'en 1950, les travaux sur les membranes en forme de tuyau n'avaient donné aucune satisfaction. Le groupe Thiessen avait répandu une fine poudre de nickel sur un support constitué par un treillis très serré, comportant de dix mille à vingt mille rets par centimètre carré, avait laminé le tout et soudé le matériau ainsi aplati en lui donnant la forme de tuyau. Ce modèle était résistant au point de vue mécanique et donnait toute satisfaction au point de vue de la porosité, mais présentait le désavantage d'être trop cher pour une production de masse à cause de ses fins treillis de nickel. De plus, un mauvais contrôle au cours de la fabrication avait donné lieu à de grands écarts dans la qualité même du produit. Beaucoup de tuyaux étaient si rigides qu'ils se brisaient net lors de leur installation dans la cascade. Le général Saveniaguine avait fait des représentations au professeur Hertz : de telles méthodes, disait-il, ne correspondaient pas au niveau scientifique du laboratoire. Elles étaient « koustarno » (artisanales) et devaient être amenées le plus vite possible à un niveau permettant un contrôle technique, quitte à mobiliser pour cela les meilleurs hommes du collectif. Le **natchalnik Objecta** devait recevoir tous les jours un rapport par radiotéléphone sur l'état des travaux.

Comme d'habitude, Hertz prit les choses avec sang-froid et mit le meilleur homme dont il disposait — moi-même — dans le groupe Reichmann qui travaillait, à Agoutser, sur les méthodes métallo-céramiques. Les matériaux de base de cette méthode (que nous appelions « pharmaceutique ») étaient une poudre d'oxyde de nickel plus ou moins bien définie, dont on pouvait fabriquer une excellente pâte à aiguiser les lames de rasoir, et le « tragant », si je suis bien informé, une résine coagulée, utilisée en pharmacie comme empois. Voici, en quelques lignes, subitement bien des indications que les puissances étrangères auraient payé des fortunes il n'y a peut-être pas encore longtemps : des membranes en tuyau (dont Barwick parle incidemment à deux ou trois reprises, objet des travaux d'un autre groupe que le sien), les treillis en poudre de nickel comprimée, et surtout les métallo-céramiques, mot clé qui ne figure qu'une fois dans tout le livre... Et quelle conclusion (authentiquement dans les traditions laborantines) à ces innombrables recherches que d'utiliser un jour, bien après, pour faire la bombe atomique, une pâte à affûter les rasoirs et un empois résineux vendu en pharmacie ! Les Russes l'utilisèrent-ils ? Ils retirèrent ces travaux du groupe pour les confier à un échelon plus élevé et russe. Les résultats ne furent sans doute pas mauvais puisque, juin 1951, l'inventeur Reichmann (mort peu avant), Hertz, Thiessen, Barwick et son aide calculateur, le Russe Kroutkov, recevaient le prix Staline.



Le procédé russe pour la séparation des isotopes consistait à faire passer le flux gazeux d'U 235 et d'U 238 par deux tuyaux concentriques dont celui qui a le diamètre le plus petit, en métallo-céramique, est plus favorable au passage de l'U 235.

LA PRODUCTIVITÉ



7 tonnes de blé (1) + 40 tonnes de betteraves (1) + 700 kilos de cheval + 80 kilos d'homme
tailes et batraciens + 6 tonnes d'organismes divers = 53 tonnes, 820 à 825 kilos de BIOMASSE

(1) En poids frais

TE DE LA NATURE



• 25 kilos de petits rongeurs • 5 à 10 kilos d'insectes aériens • 10 kilos d'oiseaux, repour un hectare de terre de Beauce.

Les écologistes, c'est-à-dire les spécialistes des relations des êtres vivants entre eux et avec leur milieu, se posent de plus en plus une question essentielle : celle de la productivité. C'est-à-dire qu'ils étudient la quantité de matière organique produite en un temps donné par une population d'organismes végétaux ou animaux. L'intérêt de ces études est très grand, outre que, pour la première fois, l'aspect dynamique de l'écologie est franchement abordé, c'est également la voie ouverte à la prévision, qualité qui manque souvent aux sciences dites naturelles.

Notons tout de suite que la productivité peut s'étudier au niveau d'une population c'est-à-dire d'une collection d'êtres vivants appartenant à la même espèce, mais aussi au niveau de ce qu'on appelle un « écosystème » formé par l'ensemble des organismes entrant en interaction entre eux et dans un milieu défini. Le système tout entier possède, en effet, une productivité dans laquelle il convient de distinguer la productivité primaire et les productivités secondaires. La productivité primaire, essentiellement celle des plantes vertes présentes dans le système, est celle qui est associée à la photosynthèse et à la chimiosynthèse ; il s'agit d'êtres vivants capables de créer de la matière vivante à partir de matière non vivante (autotrophes).

Au contraire, les productivités secondaires sont dues aux organismes qui créent de la matière vivante à partir de matières organiques, vivantes ou mortes, mais ayant vécu. Dans cette deuxième catégorie on trouvera aussi bien l'animal herbivore que le carnivore, le mangeur de cadavres ou d'excréments.

Pour exprimer cette productivité il est nécessaire de se servir de la notion de biomasse.

Calculée en nombre d'individus, en poids de matière vivante ou même en énergie potentielle, c'est-à-dire en calories, la biomasse peut nous indiquer la valeur de la productivité puisque celle-ci est tout simplement la quantité de biomasse élaborée par une population ou un écosystème par unité de temps.

On peut ainsi apprendre que, dans la zone tempérée et durant la belle saison, la biomasse végétale totale, racines exceptées, peut être, en matières sèches, de 3 247 kilogrammes par hectare pour une prairie, 5 536 kg/ha pour un champ de maïs et 222 248 kg/ha pour une forêt de chênes. En ce qui concerne la productivité, augmentation de biomasse dans l'année, on ob-

tiendrait les chiffres suivants : prairie 930 kg/ha, forêt de chênes 8 190 kg/ha et champ de maïs 4 450 kg/ha. De telles données ne sont pas très faciles à obtenir et jusqu'à ces dernières années, il fallait se contenter de l'estimation des récoltes : foin, bois, etc., pour effectuer des évaluations. Bien entendu il existe de grandes variations, on trouve par exemple des prairies ayant une productivité de 15 tonnes/hectare.

Mais si ces recherches présentent déjà quelques difficultés en ce qui concerne les végétaux, on se doute qu'elles deviennent plus ardues quand il s'agit d'animaux. Pourtant nous commençons ici encore à avoir certains résultats très intéressants.

On a pu ainsi calculer la biomasse des poissons présents dans différentes eaux douces ou marines.

Les lacs à truites des Etats-Unis contiennent en moyenne 6 250 kg de poissons par kilomètre carré, tandis que, dans les lacs à eaux plus chaudes du même pays, on trouve une biomasse supérieure à 15 000 kilogrammes et pouvant atteindre 37 500. Le record dans cette catégorie appartenant aux bras morts des rivières qui, toujours aux Etats-Unis, peuvent contenir 62 500 kg de poissons de tous âges et toutes espèces par kilomètre carré. En ce qui concerne les eaux marines, certains aussi quelques chiffres : dans la Manche et dans une zone d'une profondeur moyenne de 70 mètres, on trouve 16 200 kg par km², dont 6 200 kg pour les poissons vivant au fond.

Le record de productivité est battu par le Kenya

Dans un atoll du Pacifique, la biomasse atteint 44 600 kg/km² et dans les coraux des Bermudes, 49 000 kg/m².

On remarque donc que l'idée selon laquelle la richesse alimentaire des mers est immense doit être corrigée. Cela est vrai si on considère l'immensité des océans, ou même seulement du plateau continental, mais, par unité de surface, les eaux douces sont nettement plus productives. Ceci est d'autant plus frappant que, dans le cas des animaux aquatiques, l'habitat n'est pas seulement une surface, mais un volume, et que les eaux salées sont évidemment bien plus profondes que les eaux douces, en moyenne naturellement.

Les méthodes utilisées pour effectuer ces calculs sont assez diverses mais les plus sûres sont celles qui consistent à prélever tous les poissons présents et à les peser. Pour

effectuer de telles « pêches miraculeuses », on dispose en eaux douces de différents moyens. Les étangs ou lacs peuvent être asséchés, une partie d'un cours d'eau peut être isolé en amont et en aval avec du grillage fin et la faune capturée par pêche électrique ou empoisonnement à la rotenone. En mer, la tâche est moins facile et en eaux profondes on doit utiliser le chalutage et d'autres procédés qui par recoupement permettent une bonne approximation.

Dans les eaux moins profondes, on utilise un comptage à vue direct des grosses espèces. Il est effectué par des observateurs munis de scaphandres autonomes. On procède, de plus, à un dénombrement des petites espèces par empoisonnement à la rotenone sur des surfaces de 100 mètres carrés.

En ce qui concerne la faune terrestre, d'assez bons renseignements concernant les mammifères africains sont en notre possession.

On connaît particulièrement bien la situation des ongulés, c'est-à-dire des herbivores, qui vont des gazelles aux éléphants en passant par les buffles, les hippopotames, les girafes et autres animaux de taille relativement importante.

Au Sahara, les biomasses sont faibles, descendant jusqu'à 0,3 kg par km², dans les steppes en bordure du désert elles montent jusqu'à 190 kg/km². Dans les savanes du Kenya on trouve 15 tonnes/km². En bordure de la forêt congolaise, on a observé jusqu'à 31 tonnes/km².

Ces chiffres sont énormes par rapport à ceux fournis par d'autres régions du globe, puisqu'on trouve au mieux dans les réserves américaines 3,5 tonnes/km², 1 tonne/km² dans les régions d'Ecosse les plus riches en cerfs et 500 kg dans les forêts de Slovaquie pourtant considérées comme le paradis des chasseurs.

Comme le fait remarquer le professeur François Bourlière, spécialiste incontesté de ces questions, nulle part au monde on ne trouve donc autant de protéines « sauvages » que dans les savanes africaines.

Cette simple constatation permet déjà aux spécialistes de faire certaines réflexions. Est-il légitime d'essayer de remplacer cette faune par du bétail domestique, moins bien adapté et dont la productivité sera nettement inférieure ? N'y a-t-il pas de grosses différences dans la productivité des espèces constituant ces biomasses ?

A la première question, certains donnent déjà une réponse et affirment que la semi-domestication de certaines espèces sauvages

est plus rentable que l'introduction de nos espèces domestiques. La seconde question peut aussi recevoir une réponse car nous savons que 70 % de la biomasse des ongulés africains est constituée par des espèces à croissance très lente, donc à mauvais rendement. Une tentative d'exploitation de ces richesses doit donc tenir compte de ces données. Par ailleurs, il faut encore remarquer la très grande pauvreté à cet égard de la grande forêt équatoriale. L'ensemble des mammifères n'atteint pas 100 kg par km² dans cette zone où la vie végétale domine incontestablement.

Enfin, si nous comparons les chiffres obtenus pour les biomasses terrestres et aquatiques nous constatons la supériorité de ces dernières, du moins en ce qui concerne les vertébrés.

Six cents tonnes d'insectes au km² !

On peut, en effet, se demander ce que représente la biomasse des petits êtres innombrables, insectes, araignées, etc., par rapport à celle des animaux supérieurs.

En enfermant un carré de taille connue dans une cage et en comptant minutieusement tous les êtres vivants ainsi capturés puis en triant avec soin des échantillons de sol, on a pu obtenir de sérieuses estimations de la biomasse des petits animaux. Les chiffres issus de ces estimations sont d'ailleurs assez astronomiques : ne parle-t-on pas de six cents tonnes/km² pour une prairie européenne !

Mais bien entendu les milieux aquatiques contiennent aussi une biomasse colossale d'animalcules ou de petits animaux si bien qu'il est probable qu'une nouvelle comparaison aboutirait à établir définitivement leur supériorité.

Cependant, les écologistes ne se sont pas contentés de ces mesures de biomasse et de productivité. Pour en savoir plus, ils ont commencé l'analyse des écosystèmes et des populations. Le but de l'analyse est essentiellement de suivre le flux d'énergie dans son cycle, car A est mangé par B qui est mangé par C qui fournit de l'engrais pour faire prospérer A. Il devient important, pour réaliser cette analyse, de pouvoir situer telle ou telle espèce à un niveau trophique, c'est-à-dire de savoir qui elle mange et par qui elle est mangée et d'établir ainsi des chaînes ou des réseaux alimentaires dont la connaissance nous permet : 1) de comprendre ce qui se passe ; 2) de prévoir ce qui se



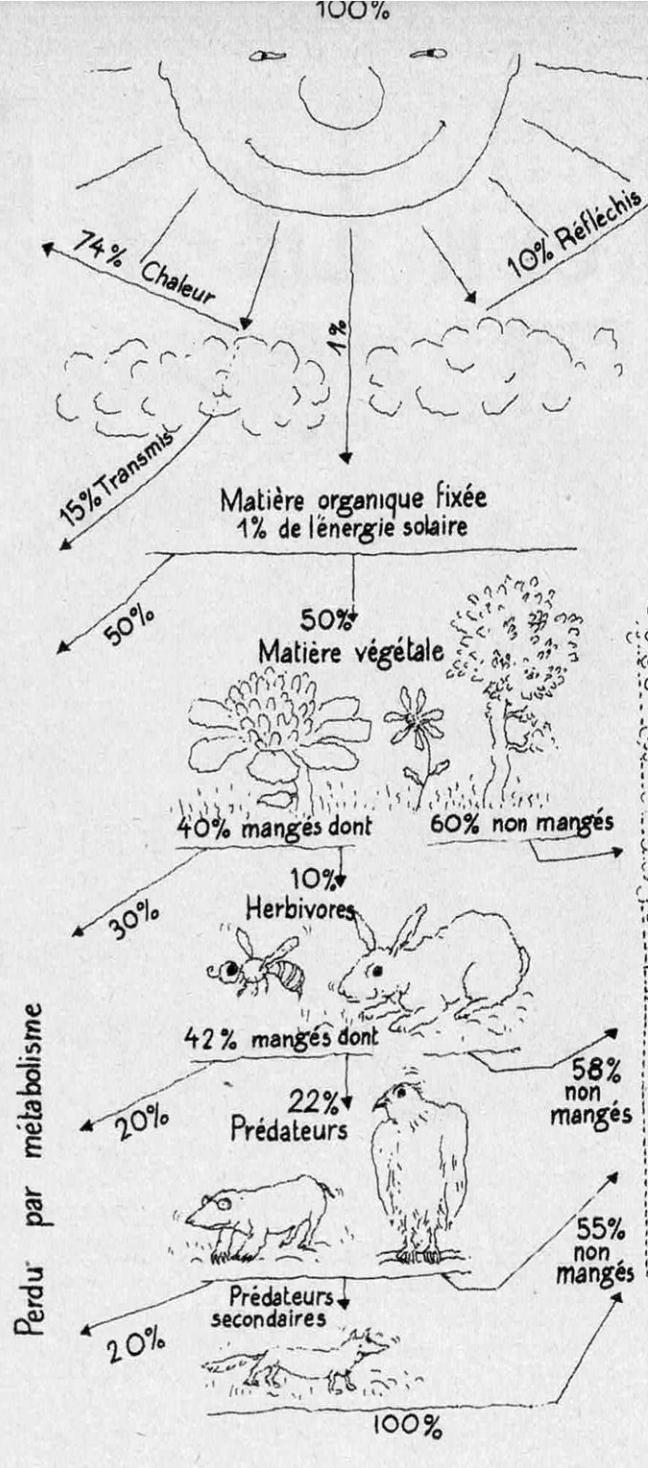
PHOTO ADAMS-MAGNUM

Poétiquement et aussi communément, c'est une forêt: en écologie, c'est une tranche de production de la nature. Pareils aux chefs de production des sociétés industrielles, les écologistes s'attachent à chiffrer le rendement de la Grande Société naturelle anonyme. Le but: prévoir la productivité de certaines régions. A l'époque où l'on se préoccupe d'alimenter les futurs milliards d'habitants, cet « inventaire » du globe vient fort à propos. En agronomie, on commence à en déduire que, en Afrique, la semi-domestication de certaines espèces sauvages vaut mieux que l'introduction d'un cheptel de type européen, qui « gaspille » beaucoup de nourriture.

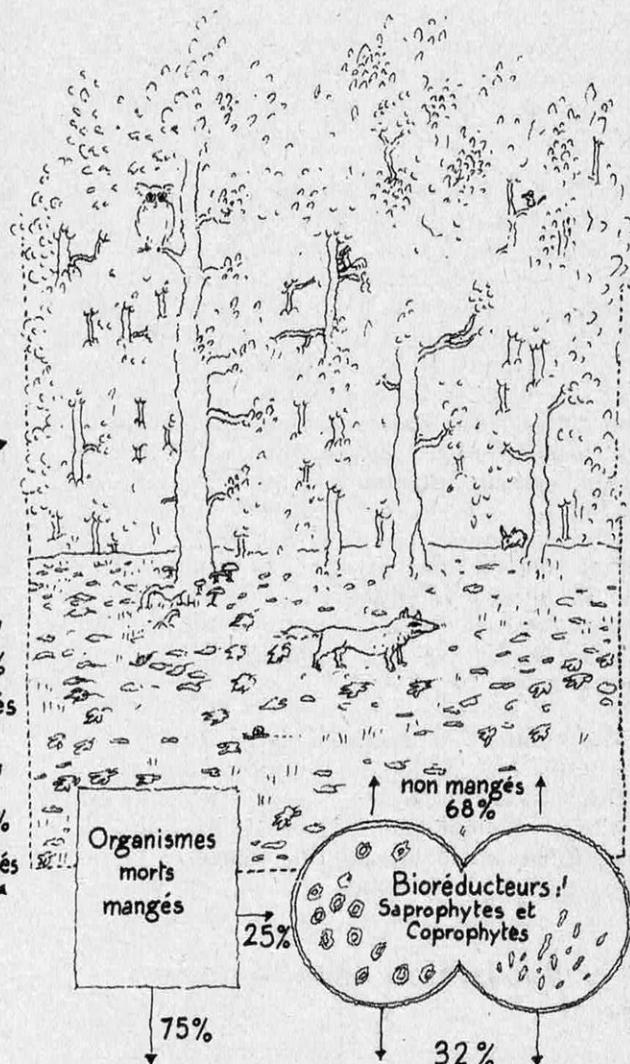
passera si un chaînon de la chaîne est sujet à une variation.

Pour aboutir au résultat, il est absolument indispensable de se livrer à un grand nombre de recherches tant au laboratoire que dans la nature. On peut ainsi commencer par étudier le régime alimentaire des ani-

maux, soit en les observant, soit en étudiant le contenu de leur tube digestif, soit en examinant leurs excréments. On peut utiliser des techniques plus raffinées: des chercheurs des Etats-Unis ont ainsi étudié ce qui se passe dans une forêt de tulipiers dont certains arbres ont été marqués grâce à



Biomasse



A gauche, la chaîne de production-type : au départ, il y a l'énergie solaire : la moitié en est fixée par les plantes ; 40% de celles-ci sont consommés par les herbivores ; 42% de ceux-ci sont mangés par les prédateurs ; 22 % de ceux-ci sont à leur tour dévorés par les prédateurs secondaires, lesquels retournent intégralement à la terre. Rien ne se perd : les « déchets » de consommation rentrent dans le cycle où les micro-organismes leur font un sort à leur tour. Comme l'écrivait Valéry : « Le don de vivre a passé dans les fleurs »... (voir p. 62 notre article sur un écosystème restreint).

un radio-isotope. Par la suite, en suivant le cheminement du radio-isotope dans les espèces herbivores puis carnivores, ils ont pu tracer les lignes essentielles d'une chaîne alimentaire. Mais de nombreux travaux purement physiologiques doivent venir appuyer ces expériences, car il est bon de connaître

les coefficients d'assimilation et d'utilisation de chaque espèce. On s'aperçoit ainsi qu'une espèce herbivore gaspille généralement beaucoup de nourriture tandis qu'une espèce carnivore pour accroître dans les mêmes proportions sa biomasse se contente de beaucoup moins.

Jacques MARSAUT

A LA RECHERCHE DU CANCER | LES R

Soit une encyclopédie en 1.200 volumes comprenant environ quatre milliards de caractères. Un malin génie en change, ici ou là, quatre à cinq mille. Problème: comment découvrir ces altérations et les réparer, alors que les caractères, en outre, sont beaucoup trop petits pour qu'on puisse les lire ?

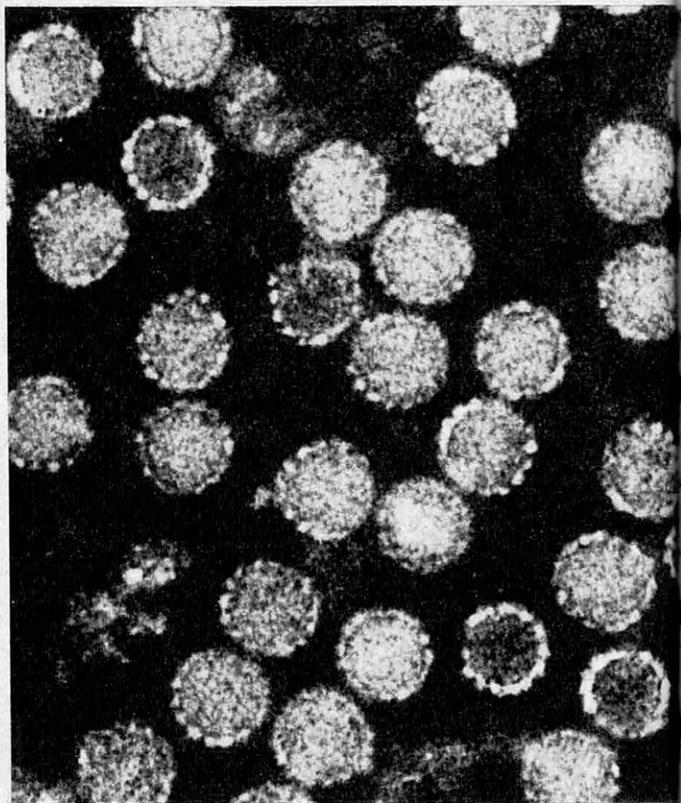
Telle est, à peu près, la tâche qu'affronte, sur le cancer, la recherche fondamentale. Le dictionnaire est l'A.D.N., porteur du patrimoine héréditaire. Les lettres sont les éléments où s'inscrit le message génétique. Les changements correspondent à la cancérisation de la cellule. Quant au malin génie, on en connaît de trois sortes: produits chimiques, radiations, virus. Mais comment altèrent-ils le message ? Il est d'autant plus difficile de le savoir que nul, jusqu'à présent, n'a jamais pu le lire.

D'où l'intérêt des recherches menées dans de nombreux laboratoires pour élucider ce mécanisme et définir précisément ce qui distingue les cellules malignes des cellules normales.

Elles viennent d'aboutir à deux résultats importants: l'un, touchant le mode d'action des virus dans quelques types de cancers; l'autre, révélant une différence biochimique essentielle entre les cellules saines et certaines cellules leucémiques.

Subversion dans le noyau

La question des virus, en matière de cancer, comporte un paradoxe. Aucun cancer humain, jusqu'ici, n'a pu être, avec certitude, attribué à un virus. De nombreux cancers animaux, cependant, leur sont dus. Et certains pensent que tous les cancers seraient provoqués par des virus: les autres facteurs (radiations, produits chimiques, etc.) se bornant à «révéler» un virus, masqué peut-être depuis des mois ou des années. C'est dire l'importance de tout renseignement concernant leur action: car si l'on sait, depuis longtemps, induire des cancers chez les animaux, au moyen de virus, la manière dont ceux-ci procèdent reste largement mystérieuse:



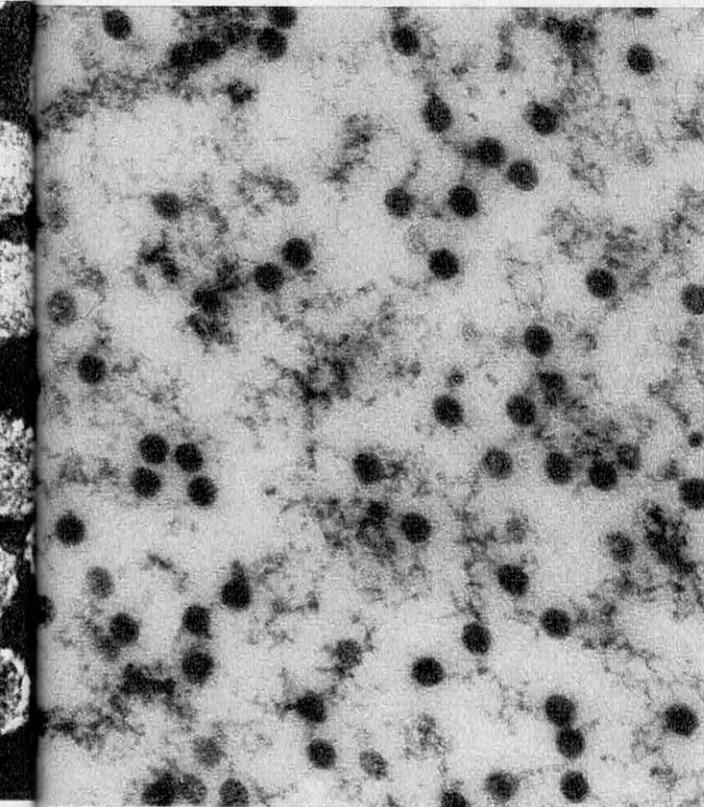
Le virus cancérogène SV 40, vu au microscope électronique (320 000 x). (Dr Bernhard, Villejuif).

● D'abord parce qu'ils peuvent être présents sans qu'il y ait cancer. Le virus du polyome, par exemple, se rencontre dans presque toutes les colonies de souris. Or un très petit nombre présente naturellement des tumeurs. Mais on peut, facilement, en provoquer, en injectant ce virus à des souris nouvelles-nées.

● Ensuite parce qu'il peut y avoir cancer sans qu'on les retrouve. Dans bien des cas de cancers animaux provoqués par des virus, ceux-ci semblent disparaître des cellules devenues cancéreuses.

● Enfin parce qu'on ignore à quel «niveau» ils agissent. La caractéristique du cancer étant la transmission de l'anomalie présentée par une cellule, à ses descendantes, le mal doit affecter de quelque manière son système de reproduction, c'est-à-dire ses acides nucléiques. Mais trois mécanismes au moins sont concevables : ou l'A.D.N. du noyau lui-

REVOLTES DE L'ADN



Le virus du polyome à l'intérieur d'un noyau cellulaire (90 000 x). (Dr. Bernhard, Villejuif).

même est directement altéré ; ou son altération est la conséquence d'autres modifications, survenues par exemple dans le cytoplasme ; ou l'altération ne porte pas du tout sur l'A.D.N. mais sur les instructions qu'il envoie, c'est-à-dire les A.R.N. messagers.

C'est ce problème que, dans un cas au moins, viennent de résoudre quatre chercheurs du Salk Institute for Biological Studies (1) : l'A.D.N. du virus s'intègre à l'A.D.N. de la cellule qu'il infecte et, en effet, semble disparaître. Attaché à l'A.D.N. de son hôte, il est devenu partie du message génétique qui se reproduit à chaque division cellulaire : et c'est l'information « subversive » contenue dans ce fragment étranger qui provoque la cancérisation de la cellule.

Le phénomène rappelle évidemment la manière dont les virus dits « phages » infectent les bactéries et s'emparent de leur « machineerie » pour la mettre à leur propre service. Il

est d'autant plus remarquable, ici, qu'il y a une disproportion fantastique entre l'A.D.N. viral et l'A.D.N. cellulaire. Renato Dulbecco et ses collègues ont travaillé sur le virus du polyome et le Simian Virus 40, qui comptent parmi les plus petits connus. Leur A.D.N. mesure 1,6 micron et ne peut guère coder que 5 ou 6 protéines. A l'autre extrémité de l'échelle vivante, l'A.D.N. d'une cellule de mammifère, déroulé, mesurait environ deux mètres, et code quelques millions de protéines (2). Pourtant l'insertion du premier dans le second, de cette minuscule « phrase » dans cet immense discours, suffit à le bouleverser. Il est peu de slogans, assurément, dont l'effet soit si dévastateur...

Retracer son chemin, tel était l'objet des expériences qui viennent d'être publiées. Le virus se présente comme une enveloppe protéique grossièrement sphérique contenant une molécule d'A.D.N. sous forme circulaire.

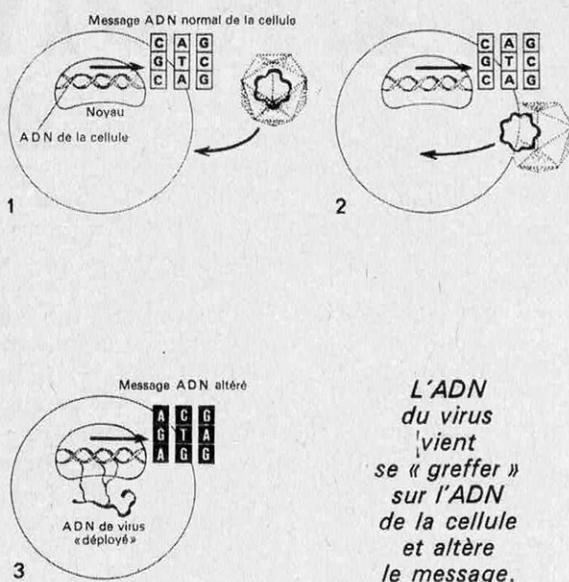
On s'en sert pour infecter une culture de cellules de souris baptisée 3 T 3, obtenant ainsi une souche de cellules « transformées » dites SV3T3. Dans cette souche cancéreuse, qu'est devenu l'A.D.N. du virus ? Les résultats montrent que :

- Les cellules transformées ne contiennent pas d'A.D.N. viral sous forme circulaire.
- Ces cellules transformées ne contiennent pas d'A.D.N. viral libre d'une dimension comparable à celui du virus.
- L'A.D.N. viral est intégré à l'A.D.N. cellulaire, sous forme linéaire, chaque cellule contenant environ 20 « génomes » de SV40.
- Cet A.D.N. viral est attaché à l'A.D.N. cellulaire, au moyen de liaisons alcali, par un enzyme fabriqué selon ses propres indications.
- On n'a pas encore déterminé si l'A.D.N. viral s'accroche à l'A.D.N. cellulaire en un seul endroit et d'un seul tenant, ou s'il se fixe à

(1) Cf. J. Sambrook, H. Westphal, P. R. Srinivasan, R. Dulbecco : *The integrated state of viral DNA in SV40 - transformed cells*, « Proceedings of the National Academy of Sciences », vol. 60, no 4, p. 1288.

(2) A titre de comparaison : l'ADN de la bactérie *Escherichia coli* mesure près d'un millimètre et contient l'information nécessaire pour 800 enzymes, plus environ 3.000 chaînes peptidiques.

L'ADN CLANDESTIN



de multiples sites après de nombreuses insertions individuelles.

Autrement dit, dans cet énorme centre de commandement et de contrôle qu'est le noyau de la cellule, où fonctionnent en permanence des dizaines d'ordinateurs, un tout petit virus entre clandestinement, s'asseoit, tape sur un clavier son bref message personnel... Et la belle machine se détraque.

Les murs ne sont plus bons

Que contient donc ce redoutable message ? Si court soit-il, on l'ignore — puisqu'on n'a pas encore réussi à déchiffrer directement les chaînes d'A.D.N. Mais ce qu'on sait de leur fonctionnement permet d'imaginer une série d'hypothèses qui, d'ailleurs, ne s'excluent pas mutuellement : beaucoup pensent qu'il n'y a pas *un* mais *des* cancers, selon le type d'atteinte porté au matériel génétique.

Celui-ci, très schématiquement, paraît comporter des gènes de structures, commandés par des gènes opérateurs, eux-mêmes activés ou inactivés, selon les besoins, par des gènes régulateurs: tous ces gènes n'étant rien d'autre que des segments d'A.D.N.

Dès lors, toute perturbation de ce mécanisme en un site important peut avoir des conséquences dramatiques. Or, on sait que les radiations brisent les liaisons hydrogène qui

maintiennent la double hélice et peuvent même rompre les chaînes. On admet aussi que certains produits chimiques provoquent des substitutions ou des suppressions dans les séquences de bases qui codent les messages. Quant aux virus, s'ils insèrent, à un endroit crucial, un message subversif, leur action est encore plus grave (3).

Ils peuvent en effet :

- « dé-réprimer » des gènes normalement réprimés. Certaines expériences portant sur des souris leucémiques semblent le prouver (4).
- Atteindre un régulateur, en lui faisant produire un répresseur trop ou pas assez efficace.
- Atteindre un opérateur, en le soustrayant à l'action des répresseurs.
- « brouiller » des gènes de structures ou en ajouter d'autres, ce qui conduirait à fabriquer des enzymes défectueux ou franchement étrangers au fonctionnement normal de la cellule.

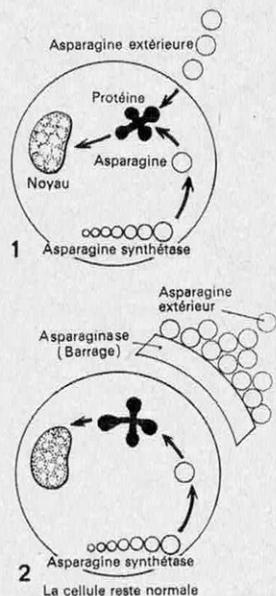
On le voit: l'étude du cancer finit par s'apparenter à un manuel de la guerre subversive. Technique de l'insurrection, chapitre I : prise des stations de radio, occupation des centraux téléphoniques, télégraphiques, des centrales électriques, réquisition des transports, des moyens de ravitaillement, etc...

En fait, l'action principale des terroristes semble porter sur deux points essentiels: les mécanismes de reproduction et les rapports avec les cellules voisines. La cancérisation se traduit, on le sait, par une prolifération anarchique et la perte de ce que l'on nomme « inhibition de contact ». Lorsqu'on cultive, sur une plaque de verre, des cellules normales, elles se multiplient jusqu'à recouvrir sa surface d'une seule couche, puis s'arrêtent. Les cellules cancéreuses, au contraire, lorsqu'elles entrent en contact les unes avec les autres, continuent de croître et s'empilent en désordre. Les cellules saines, d'autre part, tendent

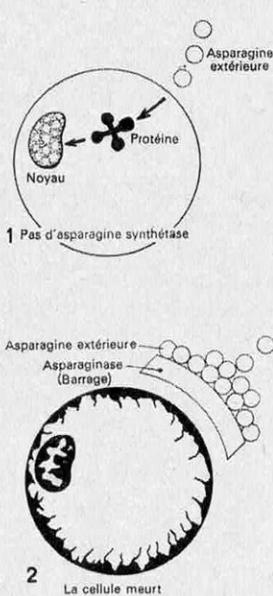
(3) Il est d'ailleurs possible, répétons-le, que tous les cancers soient provoqués par des virus. Radiations et produits chimiques, dans ce cas, se borneraient à faciliter leur insertion en altérant les chaînes d'ADN. De même les autres facteurs secondaires généralement reconnus : constitution génétique, influences immuno-ologiques, situation hormonale, etc...

(4) On a identifié une certaine protéine (antigène) dans le thymus de certaines souris. Mais on la retrouve dans les cellules leucémiques de toutes les souris, que leur thymus la possède ou non. Les savants estiment donc que le gène responsable de sa fabrication se trouve dans l'ADN de toutes les souris, mais est d'habitude réprimé. C'est l'atteinte leucémique qui, dans tous les cas, le dé-réprimerait. Cf. Sloan-Kettering Institute for Cancer Research - Progress report n° XVIII.

CELLULE SAINTE



CELLULE LEUCÉMIQUE



Le virus S.V. 40 arrive (l'hélice de son ADN est « fermée »).

L'ADN du virus entre dans la cellule.

à adhérer, sélectivement, aux seules cellules du même tissu : tandis que les cellules malignes adhèrent à de nombreuses autres, quel que soit le tissu ou l'organe auquel elles appartiennent. Que ce comportement traduise une altération du message génétique, à travers les enzymes qu'il code, c'est ce que deux séries de travaux paraissent indiquer :

● Les chercheurs du Sloan-Kettering Institute, d'une part, avaient observé depuis un certain temps que divers acides aminés (probablement sous forme de courtes chaînes peptidiques) étaient intimement associés aux chaînes d'A.D.N. Ils se sont aperçus, ensuite, que ces acides aminés se rencontraient en quantité beaucoup plus grande avec l'A.D.N. des tumeurs, tant humaines qu'animales.

Mais ils ont constaté aussi qu'ils étaient présents dans les cellules de foie de rat en cours de régénération (après ablation chirurgicale de fragments importants). Et ils viennent de découvrir que la bactérie *Escherichia coli*, cultivée dans un milieu faiblement nutritif, présentait 8 à 12 fois plus d'acides aminés liés à l'A.D.N. que la même bactérie en milieu riche. D'où la conclusion vraisemblable : ces acides aminés activent de quelque manière des gènes « nourriciers » facilitant la reproduction des bactéries. Normal dans les cas de destruction accidentelle ou de disette extérieure, ce mécanisme, anormalement déclenché, provoque ou accompagne le cancer.

● Plus significatifs encore sont peut-être deux rapports, tout récents, concernant les membranes cellulaires (5). L'un, dû à Daniel Mazia et Albert Ruby, de l'Université de Berkeley, suggère qu'une même catégorie de protéines, dans les organismes supérieurs, sert à construire toute une série de structures : depuis ces membranes jusqu'aux fibres musculaires. L'autre, de Donald Wallach, du Massachusetts General Hospital (Boston), observe que bien des caractéristiques du cancer peuvent s'expliquer par une altération des membranes, soit de la cellule elle-même (qui commande ses rapports avec les autres) soit de ses « organites » intérieures (dont dépend son métabolisme). Si toutes ces membranes sont faites des mêmes protéines, il suffit d'une modification minime du gène correspondant pour détruire l'ensemble du mécanisme.

Comment « affamer » un cancer

Un exemple frappant des changements biochimiques provoqués (sans doute par de telles mutations) dans les cellules cancéreuses et de la manière dont on peut les exploiter, est fourni par l'histoire d'un enzyme, la L-asparaginase, que viennent de raconter les chercheurs du Sloan-Kettering Institute (6).

Il y a quelques années, John G. Kidd, de l'Université de Cornell, constatait — sans l'expliquer — que le sérum de cochon d'Inde, administré à des souris leucémiques, faisait régresser la maladie de manière spectaculaire. Aucun autre sérum (de lapin, de cheval, d'homme) n'avait un tel effet. Il n'affectait que les cellules malignes, n'ayant aucune toxicité sur les cellules saines. Il ne touchait, enfin, que certaines leucémies, et restait sans pouvoir sur les autres.

Une autre équipe, peu après, sous la direction de Thomas A. McCoy (de la Samuel Roberts Noble Foundation) observait que certaines tumeurs du rat dépérissaient et mourraient si on les privait d'un acide aminé bien connu, la L-asparagine (7). Aucune culture de cellules normales n'ayant besoin d'un tel apport, on en avait conclu que celles-ci étaient capables de fabriquer elles-mêmes leur L-asparagine.

(5) Cf. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 61, pp. 868 et 1005 : les membranes cellulaires semblent formées d'un sandwich de lipides (graisses) entre deux couches de protéines. Mais on ignore le rôle, actif ou passif, de ces divers éléments.

(6) Cf. *Progress Report* n° XVIII.

(7) Le préfixe L indique que la molécule fait dévier vers la gauche (levo) le rayon lumineux. S'il déviait vers la droite, on aurait la forme D-asparagine (dextro).

Aucun rapprochement ne fut établi entre ces deux découvertes jusqu'au moment où un autre chercheur de Cornell, John D. Broome, s'avisa que le sang des cochons d'Inde — et lui seul — contenait un enzyme qui détruisit la L-asparagine. Aussitôt, dans son esprit, la lumière se fit. En quelques mois, il démontrait que l'enzyme des cochons d'Inde — ou L-asparaginase — était le facteur anti-leucémique du « phénomène de Kidd ». Et il ébauchait l'explication des phénomènes observés : toutes les cellules ont besoin, pour se nourrir, de L-asparagine. Mais les cellules normales possèdent un enzyme, l'asparagine-synthétase, capable de le fabriquer. Elles ne souffrent donc pas d'être placées dans un milieu dépourvu de cet acide aminé.

Les cellules leucémiques, en revanche, n'ont pas d'asparagine-synthétase. Elles dépendent donc entièrement, pour leur ravitaillement en asparagine, des apports extérieurs. Que l'on détruisse autour d'elles toute asparagine, grâce à la L-asparaginase et, littéralement affamées, elles finissent par mourir.

Reprises et développées au Sloan-Kettering Institute, aussi bien qu'au Wadley Institute of Molecular Biology (Dallas), ces expériences n'ont pas seulement conduit, chez les chiens, à la destruction de lymphosarcomes : elles viennent, pour la première fois, d'aboutir, chez l'enfant, à d'étonnantes rémissions dans des cas de leucémie aiguë lymphoblastique rebelles à tous les autres traitements.

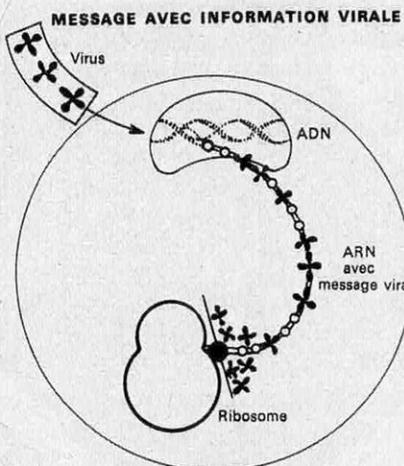
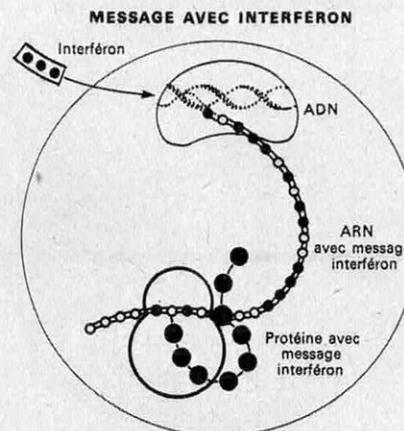
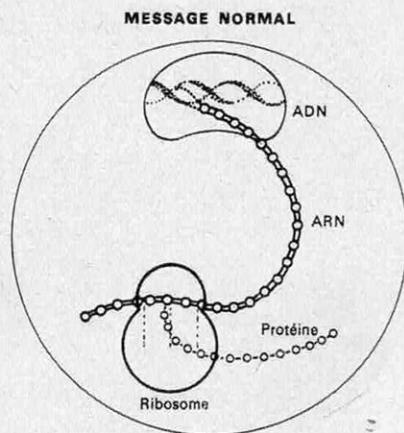
Il est encore tôt, évidemment, pour apprécier la valeur de cette « guérison ». Reste qu'une voie nouvelle est ainsi ouverte : d'abord pour la recherche, dans d'autres cancers, de différences du même type qui pourraient conduire à des traitements comparables ; ensuite pour la compréhension du mécanisme cancéreux lui-même. Pourquoi certaines cellules cancéreuses ont-elles perdu la faculté de synthétiser un enzyme essentiel ? Quelle altération génétique explique cette perte ? C'est ce qu'on s'efforce maintenant de déterminer.

« Le comportement des cancers, écrivent les chercheurs du Sloan-Kettering, suggère que les cellules malignes reviennent à un état primitif où elles manifestent une dépendance accrue à l'égard des conditions extérieures...

Il est particulièrement satisfaisant de trouver que certaines cellules cancéreuses, au lieu de conquérir leur indépendance métabolique, ont perdu la capacité d'assumer une fonction dont les tissus normaux sont capables. »

Ainsi périraient alors, creusant leur propre tombe, les révoltés de l'A.D.N.

Marcel PÉJU



Comment l'interféron protège la cellule (1). Dans la cellule normale, l'ARN messager, copié sur l'ADN du noyau, est « lu » par le ribosome et traduit en chaîne protéique (2). En cas d'agression virale, l'interféron alerte la cellule et commande la fabrication d'une protéine spéciale, T.I.P., qui « contrôle » l'entrée du ribosome (3). Lorsqu'un virus, envahissant le noyau, tente de faire fabriquer ses propres protéines, l'ARN messager qu'il suscite est bloqué par le T.I.P. et la protéine virale n'est pas synthétisée.

L'INTERFÉRON CONTRE LE CANCER

Dans la lutte contre le cancer, un nouveau venu, qui avait suscité de grands espoirs avant d'apporter de nombreuses déceptions, va-t-il reprendre la tête ? Le 3^e congrès de l'Interféron qui vient de se tenir à Lyon, permet de poser la question. L'interféron fut découvert en 1957 par deux Anglais, les Drs Isaacs et Lindemann, en mettant en contact dans une solution physiologique des fragments de membranes embryonnaires de poulet et des virus de la grippe. Les membranes s'infectèrent. Vingt-quatre heures après, ils prélevèrent la solution, cultivèrent de nouveaux fragments des mêmes membranes et des virus de la même souche que précédemment. Les cellules des membranes résistèrent alors à l'infection. Les biologistes anglais en conclurent que les cellules infectées avaient réagi à l'intrusion du virus en sécrétant une substance qui avait provoqué la résistance d'autres cellules. C'était l'interféron. Décrivons-le. L'interféron est une protéine dont la synthèse, codée par les gènes de la cellule, n'a pas lieu en l'absence d'infection virale. Spécifique de l'espèce qui le produit, il est efficace contre la plupart des virus, mais ne protège que les cellules d'une même espèce animale. L'interféron humain, par exemple, n'a aucune action sur les cellules de la souris ou du singe, et vice versa.

Tous les Vertébrés fabriquent de l'interféron. On l'a mis en évidence chez la tortue et les poissons. Il n'a pas encore été découvert chez les Invertébrés, mais il est probable qu'ils en synthétisent aussi. L'interféron est produit dans un temps très court : trois heures après l'inoculation d'un virus. Il disparaît aussi rapidement : entre la 18^e et la 72^e heure. C'est-à-dire bien avant la fin de la phase silencieuse de l'incubation.

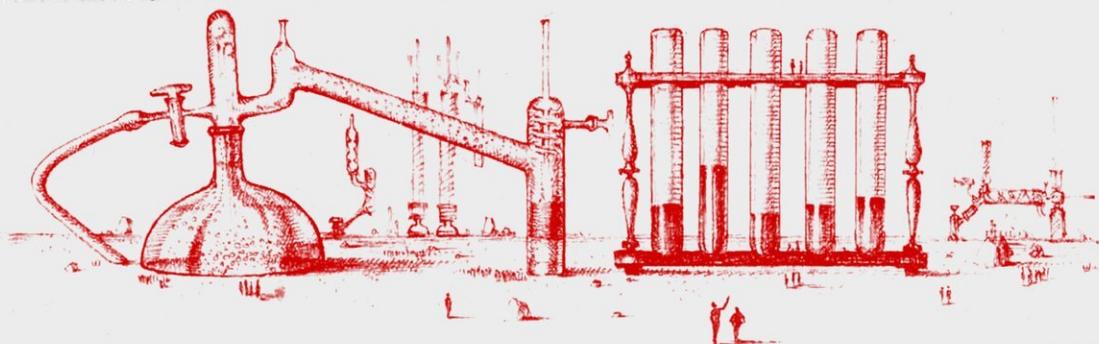
Quel est son mode d'action ? Lorsqu'un virus infecte l'organisme, les cellules déclenchent aussitôt un signal d'alarme pour protéger l'organisme. C'est la réaction bien connue antigène-anticorps, dont la vaccination n'est que l'application. Plus rapide est l'action de l'interféron. Dès qu'un virus pénètre dans une cellule, celle-ci, avant que les anticorps n'entrent en action, libère cette substance. Elle diffuse alors vers les cellules voisines non encore infectées et donne l'ordre à l'A.D.N. du noyau de ces cellules saines, de fabriquer une protéine spéciale : la

Translation Inhibitory Protein (T.I.P.). Cette T.I.P. s'associe aux ribosomes de la cellule et forme ainsi un complexe qui s'oppose à toute synthèse de protéines autres que celles de la cellule. Le virus, incapable de faire synthétiser ses protéines, meurt. S'appuyant sur ce mécanisme, le Dr Hilleman du National Institute of Health (Maryland, États-Unis) pensa qu'un produit ayant la même structure que l'A.R.N. du virus pouvait aussi induire la synthèse de l'interféron. Il mit ainsi au point l'acide polysinosinique - polycytidylque, plus connu sous le nom de poly I-C. Quand on l'injecte à un individu il reproduit, tel un vaccin, une infection virale, mais celle-ci est aussitôt guérie par la sécrétion d'interféron.

Un autre moyen, plus commode serait évidemment d'injecter l'interféron lui-même, mais il se trouve que la quantité produite au sein d'une cellule est si infime, qu'il est encore impossible de la mesurer, et on ne sait le fabriquer. Actuellement, les chercheurs s'attachent à son utilisation possible dans le traitement du cancer. Les premières expériences viennent d'avoir lieu au National Institute of Health. Le Dr Hilton Levy inocula toutes sortes de cancers à des souris. Vingt-quatre heures à quarante-huit heures après l'inoculation, il fit trois injections par semaine de poly I-C. Les résultats de ses expériences ont été rapportés au troisième Congrès International de l'Interféron. Il s'avère que l'interféron produit par le poly I-C ralentit considérablement le développement des tumeurs cancéreuses, en freinant la diffusion de leurs protéines spécifiques. Pourquoi la sécrétion d'interféron par les cellules saines ne suffit-elle pas ? Il semble que la quantité sécrétée soit trop faible pour être efficace. Au contraire, avec les injections répétées de poly I-C on passe pour ainsi dire d'une économie de paix à une économie de guerre. Toutes les cellules saines de l'organisme sont mobilisées et sans relâche秘ètent l'interféron. Du coup la tumeur cancéreuse trouve son maître. Des souris atteintes d'un cancer du système lymphatique traitées au poly I-C vivent encore, 41 jours après le traitement, alors que les autres sont mortes. Le Dr Levy pense pouvoir, d'ici moins de deux mois, expérimenter l'interféron sur l'homme.

Pierre ANDÉOL

chroniques DES LABORATOIRES



BIOCHIMIE

Première synthèse d'un enzyme

Trois ans après la synthèse de l'insuline par des savants chinois, deux équipes de biochimistes américains viennent, indépendamment et par des méthodes différentes, de réaliser la première synthèse d'un enzyme: la ribonucléase.

Si l'événement ne présente, sur le plan théorique, aucun caractère révolutionnaire, il marque pourtant une étape importante dans la connaissance et la maîtrise, par l'homme, de la matière vivante. Comme l'insuline, en effet, la ribonucléase est une protéine: c'est-à-dire qu'elle est faite d'un enchaînement d'acides aminés. Mais tandis que celle-là n'en comprend que 51, en deux chaînes, celle-ci en comporte 124 en une seule chaîne. Elle est donc plus complexe, bien qu'elle reste, par rapport à d'autres, relativement simple.

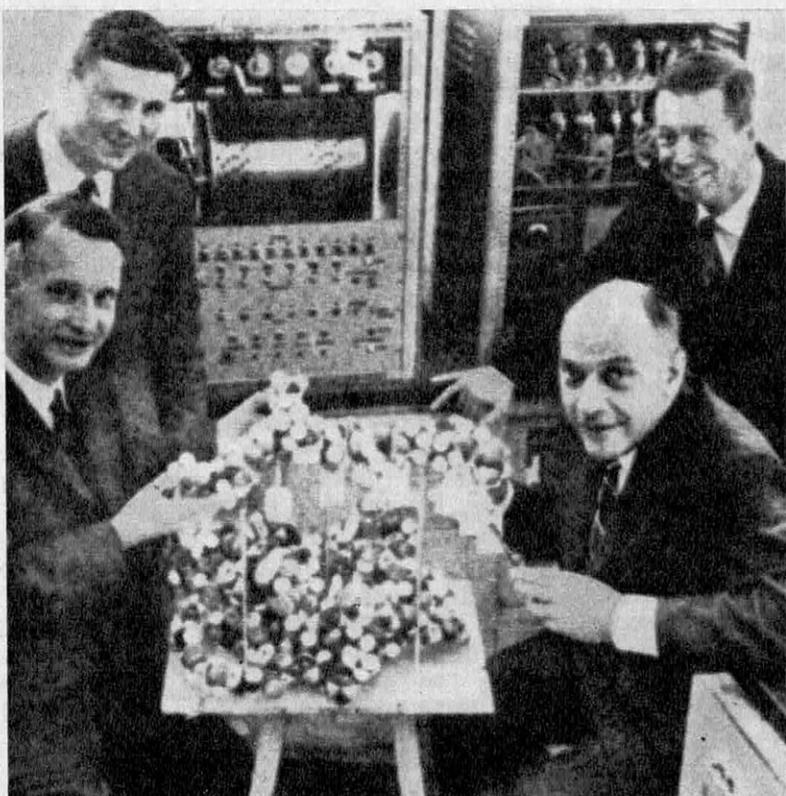
En fait, la succession de ces deux réussites est logique. L'insuline, la plus simple des protéines, fut la première, en son temps, à voir élucider sa structure primaire (c'est-à-dire la séquence de ses acides aminés, la structure secondaire

étant la configuration que revêt cette chaîne, et la structure tertiaire le repliement de la chaîne dans l'espace).

La ribonucléase vint ensuite, car c'est le plus petit des enzymes. Il était donc normal que sa synthèse suive celle de l'insuline. L'assemblage dans l'ordre voulu, des 124 acides aminés qui la

comprend, n'en constitue pas moins un exploit technique, d'autant plus significatif qu'il a été obtenu par deux voies complètement différentes.

La première équipe dirigée par les Drs Robert Denkewalter et Ralph Hirschmann (des laboratoires Meicj, Charp and Dohme — New Jersey) a employé un pro-



L'ajustage de 124 acides aminés par 369 réactions chimiques : c'est la première synthèse d'un enzyme, la ribonucléase, réalisée à Manhattan et dont on voit, ci-dessus, le modèle.

cédé relativement traditionnel. On confectionne séparément de courtes chaînes peptidiques de quelques acides aminés, ce qui requiert déjà, pour chaque liaison, plusieurs réactions chimiques et une purification du produit. Puis on réunit les différents fragments: dix-neuf dans le cas qui nous occupe d'une longueur variant de 3 à 9 acides, plus une « amorce » qui en compte vingt.

La deuxième équipe est celle des Drs Robert Messifield et Bernd Gutte, de l'Université Rockefeller (New York). Elle a utilisé une méthode originale d'assemblage permettant l'automatisation intégrale de tout le processus. Le premier acide aminé est fixé à une sorte d'« ancre » de polystyrène. Puis les 123 autres lui sont ajoutés un à un. La procédure d'« accrochage » étant stéréotypée, l'ensemble peut être confié à une machine spécialement conçue et programmée à cet effet par le Dr Messifield. Pratiquement, les 11 931 étapes des 369 réactions chimiques nécessaires à la synthèse de la ribonucléase ont pu être accomplies en trois semaines.

En dehors de leur intérêt technique, ces deux brillantes performances ont permis d'apporter une confirmation attendue: une fois ses éléments assemblés dans l'ordre correct, la chaîne protéique se replie d'elle-même dans l'espace pour prendre la structure tri-dimensionnelle voulue. Cette structure se stabilise par l'établissement de quatre « ponts » disulphide entre certaines parties de la chaîne: elle rend compte de la forme de la molécule et surtout permet, seule, son activité biologique. Aussi bien pour l'équipe de Rockefeller que pour celle de Merck, Sharp and Dohme, l'expérience a confirmé cette auto-organisation spontanée: la ribonucléase produite dans les deux cas présente une activité enzymatique normale. La confirmation est d'importance, puisqu'elle indique que la struc-

ture tri-dimensionnelle de la protéine dépend entièrement de la séquence primaire de ses acides aminés. Les lois qui régissent cette auto-organisation sont encore inconnues, mais il est évident qu'elles ont joué un rôle capital dans la génèse de la vie et dans l'évolution de la matière vivante. Cette première synthèse — qui en annonce d'autres — ouvre évidemment, à terme, des perspectives intéressantes pour la médecine. Mais elle a surtout, dans l'immédiat, une grande importance expérimentale. Elle permettra en effet aux biochimistes de fabriquer artificiellement des « variantes » des enzymes naturels, afin de préciser quelles sont les parties importantes et les parties secondaires de la molécule, quelles sont celles qui gouvernent son activité enzymatique et finalement ce qui explique cette activité. Bref, elle contribuera à expliquer les rapports qui existent entre la structure des molécules biologiques et leur fonction: ce qui est le grand mystère de la vie et l'objet même de la biologie moléculaire.

l'an 1054 à l'emplacement de l'explosion d'une Supernova distante de 6 500 années-lumière. En 1942, le Dr Walter Baade, de l'Observatoire du Mont Wilson (Californie), y identifia une étoile qui, pensait-il, était le reste de l'étoile originelle. Le Dr Randolph Minkowski, de l'Université de Californie, démontra que sa surface était extrêmement chaude — plusieurs centaines de milliers de degrés. C'est cette étoile que viennent d'observer trois astronomes de l'Université de l'Arizona (à Tucson), John Cocke, Michael Disney et Donald Taylor, au moyen d'un dispositif spécial couplé à un télescope de 90 cm. Ils ont pu ainsi déterminer que l'étoile en question émettait des « éclairs » à un rythme rapide, exactement semblable à celui du pulsar récemment détecté au même endroit du ciel. Qui plus est: ces éclairs comportent des éclairs intermédiaires de moindre intensité, de la même manière que les pulsations radio du pulsar présentent des sous-pulsations secondaires.

Sitôt cette observation officiellement communiquée, deux autres équipes d'astronomes braquèrent leurs appareils sur l'étoile: l'une à l'Observatoire McDonald (Université du Texas), l'autre à l'Observatoire National du Kitt Peak (Arizona), qui dispose d'un télescope de 210 cm. Toutes deux viennent de confirmer la nouvelle. Il semble donc, cette fois, que l'identification optique du pulsar ne fasse pas de doute.

Selon le Dr Cameron, de l'Université Yeshiva, la brillance intrinsèque de l'étoile serait quatre à cinq fois plus forte que celle du Soleil. Le pulsar auquel on l'associe est, on l'a dit, le plus rapide de tous ceux découverts jusqu'à présent. Il serait donc aussi le plus jeune, selon le « modèle » proposé par le Dr Thomas Gold, de l'Université de Cornell, dont les prédictions théoriques ont récemment été confirmées: quatre pulsars, en effet, dont

ASTRONOMIE

Identification optique d'un pulsar

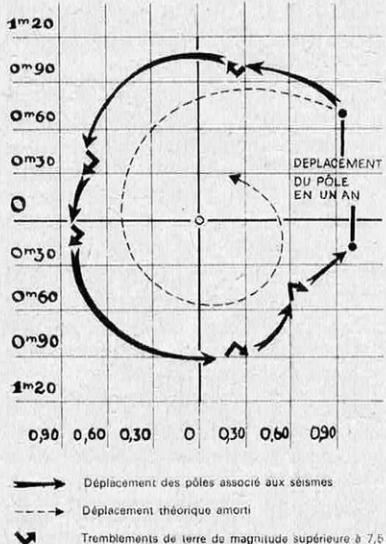
Inaugurée il y a un an, la chronique des pulsars voit s'ouvrir aujourd'hui un nouveau et important chapitre. Pour la première fois depuis la découverte de ces mystérieuses radio-sources, l'une d'elles vient de faire l'objet — apparemment sans doute possible — d'une identification optique. Il s'agit de la plus rapide (trente pulsations par seconde), dont nous annonçons, dans le dernier numéro de « Science et Vie », la découverte dans la Nébuleuse du Crabe. Cette nébuleuse, rappelons-le, est un gigantesque nuage de gaz, aux formes tourmentées, qui s'est formé depuis

celui de la Nébuleuse du Crabe, semblent marquer un léger ralentissement, comme il avait été le premier à l'annoncer, pour des raisons théoriques. Cette jeunesse relative et, en conséquence, l'extrême chaleur de l'étoile, expliquerait que ce pulsar soit le seul, jusqu'à présent, à pouvoir être observé en lumière visible.

GÉOLOGIE

Pourquoi la terre tremble

Existe-t-il un lien entre les tremblements de terre et la rotation de notre globe ? L'idée, jusqu'à présent, avait été écartée, l'ampleur des deux phénomènes semblant incommensurable. C'est donc l'intérêt passionné que vient de soulever chez les géophysiciens la découverte publiée par deux savants canadiens, L. Mansinha et D. E. Surylie, de l'Université de l'Ontario occidental, à London (Ontario).



On sait que l'axe de rotation de la Terre n'est pas rigoureusement fixe, mais oscille légèrement, de telle sorte que le pôle Nord, par exemple, semble décrire un cercle d'un diamètre moyen d'une douzaine de mètres. C'est peu, mais les mesures extrêmement précises centralisées par l'International Polar Motion Service et le Bureau International de

l'Herne, à Paris, ont permis de mettre ce mouvement en évidence.

L'étudiant de plus près, les géologues canadiens ont fait alors une autre observation. Au cours des dix dernières années, ce déplacement plus ou moins circulaire du pôle a été perturbé par des sortes de soubresauts qui ont coïncidé quinze fois avec des tremblements de terre de forte magnétude. La déviation brusquement survenue chaque fois ne s'exprimait qu'en centimètres : ce qui représente néanmoins, à l'échelle de la planète, un choc important. Faut-il penser que les tremblements de terre en question ont été suffisants pour ralentir, même si faiblement, la rotation de la Terre ? L. Mansinha et D. E. Surylie, non sans hésitation, inclinent à le penser. C'est une autre hypothèse, en revanche, que vient de proposer — non moins prudemment — le Dr James Heirtzler, de l'Université Columbia, un des plus grands spécialistes mondiaux de la dérive des continents. Selon lui, les variations relevées dans l'axe de rotation du globe ne sont pas la conséquence, mais la cause des tremblements de terre auxquels elles sont associées. Il base cette hypothèse sur une constatation faite récemment en matière de dérive continentale. D'après la théorie, rappelons-le, cette dérive est provoquée par l'expansion des fonds océaniques (*sea-floor spreading*) : du matériel en fusion issu du manteau de la Terre est injecté en permanence à partir des dorsales médio-océaniques et se répand de chaque côté, perpendiculairement à leur axe. Or, une étude détaillée semble indiquer que tous les mouvements des fonds marins ainsi enregistrés s'articulent autour d'un seul « axe d'expansion » qui ne serait pas très éloigné de l'axe de rotation du globe, lequel est également voisin de l'axe du champ magnétique terrestre. De là à considérer que l'ensemble de ces phénomènes

sont liés et tiennent en définitive à la rotation même de la Terre, il n'y a qu'un pas — qu'est tenté de franchir le Dr Heirtzler. Les mêmes courants internes qui donnent à notre planète son champ magnétique créeraient les « cellules de convection » responsables de l'expansion des fonds océaniques. Et toute anomalie dans la rotation provoquerait des séismes aussi bien que ces perturbations magnétiques pouvant aller jusqu'au renversement du champ — comme il est arrivé un grand nombre de fois au cours des âges.

Reste maintenant, évidemment, à expliquer les oscillations de l'axe ...

MÉDECINE

Circulation croisée entre le singe et l'homme

La grande revue médicale britannique « The Lancet » vient de publier un travail du Dr Christian Barnard, qui, s'il a fait moins de bruit, n'est pas moins spectaculaire que ses greffes du cœur. Pour la première fois, en effet, le célèbre chirurgien a réussi à établir une circulation sanguine croisée entre le singe et l'homme. C'est une femme blanche de 79 ans, dans un état de coma hépatique avancé, avec un foie incapable de purifier son sang qui bénéficia la première de ce traitement. Jusqu'en 1966, cette malade, dont les cellules du foie dégénéraient, fut soignée avec des méthodes classiques en attendant que son foie se rétablisse.

En désespoir de cause, depuis deux ans, on suppléa aux fonctions du foie malade en faisant périodiquement des transfusions sanguines. Le sang passait soit à travers un foie de porc, soit dans l'organisme d'une personne saine, après qu'on eût connecté les deux systèmes sanguins. L'état de la

malade ne s'améliorant pas, on l'admit à l'hôpital Groote Shuur, dans le service du Dr Barnard.

Dès 1951, le chirurgien du Cap avait remarqué que le babouin pouvait survivre, si l'on remplaçait son sang par du sang humain. Aussi, devant l'état désespéré de la patiente, décida-t-il de réaliser une circulation sanguine croisée avec le babouin : l'artère aorte et la veine cave de la malade furent branchées sur l'appareil circulatoire du primate. L'animal, dont on avait au préalable abaissé la température, fut vidé de son sang. Ses vaisseaux furent rincés avec du liquide physiologique, puis on lui injecta du sang humain compatible avec celui de la malade. Les deux circulations sanguines furent ensuite mises en communication.

Après une heure de traitement, la patiente, bien qu'affaiblie et placée sous une tente à oxygène, se remit à respirer. Au bout de quatre heures, sa respiration était normale, sans qu'un apport d'oxygène extérieur fût nécessaire. Après six heures de traitement, elle avait retrouvé toute sa connaissance et sa lucidité. Malheureusement, elle retomba très vite dans le coma et trois jours après elle succombait.

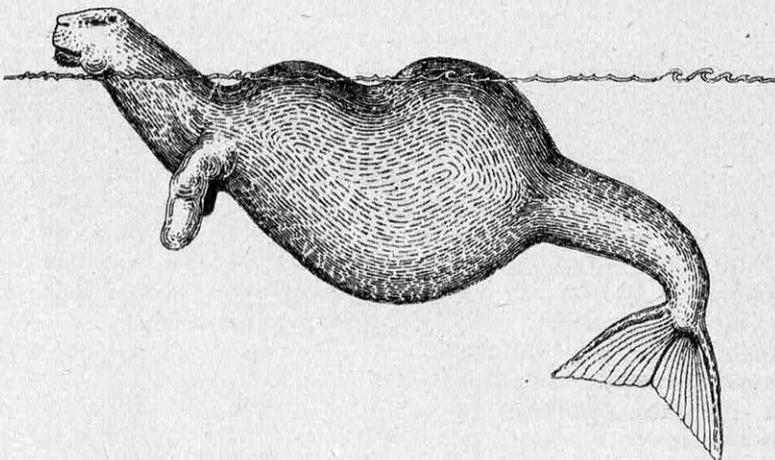
Malgré l'échec final, cette première tentative était encourageante. On décida donc de la renouveler sur une femme blanche âgée également de 29 ans, dans le coma depuis sept jours. Elle fut soumise à la circulation croisée avec un babouin durant six heures. Son état s'améliora progressivement sans qu'aucune rechute ne soit à signaler. Aujourd'hui, elle se porte bien.

Optimiste, le Dr Barnard déclare : « Nous pensons que la circulation croisée entre l'homme et le babouin sera utile non seulement dans les cas de destruction massive des cellules hépatiques, mais aussi dans le traitement des défaillances du foie après les transplantations de cet organe. »

BIOLOGIE

Chasse électronique au monstre du Loch Ness

Les légendes fantasmagoriques des Ecossais, surtout s'il s'agit du trop célèbre monstre de Loch Ness, finiront-elles par être prises au sérieux ?



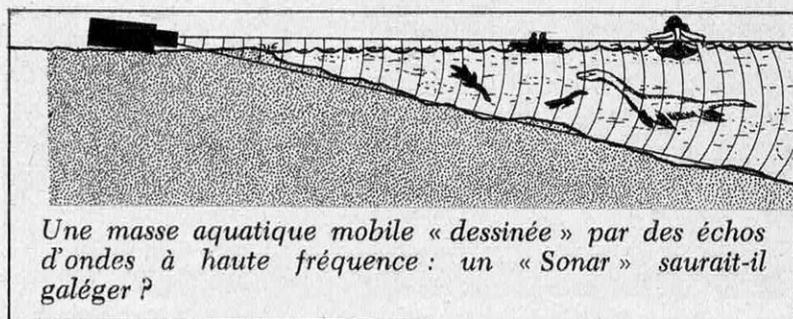
Après tant de spéculations journalistiques, certains recommencent à croire sérieusement qu'une forme vivante gigantesque et monstrueuse erre dans les profondeurs du lac. La grande revue anglaise *New Scientist*, citée d'ailleurs par le *Time*, vient de faire rebondir l'affaire. Une équipe d'hommes de science de l'Université de Birmingham a traqué en effet le monstre à l'aide d'un équipement électronique ultramoderne ; une sorte de Sonar perfectionné. En envoyant dans l'eau un faisceau d'ondes de haute fréquence, l'ingénieur D. Gordon Tucker a capté un écho

permettant de localiser une masse aquatique mobile, vraisemblablement, pense-t-il, d'origine animale. Cette masse se déplacerait dans l'eau à la vitesse de 25 km/h environ et pourrait s'immerger d'une centaine de mètres en une minute. Les traces d'échos obtenus sur l'écran de l'appareil laissent supposer que le ou les objets détectés (car on a capté deux autres échos de même nature pendant l'expé-

rience) auraient plusieurs mètres de long.

Animal et non sous-marin, telles sont les conclusions de Gordon Tucker. Cet ingénieur affirme en outre qu'il ne peut s'agir d'un poisson. Certes, il y a trente ans, bien des faiseurs de légende étaient chargés de fabriquer des preuves matérielles pour accréditer le phénomène Nessie, comme l'appellent les habitants de la région, mais aucun n'avait réussi à duper les experts. Telles ces traces laissées par un fraudeur à l'aide d'un moulage de pied d'hippopotame.

La nouvelle chasse de sonar va-t-elle relancer l'affaire ?



Une masse aquatique mobile « dessinée » par des échos d'ondes à haute fréquence : un « Sonar » saurait-il galéger ?

UNE ÉCOLE BIEN ÉCLAIRÉE : réalisation pilote ou règle générale ?

Dans toute la France, les installations pilotes d'éclairage scolaire se multiplient. C'est le fruit de la campagne E.L.S.U. (Eclairage des Locaux Scolaires et Universitaires), dont nous avons déjà parlé dans ces colonnes, que poursuit activement l'E.D.F.

Parmi ces réalisations, l'une des plus intéressantes a été installée, il y a quelques semaines, simultanément à Fréjus et à Saint-Raphaël, où 6 classes pilotes ont été inaugurées.

L'une des plus intéressantes, parce qu'elle constitue un exemple remarquable de la coopération étroite qui s'est instaurée entre les Pouvoirs publics, l'E.D.F., les collectivités locales et les constructeurs de matériels, pour doter les écoliers d'un éclairage décent. En quelques semaines, et sans interruption des cours, ces 6 classes ont été entièrement rénovées.

Ici l'avant-projet technique a été établi avec la collaboration d'un ingénieur-conseil, spécialiste de l'éclairage, du Centre E.D.F. de Toulon, qui couvre le département du Var. En 1968, cet ingénieur — dont on trouve le correspondant dans chacun des Centres de distribution d'E.D.F. — a apporté sa collaboration à l'étude de 73 projets, sur un ensemble de 340 salles de classe, dont 207 neuves et 133 à rénover.

Il mène, en effet, son action d'information, d'aide et de conseil, aussi bien auprès des maires, qui sont les responsables financiers des établissements scolaires primaires existants, que des services de la Direction Départementale de l'Équipement, responsable des constructions neuves.

L'aide de cet ingénieur est particulièrement précieuse, car s'il sait contrôler une étude technique, il sait aussi comment doit-être présenté le dossier à l'administration pour obtenir aides et subventions dans les meilleurs délais et dans les meilleures conditions. Six constructeurs différents de matériels d'éclairage, désignés par leur syndicat professionnel, ont équipé chacun une salle de classe. Au cours des dernières années, en effet, les constructeurs de lampes et de luminaires ont mis au point toute une gamme de matériels spécialisés répondant aux

besoins spécifiques de l'éclairage scolaire. Ces matériels modernes, efficaces, dont les prix sont particulièrement « serrés », sont simples à installer et à entretenir : ce sont, du reste, des électriciens locaux qui ont été chargés de leur mise en place.

Les salles de classe ont été équipées de 6 luminaires du type « direct-indirect », chacun muni de deux tubes fluorescents, et d'un luminaire spécial pour l'éclairage du tableau noir.

L'éclairage fluorescent apparaît en effet comme la solution idéale pour augmenter les niveaux d'éclairement sans modifier l'installation électrique déjà en place, ce qui est précisément le problème que posent toutes les rénovations.

En outre, du fait du rendement élevé du tube fluorescent et de sa grande durée de vie, il permet, à l'usage, de réaliser de substantielles économies.

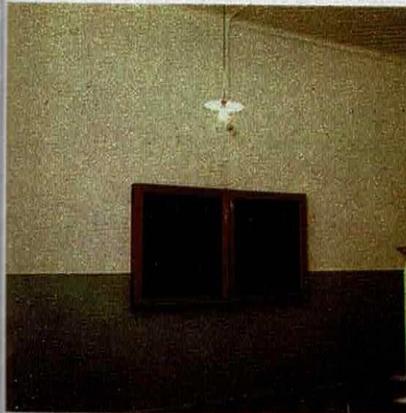
Résultat : dans les six classes pilotes de Fréjus et de Saint-Raphaël, les niveaux d'éclairement ont été multipliés par trois (300 lux sur les tables des élèves), bien que la puissance installée soit sensiblement la même du fait que l'on passait de l'éclairage incandescent à l'éclairage fluorescent. A cela il faut ajouter, nouvelle source d'économie, que les tubes fluorescents durent 4 fois plus longtemps que les lampes à incandescence.

Sans autre commentaire : maintenant, c'est l'image qui « parle » (voir les photos ci-contre).

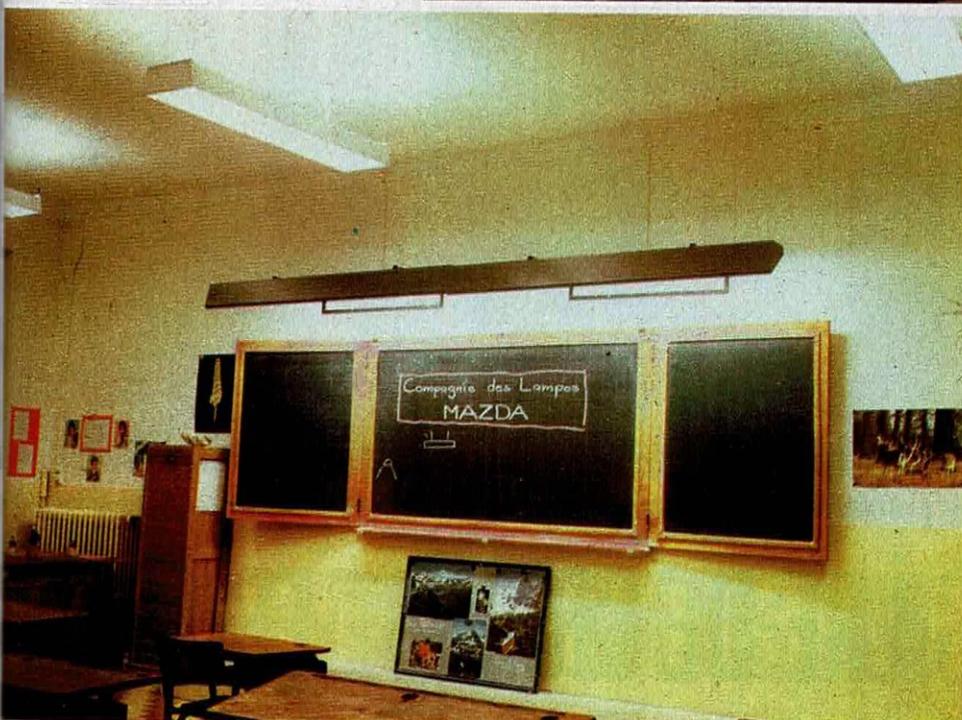
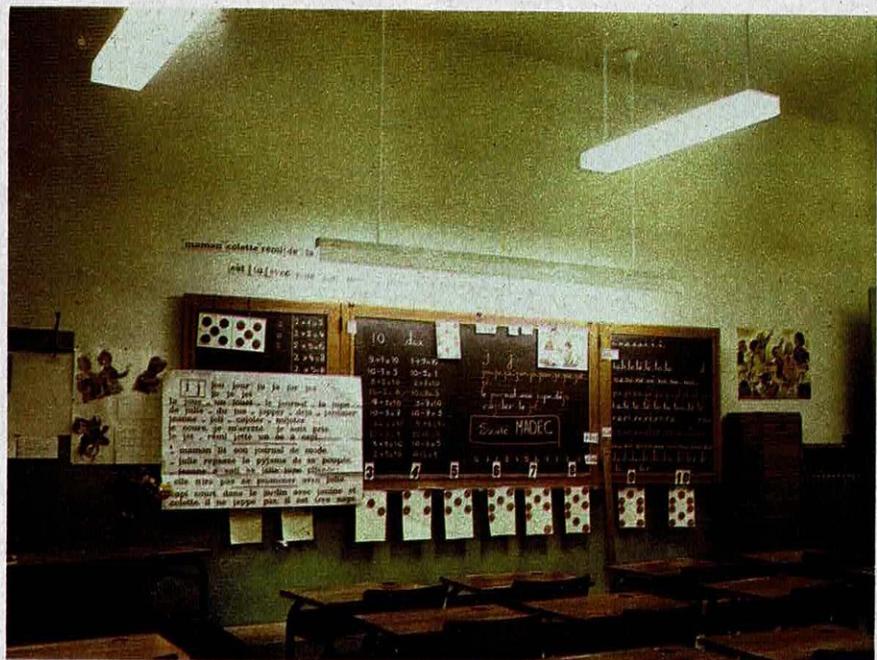
Ces réalisations montrent qu'un ensemble d'efforts, de bonnes volontés et de bienveillances se trouve actuellement constitué pour encourager les responsables locaux et faciliter leur tâche.

On peut donc espérer que, bientôt, une école bien éclairée ne constituera plus une réalisation pilote, mais la règle générale.

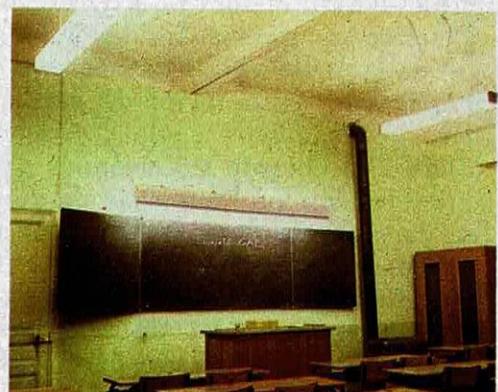
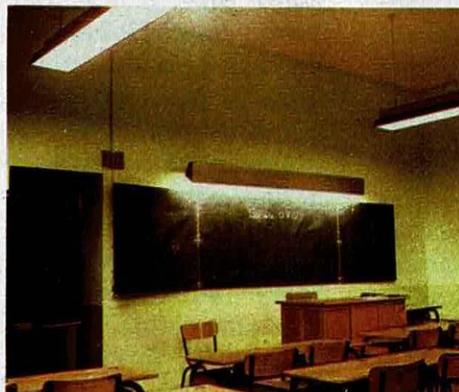
G. M.



Avant et après la rénovation de l'installation d'éclairage. Mais combien de salles de classe sont encore aussi tristes et inconfortables que celle-ci avant rénovation...



Deux salles qui viennent d'être transformées: la consommation de courant reste pratiquement la même.



Avec l'éclairage, change toute l'ambiance de l'école et apparaît le plaisir de travailler dans un décor agréable à l'œil comme à l'esprit.

ECLATEC, D.P., GAL, MADEC, MAZDA et O.V.G. sont les six constructeurs qui ont participé à cette opération-pilote. Notre choix de photos ne constitue aucunement une discrimination à l'égard des constructeurs dont nous ne présentons pas les réalisations: il répond simplement aux nécessités de la mise en page.



Exemple typique d'« architecture de lumière » : New York. Les villes modernes fo

UNE SAUCIÈRE DE GRAISSE FROIDE

Parce qu'il médita un jour sur une saucière de graisse froide, à la surface de laquelle s'était formée une couche d'épaisseur uniforme et de surface satinée, un ingénieur anglais, Alastair Pilkington, a ébranlé les colonnes d'un formidable temple : l'industrie du verre plat et, partant, du verre tout court. En effet, transposant son observation à la fabrication du verre plat, il a mis au point un procédé permettant de « sauter » les étapes coûteuses du laminage et du polissage, en coulant du verre en fusion sur un lit d'étain également en fusion. L'affrontement récent et spectaculaire des

deux plus grands fabricants français de verre, Saint-Gobain et B.S.N., est partiellement issu de cette « saucière de Pandore ». Mais on ne peut en mesurer et l'intérêt et les raisons profondes qu'en s'élevant au-dessus de la péripétie du « duel » : en analysant les problèmes techniques et les problèmes économiques qui se posent aujourd'hui aux grands verriers industriels. Problèmes accrus par l'expansion de l'utilisation du verre sous toutes ses formes, de l'emballage perdu aux façades de verre utilisées de plus en plus en architecture, voire aux « îles de verre » imaginées par Pilkington et à une



nes font un emploi croissant du verre. Bel enjeu pour les batailles futures . . .

BOULEVERSE L'INDUSTRIE DU VERRE

technologie nouvelle de l'électronique, les « ovonics », où le verre, encore, tient la vedette. Car, baptisée, un peu systématiquement, « âge de l'espace », « âge de l'auto », « âge de l'électronique », etc., notre époque est aussi, incontestablement, l'« âge du verre ».

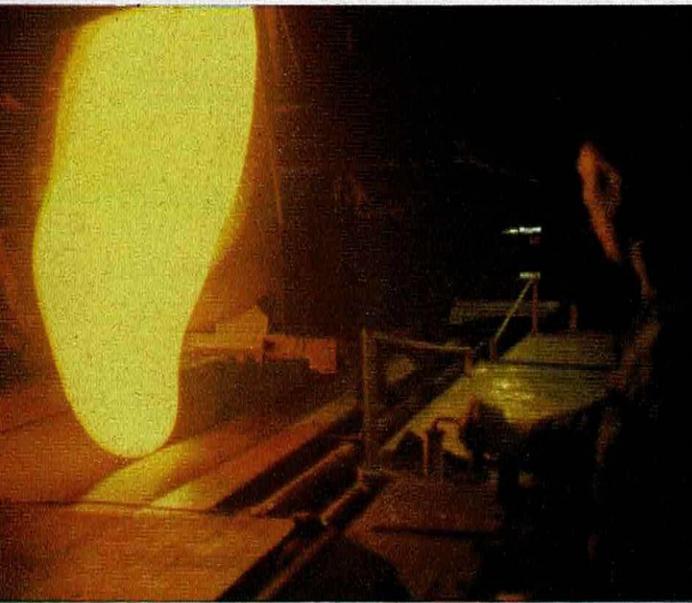
Cinq groupes internationaux, entraînant d'innombrables filiales et participations (deux américains : Pittsburgh Plate Glass et Libbey-Owens-Ford ; deux franco-belges : Saint-Gobain-Saint-Roch et Glaverbel-BSN ; un anglais : Pilkington's Brothers) dominent le marché mondial depuis longtemps. Les heurts concurrentiels de ces cinq grands étaient plus ou moins réglés par un certain

nombre de conventions de marchés et de prix, tempérés par un réseau de liaisons financières, locales ou organiques, apparentes ou secrètes, et en tout cas fort adoucis par une longue connaissance mutuelle de leurs forces, de leurs méthodes et de leurs stratégies respectives : les maîtres-verriers ont vécu les soixante premières années du siècle en un concubinage relativement paisible et bien organisé.

La coexistence pacifique a été largement facilitée depuis la seconde guerre mondiale par l'expansion des trois principaux marchés des produits verriers : l'industrie automobile, le bâtiment et les industries alimentaires qui en ont absorbé des quantités régulièrement croissantes.

LA TRADITION :

COULER, LAMINER, POLIR ...



Le verre plat s'obtient à l'issue de deux stades de fabrication successifs et bien distincts : l'élaboration et la mise en forme. Le premier stade, commun à toutes les formes de verre, est *l'élaboration* et se fait dans un four. L'élaboration des produits de fort tonnage est continue : le mélange vitrifiable (sable, calcaire, dolomie, carbonate et sulfate de sodium), introduit à l'entrée du four, se transforme en une masse homogène de verre fondu à travers trois étapes qui correspondent à des zones successives et à des températures différentes dans le four, qui, à l'autre extrémité, déverse une coulée continue de verre en fusion. Ces trois étapes sont : la fusion, l'affinage et la braise.

C'est au second stade, celui de *la mise en forme*, que se différencie l'usinage du verre, selon qu'il s'agit de glace, de verre flotté, de verre à vitre (verre plat) ou de toutes les formes de verre creux. La mise en forme et le traitement traditionnel de la glace comportent une série d'opérations qui se pratiquent en continu.

- **Le laminage** consiste à transformer le verre encore fluide en une feuille de verre de dimensions et d'une plasticité déterminées.

- **La recuissage**, destinée à ramener à un niveau acceptable les tensions créées dans le verre par le laminage, s'effectue dans un tunnel qui peut atteindre 120 m et dont la température de 600 °C à l'entrée s'abaisse progressivement jusqu'à 150 °C à la sortie.

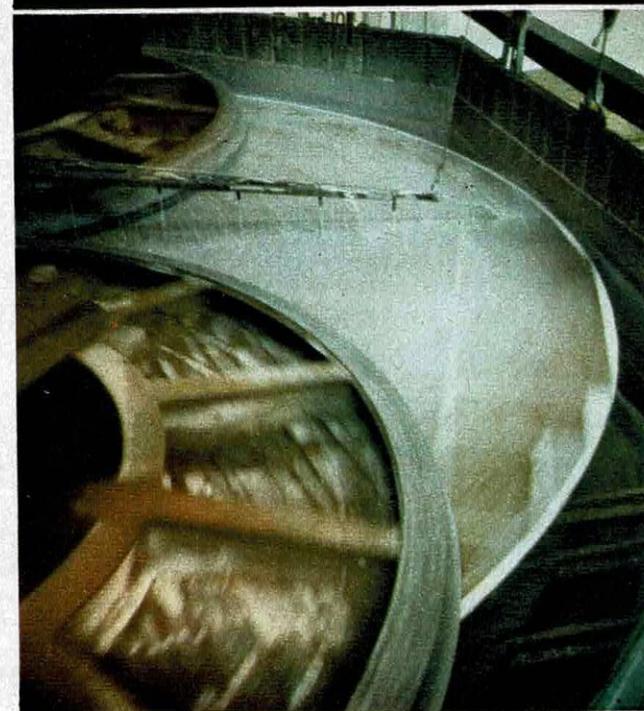
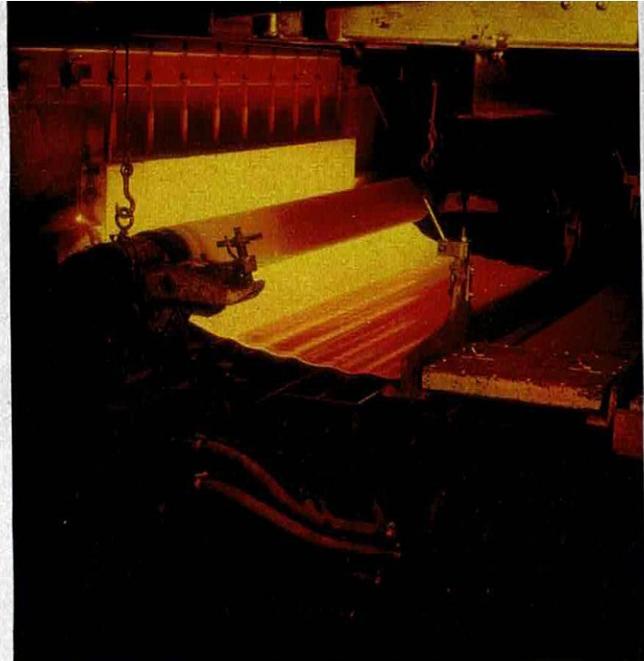


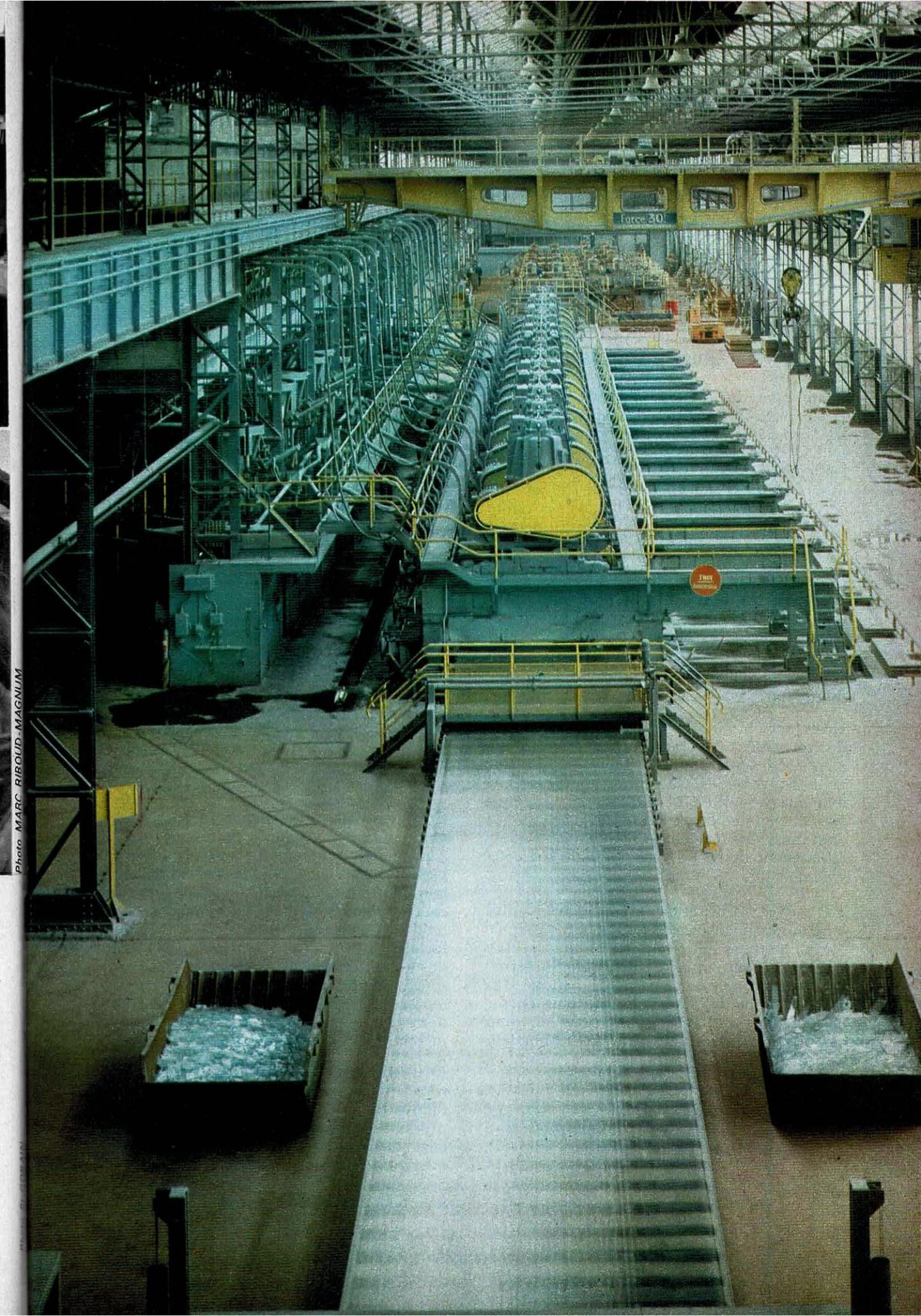
Photo MARC RIBOUD-MAGNUM

Le verre après recuissage se présente sous l'aspect d'un ruban translucide, dont les deux surfaces sont irrégulières, martelées, marquées de creux et de bosses.

- **Le doucissage** comprend l'abrasion des grosses aspérités par frottement d'un plateau de fonte, appelé ferrasse, avec interposition d'abord de sable et d'eau, puis d'abrasifs de plus en plus fins.

- **Le polissage** est un tartinage d'oxyde de fer en suspension destiné à combler les aspérités microscopiques.

Ces opérations se pratiquent sur les deux faces du ruban à la fois. Elles provoquent un déchet d'environ 15 %. Le verre à vitre ne nécessite que deux opérations, l'étirage et la recuissage d'où un prix de revient beaucoup plus bas.



"LE VERRE UNIT LES MILIEUX

SUITE DE LA P. 91

Mais voilà que cet équilibre savamment contrôlé est aujourd'hui partiellement menacé par une double révolution. Toutes les conséquences n'en sont pas encore évidentes, mais elle crée dans le club des cinq grands verriers des remous, dont l'affaire BSN-Saint-Gobain n'est que l'un des épisodes.

Le verre et la bouteille : un couple fragile

La première révolution vient du marché de l'emballage. Son chiffre d'affaires doit, dans les prochaines années, se multiplier par quinze. Une seule raison: la substitution de l'emballage perdu à l'emballage consigné; une bouteille d'eau minérale qui, aujourd'hui encore, fait en moyenne 17 aller-retour avant d'aboutir à la casse, pourra demain ne servir qu'une seule fois.

Encore faut-il pour profiter de cette extension miraculeuse du marché, que le verre ne soit pas supplanté par l'un des matériaux concurrents — matière plastique, carton, métal — dont les prix de revient seraient plus bas, les qualités mécaniques ou chimiques mieux adaptées.

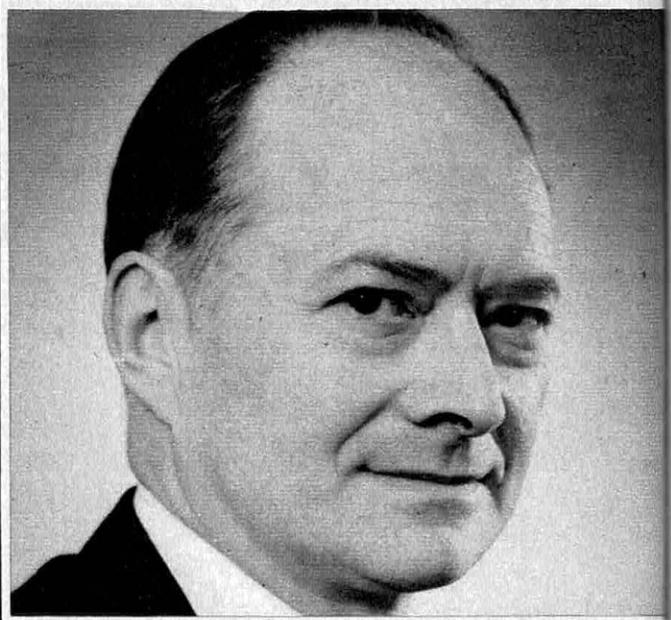
Or aujourd'hui, les débouchés les plus solides du verre dans l'emballage des produits alimentaires sont pour le moins vacillants: l'une des grandes marques françaises d'eau minérale — Vittel — a d'ores et déjà opté pour l'emballage plastique à échéance de deux ans. On conçoit que Evian et Badoit, intimement liés à BSN ne suivront pas cette voie de sitôt.

La même substitution est acquise depuis longtemps sur le marché de l'huile; le marché du lait partagé entre carton et matière plastique, n'est plus que résiduel pour le verre; la bière est depuis longtemps vendue aux Etats-Unis en boîte métallique, plus économique, non consignée, moins fragile: pour combien de temps encore le consommateur français restera-t-il attaché à la traditionnelle canette?

Le plus solide bastion du verre reste le vin, mais plusieurs tentatives de conditionnement cartonné ou plastique ont été faites.

Pour défendre sa position sur ce marché, le verre est condamné dans les années qui vien-

ALASTAIR PILKINGTON ET



nent à un processus d'innovation perpétuelle et accélérée: les verriers devront non seulement améliorer leurs procédés mécaniques de fabrication et augmenter leurs cadences de production, pour pouvoir suivre les prix de revient décroissants des produits chimiques, mais aussi améliorer constamment les propriétés mécaniques de leurs flacons et bouteilles pour que le verre conserve sur ses concurrents l'atout de la séduction.

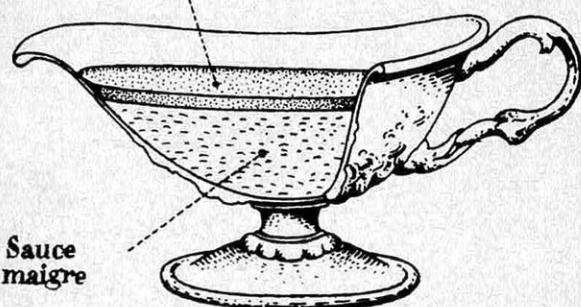
Engagées dans cette concurrence externe, les grandes firmes verrières, Saint-Gobain et les Américains notamment, ont abandonné la placidité que leur conférait un large marché non contesté, pour se lancer dans une surenchère d'améliorations technologiques qui rend la concurrence de moins en moins confortable. Les progrès les plus importants sont dus actuellement à la mise au point de verres spéciaux qui, tout en allégeant les bouteilles, renforcent leur solidité par une cristallisation externe partielle, ou par l'introduction de microcristaux dans le verre.

En outre dans l'incertitude où sont les verriers quant aux développements futurs de l'industrie de l'emballage, la plupart ont jugé prudent de prendre une «assurance» sur chacune des voies possibles et d'y rester prêt à faire face à tout bouleversement imprévu: Saint-Gobain, de même que nombre de firmes américaines, ont ainsi délié leur sort de l'ave-

QU'IL SÉPARE...''

NET SA SAUCIÈRE

Sauce grasse figée



Un liquide s'étalant librement sur un autre liquide de densité différente prend une épaisseur spontanée partout égale...

nir du verre en se diversifiant dans les branches des matières plastiques et de la cellulose.

Glace et verre : noblesse et roture

Traditionnellement, l'industrie du verre plat, qui alimente les trois marchés du bâtiment, de l'automobile et de la miroiterie fournit deux produits bien distincts et de fabrication différente : la glace et le verre à vitres.

● **La glace**, produit noble et cher, est une feuille de verre optiquement parfaite. Cette perfection s'obtient au prix d'un traitement long et coûteux du ruban continu de glace qui passe par les **trois phases du laminage, du doucissage et du polissage**, et à l'issue duquel un certain volume de matière, variable selon l'épaisseur, est transformé en déchet : de l'ordre de 15 %.

● **Le verre à vitre**, produit roturier et bon marché, est obtenu à la sortie du four, par simple étirage à l'aide d'un peigne d'une feuille de verre en fusion et par son refroidissement simultané. Le verre à vitre ne présente ni le parallélisme parfait, ni le poli, ni l'homogénéité de matière qui donnent à la glace sa perfection optique. Néanmoins ses qualités sont suffisantes pour la plupart des applications usuelles dans le bâtiment.

(MAX INGRAND, artiste-verrier)

A l'échelle mondiale, la production de la glace est partagée pour l'essentiel entre Saint-Gobain qui vient en tête avec 22 %, suivis des grands américains qui totalisent 47 %, de deux firmes japonaises qui représentent environ 20 % ; enfin de Pilkington et BSN qui réalisent respectivement 9 et 6 %. Dans la production du verre à vitre les rangs sont différents : BSN est le premier producteur mondial (24 %), Saint-Gobain le second (17 %), Pittsburgh Plate Glass et Libbey-Owens-Ford réalisent ensemble 21 %, Pilkington 9 %.

Les deux firmes américaines restent bien sûr très fortement prépondérantes sur l'énorme marché du continent américain mais se sont également implantées en Italie face à Saint-Gobain par mesure de rétorsion contre le développement de la compagnie française aux Etats-Unis. La firme anglaise jouit d'un monopole pratiquement parfait sur son marché national et alimente les pays du Commonwealth. Quant aux deux firmes françaises et à leurs alliées belges, elles se partagent l'Europe continentale et sont implantées en Amérique du Sud :

● **Sur le marché de la glace**, Saint-Gobain domine la production en France et en Italie ; contrôle pratiquement celle d'Allemagne et d'Espagne — Boussois domine en Belgique et détient une position importante en France.

● **Pour le verre à vitre**, Boussois est fortement prépondérant en France et détient le quasi-monopole des marchés allemand, belge, autrichien, néerlandais. Saint-Gobain a des positions importantes en France et en Italie, dominantes en Espagne et au Brésil.

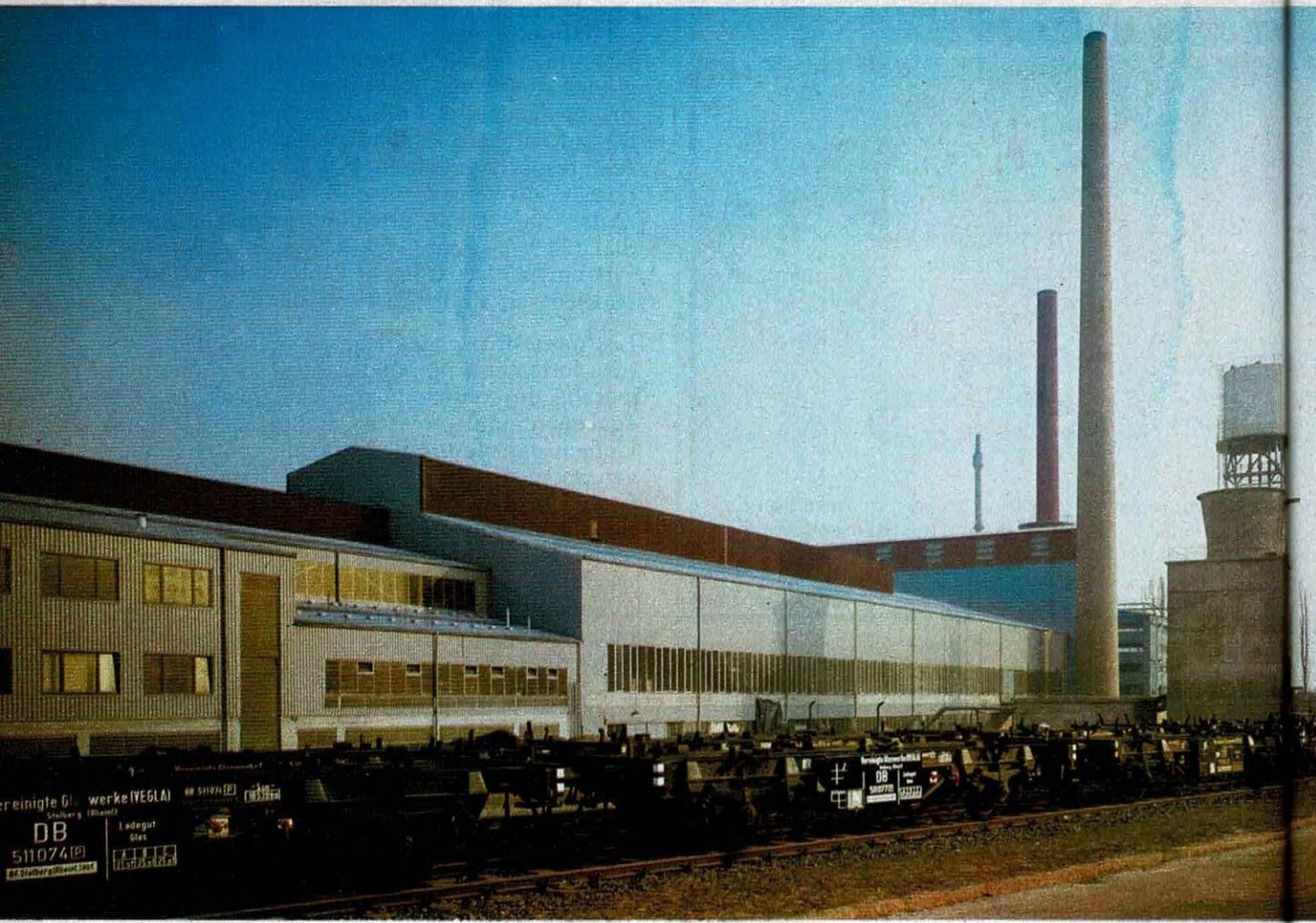
Le partage des compétences et des marchés aurait pu rester longtemps encore ainsi équilibré, si une innovation technologique, dont les premiers effets commencent à se faire sentir n'était venue bouleverser les perspectives et les stratégies de l'industrie verrière.

La saucière d'Alastair Pilkington

Cousin éloigné de Lord Harry Pilkington, Président de Pilkington Brothers Ltd, Alastair Pilkington était entré en 1947 dans la firme familiale par une petite porte. Un beau soir de 1952, il aidait sa femme à faire la vaisselle « quand son cerveau fit « click » — et ça y était ». (C'est en ces termes qu'il exprime sa théorie de la genèse des inven-

L'AVENIR:

DERRIÈRE CES MURS, DANS CES CONTAINERS, LES SECRETS DU «FLOAT»



Une des trois « lignes » de production de « float glass » de Saint-Gobain; celle de Porz, en Allemagne.

Le procédé float

Le principe du procédé float consiste d'une part à utiliser directement, sans autre traitement, la perfection spontanée du « poli au feu » de la surface libre du verre dans le four et, d'autre part, à obtenir cette même perfection de poli et le parallélisme parfait de l'autre face en la coulant sur un bain d'étain fondu. La plaque de glace comporte donc deux faces qui ont subi des préparations et des traitements différents.

Pour ce faire, la coulée de verre en fusion, à la sortie du four, est directement introduite, sans laminage préalable, sur un bain d'étain fondu rigoureusement plan, dans une atmosphère contrôlée et selon des gammes de température décroissantes de l'entrée vers la sortie. Ce procédé supprime

ainsi toutes les opérations mécaniques pratiquées auparavant sur la glace, donc aussi le déchet. Il permet en outre de rationaliser les opérations de découpe à la sortie du bain.

Il fallut résoudre un certain nombre de problèmes avant de parvenir à son développement industriel :

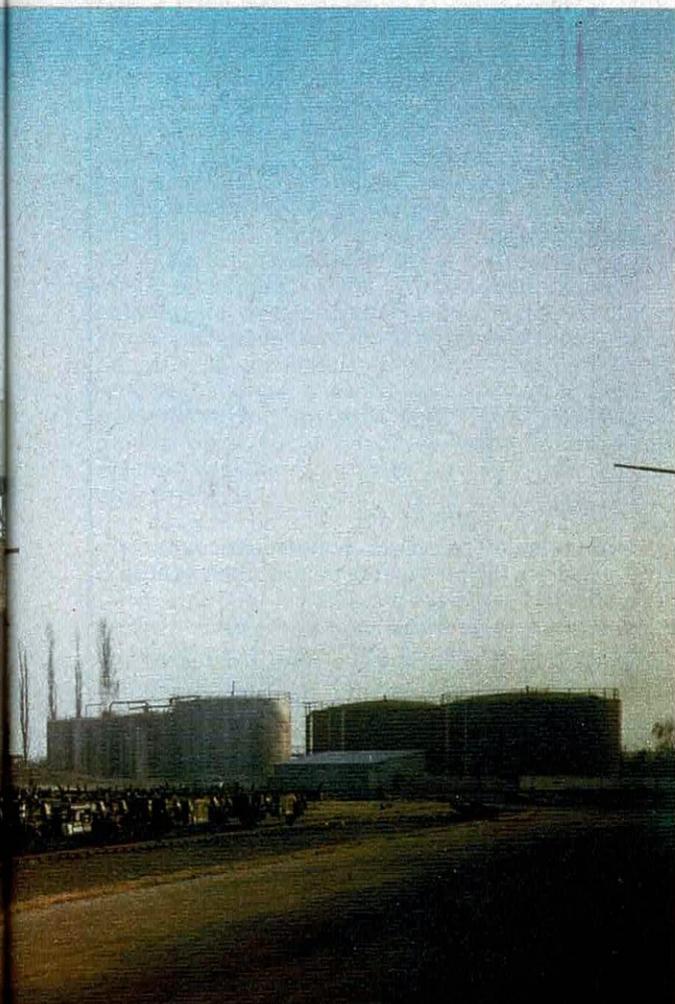
- **Le premier consista à éviter** l'altération de l'interface verre-étain fondu de la glace provoquée par l'oxydation de la surface du bain. C'est pourquoi l'opération s'effectue dans une atmosphère réductrice à base d'hydrogène et d'azote.

- **Le second était posé par l'épaisseur du ruban de glace.** On sait que si l'on laisse s'étaler un liquide sur un autre liquide, les lois de la tension superficielle définissent une épaisseur unique d'équi-

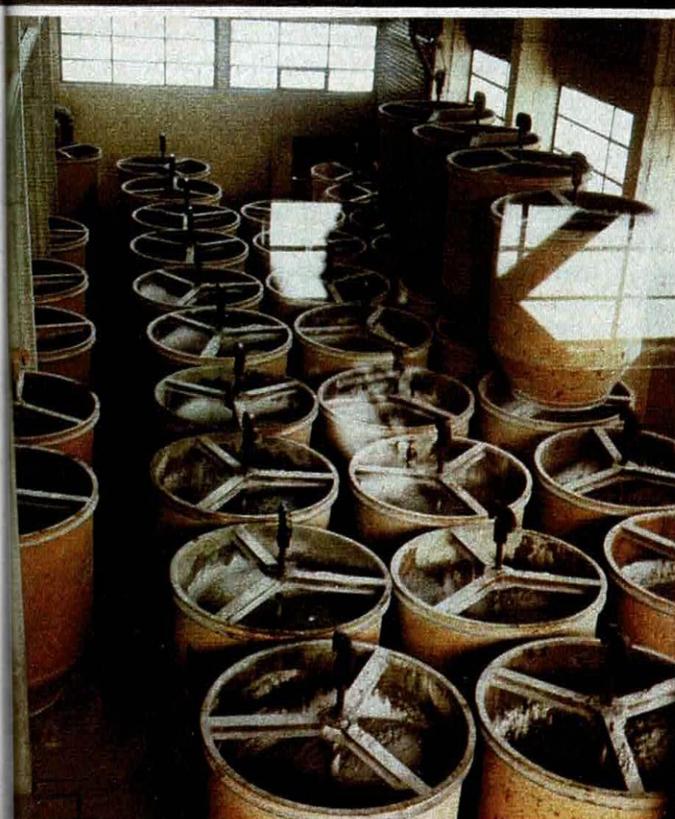
libre, partout égale. Dans le cas du float-glass, cette épaisseur spontanée était de 6,3 mm. Le problème se posait alors de passer de cette épaisseur spontanée à une

épaisseur forcée, pour pouvoir produire la glace dans toute la gamme d'épaisseur trouvant une utilisation industrielle. Les procédés d'étirage mis au point permettent aujourd'hui de produire des glaces flottées de 3,2 mm à 12,7 mm d'épaisseur. Saint-Gobain serait même sur le point d'abaisser encore la limite inférieure jusqu'à 2 mm.

• **Enfin se posait le problème des diverses gammes de teintes** des verres spéciaux. Une opération, dite modification de surface, permet, sous l'effet d'un champ électrique, d'enfoncer dans le verre, à une profondeur et à une intensité contrôlées, des ions métalliques, prélevés d'un métal introduit au-dessus du float, et de les concentrer sous la surface du verre en particules métalliques très fines (400 angströms de diamètre environ). Cette nouvelle technique ne nécessite qu'un faible investissement et permet de passer en quelques minutes du verre clair aux verres spéciaux, par simple manœuvre d'un commutateur.



Ph. St-GOBAIN



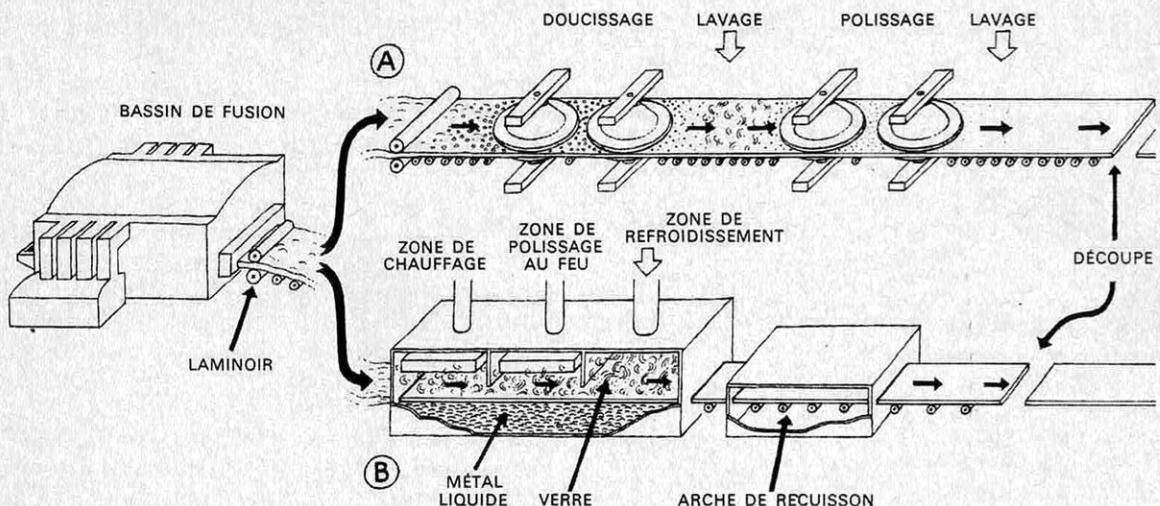
Ph. PILKINGTON

Ph. MARC RIBOUD-MAGNUM



A St-Helens, près de Liverpool, en Angleterre : plus qu'une usine, une ville entière « Pilkington », avec trois lignes de « float » côte à côte. Ci-contre, un stock de containers « float » à l'usine de Boussois-sur-Sambre.

ENTRE CES DEUX « FILIÈRES » : UNE ÉCONOMIE DE 25 %



Toutes les opérations mécaniques de la « ligne » traditionnelle (A) sont remplacées dans la « ligne » float (B) par le simple passage du ruban de verre en fusion sur un bain d'étain fondu.

tions) : regardant la graisse solidifiée à la surface d'une saucière présenter 2 surfaces parfaitement planes et parallèles, il eut l'intuition qu'en laissant s'étendre spontanément la coulée de verre sur un bain de métal en fusion on pourrait obtenir une glace prête à l'usage sans autre traitement.

L'idée n'était pas neuve, elle datait de 1902 et n'avait jamais pu recevoir le moindre développement pratique. Mais Alastair était tenace, et il eut l'appui total de sa firme. Il lui fallut six ans d'espérance et de découragement, plus de 100 millions de francs, et plus de 100 000 tonnes de verre brisé pour produire une glace commercialisable. Toute l'affaire avait été menée dans le plus grand secret (« à l'occasion je ne suis pas ennemi d'un petit coup de théâtre », a dit lord Pilkington, Président de la firme). Secrète, elle le resta six mois encore, le temps de déposer les brevets partout dans le monde et de tester le produit incognito par le biais d'une filiale : il n'y eut pas le moindre client mécontent : le float glass (verre flotté) était au point. Pilkington Brothers produisait de la glace à un prix de revient 25 % plus bas que celui du procédé traditionnel : plus besoin de laminage, surfacage, polissage, etc.

Un seul produit pour deux marchés : le float glass

L'annonce de l'événement en 1959 fit l'effet d'une bombe. Et pourtant à l'époque on était

encore loin d'en apercevoir toutes les conséquences économiques qui ne font que commencer à se dessiner aujourd'hui.

En fait le float est si révolutionnaire qu'on ne sait s'il faut le définir comme une innovation technologique, un produit nouveau, ou même une redistribution possible des forces industrielles du verre :

- En effet la manière la plus restrictive d'envisager le float est de considérer que c'est une innovation technologique permettant d'obtenir un produit très proche de la qualité de la glace, en supprimant de sa fabrication tout traitement mécanique et tout déchet, donc en abaissant d'un quart le prix de revient.

Au pire, dans cette optique, les conséquences économiques extrêmes du float, se réduiraient à remplacer, à plus ou moins longue échéance, toutes les usines traditionnelles de glace par des floats. Encore faudra-t-il pour cela que le float glass rattrape les quelques handicaps qui le séparent de la glace traditionnelle concernant la gamme des épaisseurs et des teintes.

- Mais, déjà, se dessine un avenir beaucoup plus vaste pour le float : au fur et à mesure des améliorations successives apportées au procédé (élévation de la taille des unités de production ; maîtrise des épaisseurs de la glace flottée ; possibilité de produire des verres spéciaux par la « modification de surface »), il apparaît que la baisse de coût du float glass devrait non seulement lui permettre de remplacer progressivement la

QU'EST-CE QUE SIMOUN ?

Le procédé float est en train de révolutionner la « mise en forme » du verre plat. Son développement semble assuré dans les vingt prochaines années d'un succès probablement exclusif de tout autre procédé : les recherches concernant ce stade de l'usinage consisteront maintenant dans une série d'améliorations qui ne seront que des prolongements du float. La mise au point d'une coulée de verre sur coussin d'air, qui avait un temps retenu l'attention des laboratoires de Saint-Gobain, n'est certes pas pour demain. Mais le stade antérieur de l'usinage du verre, celui de l'élaboration et de la vitrification des matières premières dans un four, reste, lui, susceptible de développements tout aussi révolutionnaires que le float. En effet, le four du verrier, tel qu'il se présente aujourd'hui, n'est pas un outil parfaitement satisfaisant, en raison du contraste entre son énormité et la relative faiblesse de son débit (quelques litres par seconde) ; la réaction globale qu'il opère est loin d'être techniquement et « esthétiquement » aussi parfaite que celle du pétrolier, par exemple, qui contrôle minutieusement et à volonté chaque stade d'élaboration de son produit. C'est pourquoi les laboratoires et les chercheurs de Saint-Gobain se sont penchés en priorité sur le problème du four, qui constitue d'ailleurs le dénominateur commun à toutes les activités industrielles du verre et des fibres de verre. Ces recherches sont susceptibles d'aboutir dans les mois qui viennent à un ensemble de procédés révolutionnaires — « SIMOUN » — visant à infléchir le travail du four et à accroître considérablement sa capacité et son débit.

glace traditionnelle, mais aussi de submerger le marché du verre à vitres. Il n'y aurait plus désormais qu'un seul produit, ayant la qualité du meilleur et le prix du plus bas, pour les deux marchés.

Dans cette optique, tout le passé des maîtres verriers se trouve effacé d'un seul coup ! Les plus grandes firmes mondiales se retrouvent technologiquement, non seulement au même niveau entre elles (celui du développement d'un procédé entièrement neuf) mais même au niveau des plus petites, à qui toutes les ambitions sont subitement permises.

Un exemple éclaire bien la conséquence de cette situation : celui de la Ford Motor Company aux Etats-Unis. Firme automobile géante, aux moyens sans limite, Ford n'était jusqu'à présent qu'un tout petit producteur de verre sur le marché américain se contentant de produire pour elle-même à 80 %. Mais le float lui a ouvert des perspectives nouvelles : beaucoup moins lourdement équipée en usines démodées, beaucoup moins prisonnière de marchés et de relations traditionnelles, Ford s'est trouvé beaucoup plus libre que ses rivales géantes pour adopter le

float, et cette fois avec l'intention de vendre à l'extérieur et non plus seulement pour équiper ses propres voitures. C'est pourquoi avec ses trois lignes, Ford Motor Company a aujourd'hui le même équipement de float que Pittsburgh Plate Glass et Libbey-Owens !

Le maintien du statu quo des prix

Le risque pour les cinq maîtres du marché international était de voir bientôt leurs positions contestées par de nouveaux venus audacieux ou par quelques concurrents ambitieux :

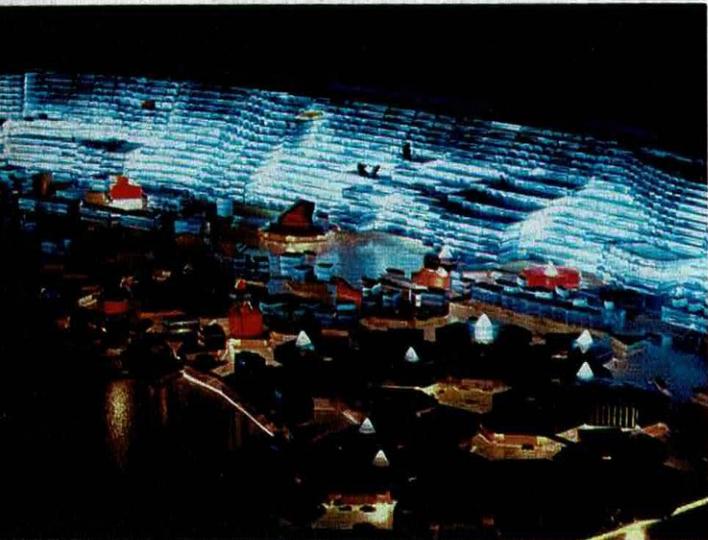
- Compte tenu du poids de l'investissement nécessaire à l'implantation d'une ligne de float de grande capacité (100 à 150 millions de francs) et d'autre part de l'incohérence économique qui aurait résulté de la mise à la casse des usines technologiquement déclassées par le float, mais presque neuves et loin d'être amorties (par exemple, celle que l'American Saint-Gobain ouvrit à Kingsport en 1962 : coût 200 millions de francs ; ou les deux usines que Pittsburgh Plate Glass et Libbey-Owens-Ford construisirent vers la même époque en Italie), les grands producteurs ne pouvaient adopter le float que très progressivement. D'autre part, pour accélérer l'amortissement de leurs installations classiques, et leur remplacement par des lignes de float, ils ne pouvaient pas appliquer immédiatement la diminution de leurs coûts de production au prix de la glace flottée, qui se trouva ainsi maintenue au même niveau que celui de la glace classique.

Mais alors, à la faveur de ce maintien du statu quo des prix, et de l'inévitable lenteur d'une généralisation du float, est-ce que de nouveaux venus, libres de tout problème d'amortissement et de remplacement, momentanément à égalité technologique avec les producteurs les plus chevronnés, n'allaient pas en profiter pour acheter au plus vite les licences de Pilkington et submerger les marchés de glace flottée ? Il ne leur fallait pour cela qu'investir des capitaux importants, et pratiquer un peu de « dumping » en vendant tout de suite la glace 20 % moins cher.

Cette menace n'était nullement théorique. Les grands clients de la glacerie, automobile ou bâtiment, étaient parfaitement à même de la réaliser, et pouvaient estimer rentable, et nécessaire à la prospérité de leur propre industrie, de se fournir eux-mêmes en produits verriers à 25 % moins cher. C'est ce qu'exprimait le Directeur Général de la Division Glace de Ford Motor Company : « Le float nous a donné ce dont nous avions besoin

LA FICTION:

POUR VENDRE DU VERRE ...



Photos PILKINGTON

Quand, en 1952, Pilkington décida de traduire en termes industriels la version, apparue à l'un de ses chercheurs, d'une couche de graisse montant à la surface d'un bouillon et s'étalant dans une saucière, et consentit à risquer sur elle, laboratoires, chercheurs, usines et capitaux, l'entreprise semblait à beaucoup de verriers un « coup de poker » risqué sur un bien petit jeu: et pourtant ce coup a fait gagner 100 millions de dollars !

Pour donner un autre exemple de ce dont est capable la firme Pilkington, malgré ses 150 ans d'âge, sa situation de monopole — qui, a priori, n'incite guère aux « fuites en avant » — et sa structure de dynastie familiale, dont on n'attendrait pas un tel goût pour les révoltes, voici, en photos, la Cité marine, dernier projet sorti du Comité « Age de la Glace », réuni par Pilkington afin de stimuler l'imagination architecturale et de l'intéresser à des projets pouvant être construits maintenant, avec les matériaux et les techniques d'aujourd'hui, mais qui ne seront vraisemblablement réalisés que dans plus de cinquante ans.

Rien de plus concret que ce projet de ville marine : tout a été étudié, calculé, prévu, depuis sa localisation, jusqu'à son nombre d'habitants (30.000), son approvisionnement énergétique, ses ressources économiques (pisciculture, construction navale, exportation

d'eau désalinisée, tourisme etc.), et, bien entendu, son prix de revient.

Les coûts supplémentaires de construction seraient, en effet, en grande partie couverts par l'absence de frais d'achats de terre urbaines ou de construction et d'entretien de routes, qui représentent 15 %, environ, du prix de revient des villes terrestres.

La Cité marine a été conçue comme la réponse au problème de l'accroissement de la population mondiale et de la raréfaction des surfaces libres qui, de plus en plus, devraient être sauvegardées pour l'agriculture. C'est la nécessité de protéger les hommes contre les intempéries, vents et vagues, qui a conduit à déterminer sa forme physique. Un écran flottant extérieur brise les lames, puis la ville elle-même est protégée par une enceinte qui fait dévier les vents violents. Les logements et sites industriels sont construits dans ce mur et les eaux tièdes déversées par les usines servent à éléver la température à l'intérieur même de la lagune. Les autres bâtiments, et notamment les écoles, sont construits à l'intérieur de la lagune, sur des îles flottantes.

Le site pour l'étude de ce projet se trou-

... PILKINGTON IMAGINE LES VILLES MARINES



Photos PILKINGTON

ve en mer du Nord, à 37 kilomètres de la côte anglaise, où ont été découvertes des nappe sous-marines de gaz naturel. Mais des sites tout aussi valables existent dans le monde entier. Peut-être ne faudra-t-il pas

attendre cinquante ans pour voir construite la première ville marine, comme le pense Pilkington, qui est assailli de demandes de précisions par les gouvernements du monde entier.

pour participer à la course et même la gagner. Les autres ont acquis des marchés et des relations. Nous sommes jeunes, et cela nous permet d'agir vite avec un nouveau produit ».

La stratégie défensive du Club des Cinq

Dans un tel contexte, le réflexe du Club des Cinq a été d'établir une stratégie telle que la révolution du float :

— n'engendre pas entre eux une guerre épuisante pour tenter de s'approprier les marchés traditionnels et les clientèles acquises ;

— ne se fasse pas au profit de tiers ambitieux, ou de nouveaux venus plus rapides parce que plus libres.

Les cinq grands ont pour cela deux armes :

• **Le contrôle des marchés.** Pilkington était bien placé pour l'imposer par le biais de sa politique de cession de licence : sauf négociations spéciales, la firme anglaise ne vend la licence du float qu'à des firmes déjà productrices de glace, et seulement pour opérer la conversion de leurs capacités de production pré-existantes. Autrement dit pour acquérir la licence, il faut montrer sa carte de membre du club, et encore cette acquisition (qui coûte la bagatelle de 6 millions de francs ; plus un droit de 600 000 francs pour chaque ligne construite ; plus des « royalties » pendant 16 ans) ne permet-elle pas de produire plus de float qu'on ne produisait de glace. En outre les droits d'exportation de la glace flottée sont limités pour chaque producteur à ses zones d'exportation antérieures.

On conçoit qu'une telle politique soit assez contraignante pour une firme comme BSN, gros producteur de verre à vitres mais petit producteur de glace : BSN n'a ainsi pu s'équiper que de deux lignes de float, l'une en France à l'usine de Boussois-sur-Sambre, de capacité moyenne ; l'autre en Belgique par l'intermédiaire de son allié Glaverbel. BSN risque donc de voir un jour son marché de verre à vitres submergé par le float glass, faute d'avoir pu, à son gré et à temps, développer des unités de production concurrentielles. Au contraire, Saint Gobain, gros producteur de glace, dispose déjà de 3 lignes de float en Allemagne, en Italie et en Espagne, d'une ligne de très grande capacité en construction en Belgique, et projette une cinquième ligne en Allemagne. Sauf extensions nouvelles, la capacité de production float de BSN en 1970 ne sera ainsi que de 350 t, contre 1 700 t à Saint-Gobain.

Pilkington pour sa part a construit 3 lignes

côte à côte dans ses usines de Saint-Helens, près de Liverpool, et une très grosse usine de 30 millions de dollars dans l'Ontario, pour satisfaire le marché neuf et rapidement croissant du Canada.

La Ford Motor Company, malgré la production excédentaire de float de ses trois lignes aux Etats-Unis, ne peut ainsi exporter la glace nécessaire à ses chaînes d'automobiles canadiennes, parce que le territoire est une « chasse gardée » de Pilkington.

• **Le contrôle de la recherche** susceptible de développer et d'améliorer le procédé float constitue une arme non moins efficace de contrôle économique. Toujours par le biais de ses accords de licence, Pilkington l'exerce à son profit bien sûr, mais aussi, en vue de maintenir un certain équilibre par une sorte d'arbitrage entre les cinq grands.

En effet, les contrats stipulent que toute amélioration technique non susceptible d'être brevetée, apportée au procédé par l'un des détenteurs de licence sera communiquée à Pilkington, qui la fera connaître à tous les autres licenciés. Si, au contraire, il s'agit d'une amélioration qui peut être déposée et brevetée, elle sera communiquée seulement à Pilkington, mais pourra être au gré de l'inventeur vendue aux autres licenciés.

Pilkington est ainsi théoriquement le seul à bénéficier de toute la recherche faite sur le float, et par là assuré de rester jusqu'à expiration des contrats, dans 16 ans, le premier verrier mondial sur le plan technologique. En fait, il est vraisemblable que les cinq grands assureront entre eux une large communication réciproque de leurs brevets, précisément dans la mesure où c'est le seul moyen d'éviter que l'un d'entre eux, Pilkington, ne s'assure l'hégémonie absolue de leur industrie.

Dans vingt ans...

Pilkington Brothers Ltd n'est aujourd'hui que le 4^e ou 5^e verrier mondial. Assuré d'un monopole chez lui, d'un droit de regard préférentiel sur les marchés nouveaux en expansion (Canada, Amérique latine), d'une puissance d'investissement à la mesure du flot de capital qui lui sera versé par ses licenciés (estimé 100 millions de dollars), de la première place dans le savoir et la technologie du verre plat, les vingt prochaines années de la firme britannique s'annoncent bien ; il serait étonnant que Pilkington n'en profite pas pour se hausser à la première place. Il est rare que l'on puisse saisir avec une telle clarté et une telle évidence les conséquences économiques et financières pour toute une industrie à l'échelle de la planète, d'une idée qui un jour a fait « click » dans le cerveau d'un chercheur...

Alain MORICE

LES OVONICS

DES BOUTS DE VERRE CRÉERONT L'ORDINATEUR DE POCHE ET LA TV EXTRA-PLATE

(Ph. Energy Conversion Devices)



L'extraordinaire simplicité d'un ovonic : deux fils conducteurs métalliques recouverts d'un mince film de verre au voisinage de leur point de contact.

Vingt ans de pouvoir absolu sur l'empire de l'électronique ont fait du transistor un monarque de droit divin que nul n'osait venir contester. Ce règne sans partage avait relégué la traditionnelle lampe de radio au niveau des antiquités, et fait oublier un peu vite que dans le monde scientifique la plus belle invention n'est toujours qu'une étape, et que le dispositif le plus révolutionnaire trouvera quelque jour son maître.

Le tube radio a survécu au transistor, puisque même aujourd'hui il est toujours présent dans la plupart des récepteurs de TV ; mais on considère sa présence comme un inconvénient : volumineux, fragile, grand consommateur de courant et gros dispensateur de chaleur, le tube n'est que toléré. Qui, d'ailleurs, est encore capable de concevoir

une radio portative qui ne soit pas un poste à transistors ?

De même, ceux qui aujourd'hui n'en sont encore qu'à piailler au fond d'un berceau trouveront demain le transistor ennuyeux, fragile, délicat et démodé. Eux seront habitués aux ovonics, terme un peu barbare pour l'instant mais qui plus tard sera aussi classique que spoutnik ou ordinateur.

Des découvertes dans le domaine de la radio, il y en a depuis vingt ans de quoi remplir des kilomètres de papier. Mais les inventions susceptibles de constituer un progrès foudroyant dans l'électronique commerciale se comptent sur les doigts d'une main. Encore faut-il préciser ce qu'on peut appeler un progrès décisif : nombre d'inventions, bien que passées dans le domaine public, peuvent difficilement être considérées

suite du texte p. 105 ➤

Aujourd'hui, tout le monde sait qu'une bonne suspension à barres de torsion fait "coller" une voiture à la route. Mais le confort ?

Passez sous la voiture et regardez. Les barres de torsion de la Simca 1100 sont plus longues et plus souples que toutes les barres de torsion existantes.

Vous avez bien vu ? Alors relevez-vous et comparez le reste de la voiture à ses concurrentes. Ici. Chez vous.

La Simca 1100 atteint le 100 km/h en 20 secondes. C'est aussi bien que n'importe quelle 1100. Mais aucune de ses concurrentes ne consomme moins

de 7,5 litres aux 100 km en moyenne.

Pour la rendre plus solide et plus sûre, nous avons fait la Simca 1100 plus lourde. Et nous avons testé sa résistance aux chocs contre un mur-étau. A Detroit (nous faisons partie de Chrysler Corporation).

Pour savoir comment nos concurrents résisteraient au choc, il faudrait que vous jetiez vous-même une de leurs voitures contre un mur.

Enfin, il y a une Simca 1100 berline 3 ou 5 portes, un break 3 ou 5 portes, une fourgonnette 1100 et deux options de moteur : 5 cv et 6 cv.

Une dernière chose : comme pour toutes les autres Simca, la garantie de 2 ans (moteur, boîte-pont, transmission) s'applique aussi à la 1100. C'est au moins un an de plus que nos concurrents.

Cela veut dire que nous sommes bien obligés de tenir les promesses que nous faisons.

Vente à crédit par CAVIA.
Simca préconise l'huile SHELL SUPER.



La Simca 1100 a une suspension à barres de torsion.



Regardez bien
si ses concurrentes
en ont aussi.

Et que le meilleur gagne.

suite du texte de la page 103

comme progrès dès le moment où l'avantage acquis est minuscule par rapport à l'accroissement du prix ou de la complexité. Le transistor était un vrai progrès pour la radio : plus petit que la lampe, moins fragile, consommant beaucoup moins de courant et d'un prix de revient à peu près égal, il a permis à la fois de simplifier et de miniaturiser l'électronique. On lui doit aussi bien les récepteurs portatifs de radio ou de TV que les satellites de télécommunications et la retransmission des images de la Lune. Inversement, la découverte de l'éclairage fluorescent ne constitue nullement un progrès pour l'éclairage domestique par rapport à la lampe à incandescence. Si donc les chercheurs du monde entier considèrent la découverte des ovonics comme un progrès aussi capital que l'invention du tube cathodique ou des circuits oscillants, c'est que ce dispositif nouveau surclasse les transistors d'une manière colossale : il est à la fois plus simple, plus petit, et moins cher. Et de même que le transistor a permis de fabriquer en grande série des récepteurs de radio minuscules et excellents, on attend des ovonics la réalisation de calculatrices électro-ques aussi petites que les radios portatives ou la fabrication d'écrans de télévision complètement plats et pas plus épais qu'une feuille de carton.

Né dans l'Ohio aux USA, en 1922, le Pr Ovshinsky a tout de ces inventeurs éclectiques du siècle dernier qui mettaient successivement au point un télescope, une caméra, un médicament, une boîte de vitesse et un détergent après avoir fait le point sur la croissance du maïs en terrain sec. De fait, le nom de Stanford Robert Ovshinsky se trouve attaché à des découvertes fondamentales concernant successivement la physique du solide, la neurophysiologie, la chimie et la métallurgie. Ses ouvrages concernant les facteurs biochimiques dans la schizophrénie ou la stimulation corticale chez le chat font autorité au même titre que ses études sur les servomécanismes dans les machines-outils ou les transmission automatiques. Il n'a pas déposé moins de 38 brevets, dont les seuls qui nous intéressent ici concernent les semi-conducteurs en verre, c'est-à-dire les ovonics.

Les semi-conducteurs ne constituent pas en eux-mêmes une découverte récente puisque les premiers appareils de radio fonction-



(Ph. Energy Conversion Devices)

Le Pr Ovshinsky : un des esprits les plus féconds de notre époque. Ses découvertes concernent aussi bien l'électronique que la neurophysiologie ou la métallurgie.

naien avec un détecteur à galène, et que la galène est justement un semi-conducteur. Rappelons qu'on définit sous ce terme des éléments dont les propriétés électriques sont à mi-chemin entre les isolants, qui ne laissent pas passer le courant, et les conducteurs qui le transmettent parfaitement bien. Autrement dit, les semi-conducteurs rapportés aux usages courants de l'électricité, sont intermédiaires entre la porcelaine des prises de courant et le cuivre des fils conducteurs. Le propre des semi-conducteurs est, d'une

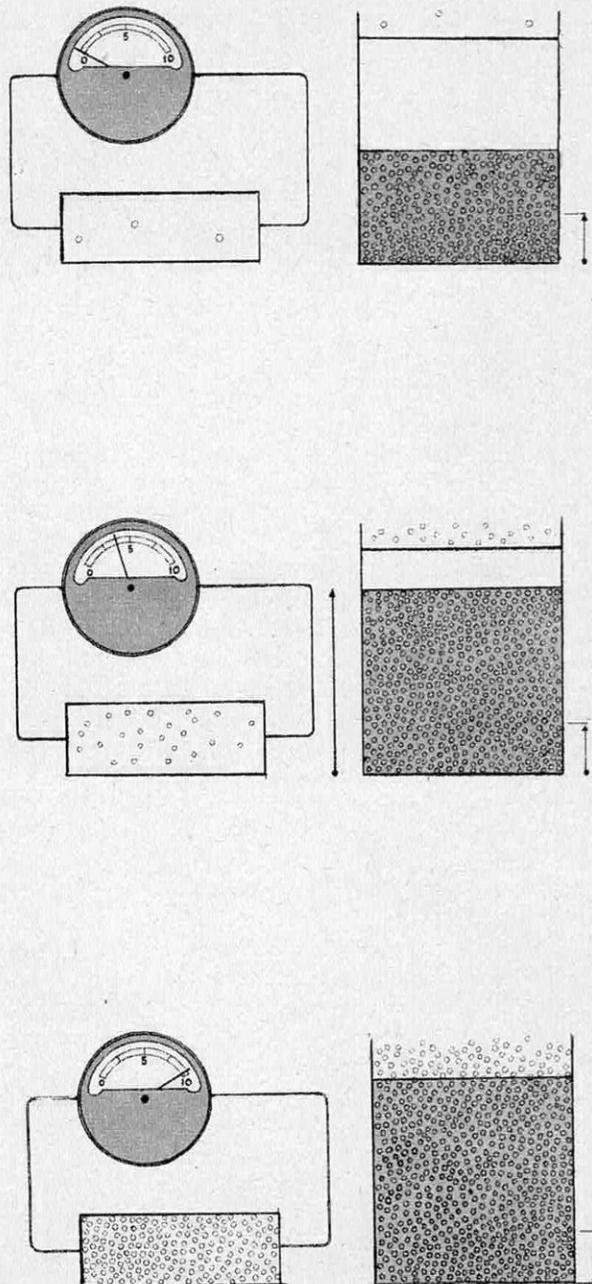
LE PASSAGE DU COURANT

part, à la jonction, de ne laisser passer le courant que dans un seul sens, d'autre part de pouvoir être associés de manière à amplifier ce faible courant. De toute façon leur résistance électrique est très élevée, comme nous venons de le voir : ils ne bloquent pas complètement le passage du courant comme un isolant, mais ils n'en laissent passer que très peu. Ceci dit, nous admettrons ces propriétés sans entrer dans le détail, car les théories qui décrivent la conduction d'un flux d'électrons à travers la matière sont plutôt ardus et, de toute manière, les ingénieurs chargés de la fabrication des transistors avouent eux-mêmes que le processus comporte encore de nombreuses lacunes inexplicées.

Transistors et ovonics sont tous deux à base de semi-conducteurs, mais tandis que les premiers ont pour éléments des cristaux, germanium ou silicium, les seconds sont constitués d'éléments amorphes, en fait, des verres. Il faut préciser que si les structures cristallines avaient fait l'objet de recherches intensives depuis plus de cinquante ans, les matériaux amorphes n'avaient pratiquement jamais reçu la moindre attention.

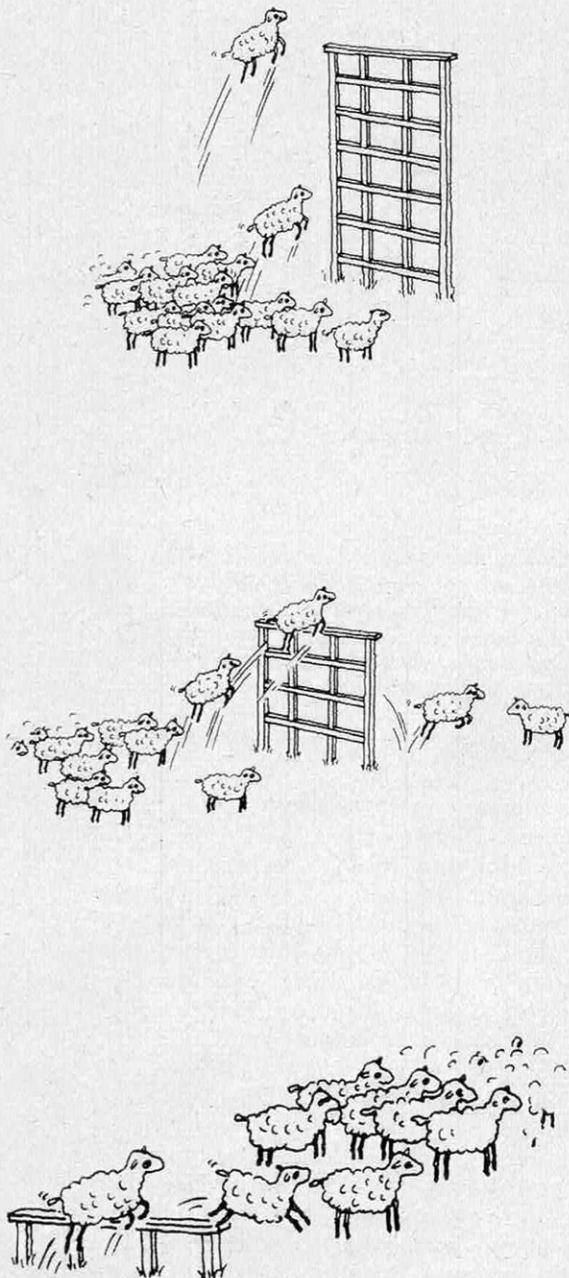
Contrairement à ce que l'on croit généralement, le verre n'est pas un cristal, et il en est même l'opposé. Dans un cristal, tous les atomes sont rangés suivant un ordre bien défini les uns par rapport aux autres, l'ensemble affectant une forme géométrique simple et rigoureuse. Il s'agit d'une structure ordonnée d'un bout à l'autre de l'élément, comme un grillage aux mailles bien régulières. Dans le verre, au contraire, il existe bien une amorce d'arrangement régulier autour de chaque atome, mais au delà d'une courte distance on retombe sur un assemblage désordonné. Il n'existe donc aucune régularité générale à travers l'ensemble du matériau, et le verre est en fait très voisin d'un liquide en surfusion. Cette différence de structure entre verre et cristal est importante car elle permet d'expliquer les différences de propriétés électriques.

Conformément à la théorie des quanta, il résulte de l'arrangement périodique et régulier des atomes dans un cristal qu'un électron en mouvement va pouvoir parcourir une longue distance avant d'être dévié et d'éparpiller son énergie. Dans le verre, au contraire, les électrons ne peuvent accomplir de longs trajets à travers une structure désordonnée, qui se présente comme un



Le mouvement des électrons à travers la matière, forme la plus courante du courant électrique, repose sur ce qu'on appelle des niveaux d'énergie. En 1, le cas d'un isolant : la bande de valence, où se trouvent les électrons, est séparée de la bande de conduction par une bande d'énergie trop grande pour que l'agitation thermique puisse y porter les électrons ; la barrière est trop haute. En 2 : le cas

UNE BARRIERE A SAUTER



d'un semi-conducteur. La bande interdite n'est pas trop haute, l'énergie nécessaire pour faire passer un électron dans la bande de conduction est relativement faible ; l'agitation thermique y suffit, mais le courant qui passe est faible. En 3, un conducteur : sous l'influence du moindre champ électrique, les électrons acquièrent une vitesse suffisante pour passer dans la bande de conduction.

fouillis irrégulier d'atomes et ils sont tout de suite dispersés. Au mieux, les électrons vont d'un atome à l'autre. Qui plus est, il existe dans le verre une haute densité d'états localisés, de pièges dans lesquels un électron ne peut se déplacer à moins qu'on ne lui fournisse un surcroît d'énergie.

Dans un cristal semi-conducteur, il existe certains niveaux d'énergie qu'un électron est susceptible d'occuper ; entre autres, la bande de valence et la bande de conduction, séparées par une bande interdite. Pour qu'il y ait passage du courant, il faut que les électrons puissent sauter de la bande de valence à la bande de conduction, ce qui demande l'apport d'une énergie supplémentaire extérieure. Nous n'irons pas plus loin dans cette description très schématique de la conduction dans un semi-conducteur, mais il faut noter que ce schéma peut, avec certaines modifications, s'appliquer également au verre. En effet, dans un corps amorphe, la présence d'une petite zone ordonnée autour de chaque atome permet d'appliquer localement la théorie des bandes de conduction, mais comme il n'existe aucune régularité d'ensemble et que s'ajoute la présence de nombreux pièges, ces bandes ne possèdent pas un niveau d'énergie bien défini. Dans un tel système désordonné, il existe un niveau d'énergie critique à partir duquel il n'existe plus de pièges localisés puisqu'ils s'étendent à travers tout le réseau. En conséquence, ceci se traduit par le fait que, passé un certain voltage, le verre devient conducteur. Là est la découverte du Pr. Ovshinsky. Dans un semi-conducteur cristallin, la conductivité dépend de la perfection du cristal, et on peut la modifier en ajoutant des impuretés. Celles-ci, ou dopants, se placent au niveau des bandes interdites et déterminent non seulement la plus ou moins bonne conductivité, mais également le mode de transmission du courant, par électrons ou par trous. Pour obtenir le résultat cherché, la pureté du cristal d'origine doit être poussée très loin, et la concentration des impuretés dans ce cristal doit être contrôlée d'une manière extrêmement précise, au minimum au millionième près. Ceci explique le prix de revient élevé des transistors dont la construction dépend d'un outillage complexe, coûteux et très fin. Second inconvénient des transistors, et non des moindres, pour les usagers militaires : les propriétés d'un cristal dépendent essentiellement de la structure

VERRE CONDUCTEUR : LES ELECTRONS SAUTENT EN L'AIR

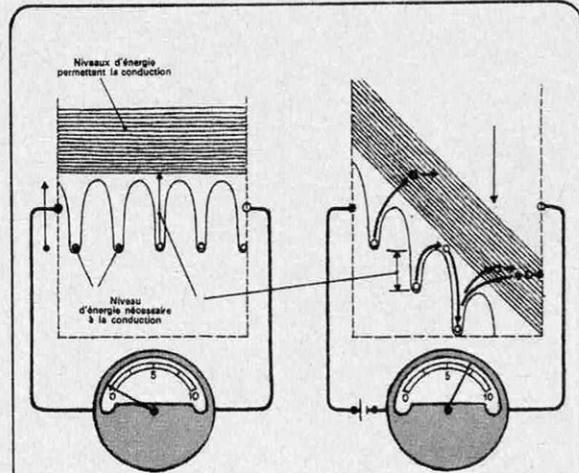
géométrique du réseau, or cet arrangement régulier des atomes est facilement perturbé par les radiations ionisantes qui détruisent cet ordre. En particulier, les rayons X aveuglent tout dispositif électronique à base de transistors.

Inversement, la résistivité du verre est déterminée par les éléments qui le constituent et la présence d'impuretés, même jusqu'à 3 ou 4 % a peu d'effet sur sa résistance électrique. De même les radiations sont sans influence notable sur les propriétés électriques du verre puisqu'on se trouve déjà devant une structure sans ordre. Ce sont là deux avantages déjà considérables par rapport au transistor à cristal : le verre, élément de base, n'a pas besoin d'un contrôle de fabrication aussi rigoureux et le dosage des constituants ne réclame pas une extrême précision ; le prix de revient est abaissé dans des proportions considérables.

La préparation des ovonics est également beaucoup plus simple que celle des transistors.

Deux types ont été mis au point par le Pr. Ovshinsky : le commutateur à seuil (OTS, Ovonic Threshold Switch) et le commutateur à mémoire (OMS, Ovonic Memory Switch). Tous deux sont d'une extrême simplicité : il s'agit simplement d'un mince film de verre entre deux électrodes. Suivant le cas, on peut enrober de verre deux fils conducteurs très rapprochés (de l'ordre de quelques microns) ou procéder par évaporation sous vide sur un support quelconque : un film de métal, un film de verre, un film de métal ; c'est tout. Les électrodes sont en général métalliques, tungstène, platine, cuivre ou autres, mais on peut aussi utiliser le carbone. Quant au verre, suivant les propriétés recherchées, il sera à base de tellure, d'arsenic, sélénium, germanium, etc... en proportions bien définies.

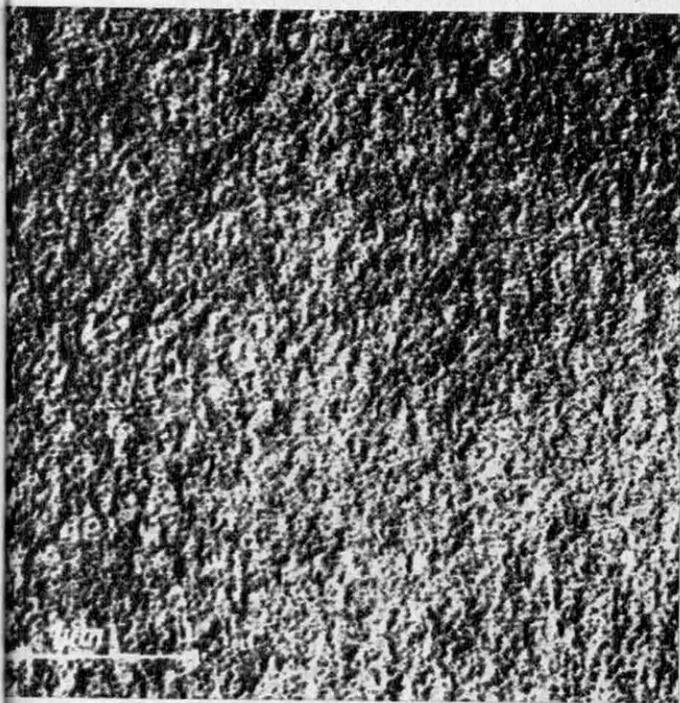
Le fonctionnement des ovonics est très simple : considérons par exemple le commutateur à mémoire, dit OMS. A mesure qu'on augmente la différence de potentiel entre les deux électrodes, le courant passe très faiblement jusqu'à ce que soit atteint un potentiel seuil V_t . Avant cette limite, la résistance offerte par le dispositif est considérable et il se comporte pratiquement comme un isolant. Inversement, une fois passé le potentiel seuil, la résistance tombe



Pour rendre possible le passage du courant dans un semi-conducteur amorphe, il faut donner aux électrons une énergie suffisante pour qu'ils puissent sauter hors du puits au fond duquel ils sont piégés, et sauter assez haut pour passer dans la bande de conduction.

brusquement et le courant passe librement ; l'ovonic se comporte à partir de là comme un conducteur. Mais, qui plus est, on peut maintenant descendre le voltage en dessous du potentiel seuil et le dispositif reste conducteur ; il est même possible d'arrêter le courant et de le remettre, l'ovonic a été commuté au stade conducteur et il y reste. Pour le faire revenir au stade isolant pour les courants faibles — inférieurs au seuil — il suffit de lui envoyer une brève impulsion de haut potentiel.

L'ovonic OMS peut donc fonctionner comme mémoire pour la notation binaire dans les calculatrices, puisque une fois commuté à la position conducteur, il y reste aussi longtemps qu'une impulsion particulière ne lui a pas été envoyée. Il offre donc cet avantage unique d'une mémoire qu'on peut interroger en lui envoyant un courant autre qu'une impulsion à haute tension, sans pour autant modifier son état conducteur ou isolant. C'est la première fois qu'il existe pour les calculatrices électroniques un système de mémoire qui puisse être interrogé sans que l'information, une fois donnée, soit perdue, c'est-à-dire sans perdre la mémoire passé la première interrogation.



En bas, la structure cristalline d'un semi-conducteur de type classique, le silicium. A la même échelle, ci-contre, la structure désordonnée du verre, matériau amorphe.



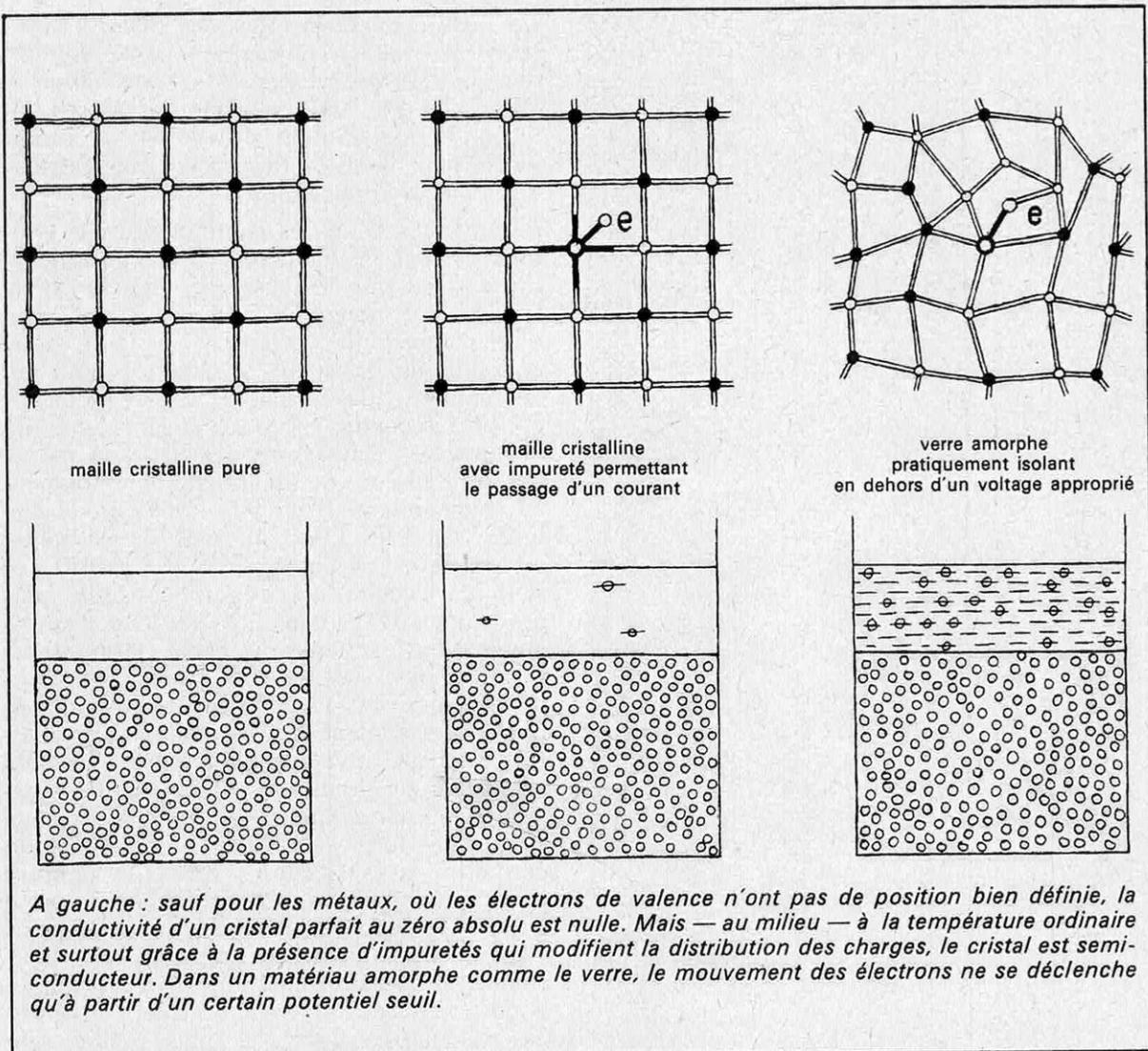
La facilité de fabrication des ovonics OMS, leur très faible consommation de courant, leur fantastique vitesse de commutation et leur mémoire unique dans le monde de l'électronique en font des outils révolutionnaires pour toute l'industrie des calculatrices, entre autres applications.

Les ovonics OTS, les commutateurs à seuil, fonctionnent de manière pratiquement identique. Tant que la tension appliquée est inférieure au potentiel seuil, ils se comportent comme des isolants. Une fois passé ce seuil, ils basculent au stade conducteur de manière quasi-instantanée — moins de $1,5 \cdot 10^{-10}$ seconde. — Mais, si la tension est de nouveau abaissée en dessous d'un potentiel dit courant de maintien, ils retombent au stade isolant. Il n'existe donc pas de mémoire dans les OTS qui sont de véritables interrupteurs télécommandés. Là encore, ce sont les calculatrices qui utiliseront le plus ces ovonics OTS, mais il existe bien d'autres applications : circuits intégrés, générateurs à impulsions, suppresseurs d'arcs, etc... Les ovonics pouvant être déposés sous vide en films extrêmement minces sont susceptibles d'être intégrés avec tous les autres éléments passifs d'un circuit — conducteurs, résistance, et condensateurs — qui existent eux aussi sous forme de films. Cette méthode permettra la fabrication d'éléments logiques et de mémoires pour les calculatrices sous forme de circuits intégrés complètement plats et d'une extrême minceur. Les ingénieurs ont déjà calculé qu'il sera possible, à performances équivalentes, de construire des calculatrices dix fois plus petites que celles existant aujourd'hui, beaucoup plus rapides et, bien sûr, beaucoup moins chères. La vraie diffusion commerciale des ordinateurs est donc en vue.

Une utilisation sans doute plus commerciale encore concerne la télévision : les ovonics doivent permettre de réaliser enfin le téléviseur portatif, c'est-à-dire celui qui se réduira à un écran de dimension correcte de faible épaisseur ; tant que subsistera l'écran avec tube cathodique, la télévision ne sera jamais vraiment portative : ou on diminue l'écran et l'image devient microbique, ou on augmente l'écran mais c'est tout le volume qui augmente en même temps.

L'écran plat, celui dont l'épaisseur sera celle d'une feuille de carton, peut être réalisé

LA GEOMETRIE RECTANGULAIRE DES SEMI-CONDUCTEURS



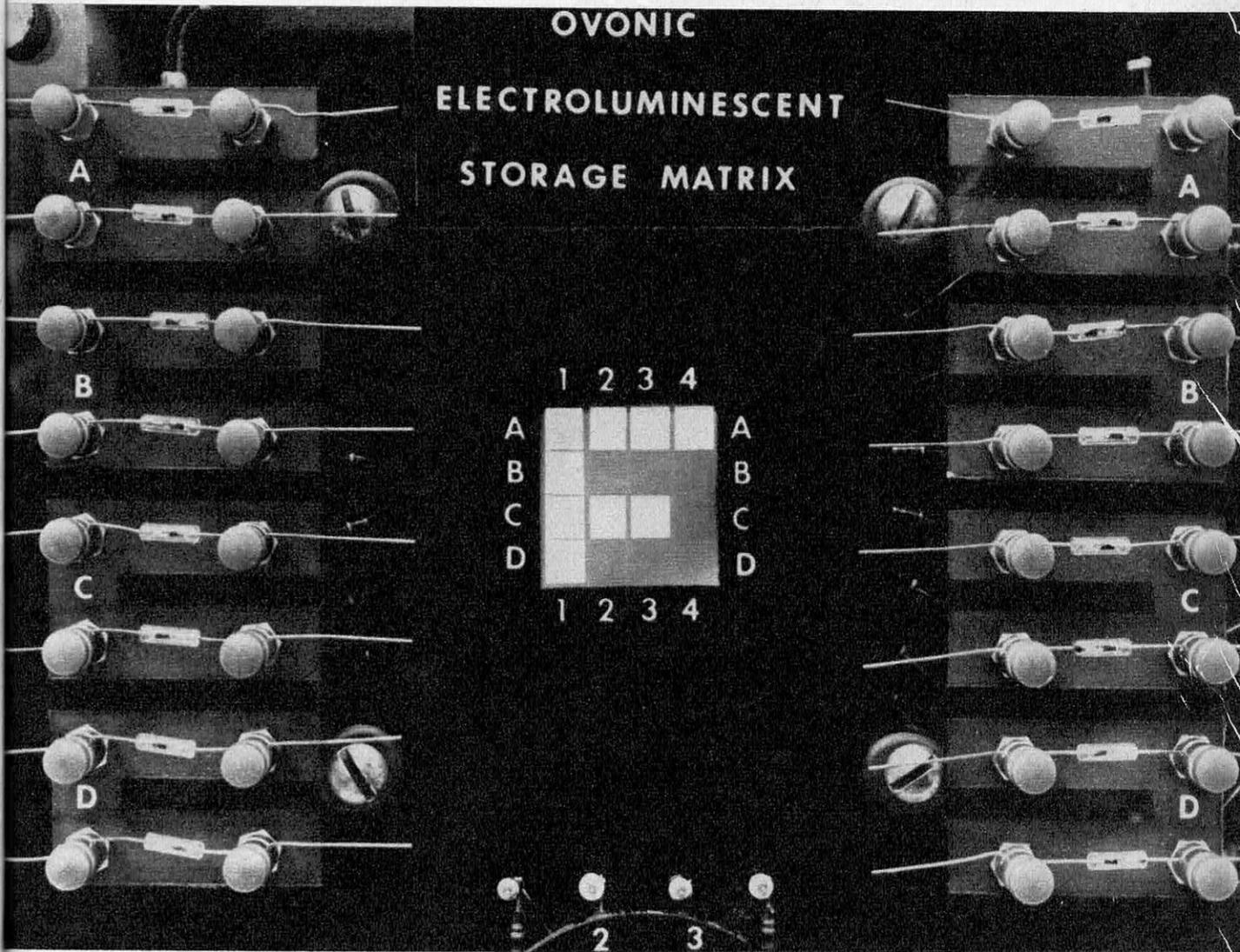
avec les ovonics de manière assez simple : une première couche d'électrodes, constituée d'un réseau très serré verticalement de conducteurs transparents, une deuxième couche d'électrodes, un réseau serré de conducteurs horizontaux, et, entre les deux, un mince film de matière ovonic OTS associée à des phosphores électroluminescents. L'image sur cet écran plat sera créée par le treillis de points lumineux des phosphores qui s'allument au moment où l'arrivée d'impulsions électriques coïncidentes bascule l'ovonic qui correspond à chaque intersection des conducteurs. Le faible prix des semi-conducteurs

amorphes permettra enfin de réaliser cet écran plat dont on rêve depuis si longtemps. Au delà de ces quelques applications immédiates se profile un avenir industriel immense pour les ovonics. La découverte est d'hier et c'est à l'usage que se révèlent nombre d'utilisations auquel nul n'avait songé. Le transistor avait créé une véritable révolution dans la radio, on attend des ovonics une révolution comparable dans le domaine des calculatrices, de la télévision et d'une manière générale dans tous les dispositifs de télécommunications.

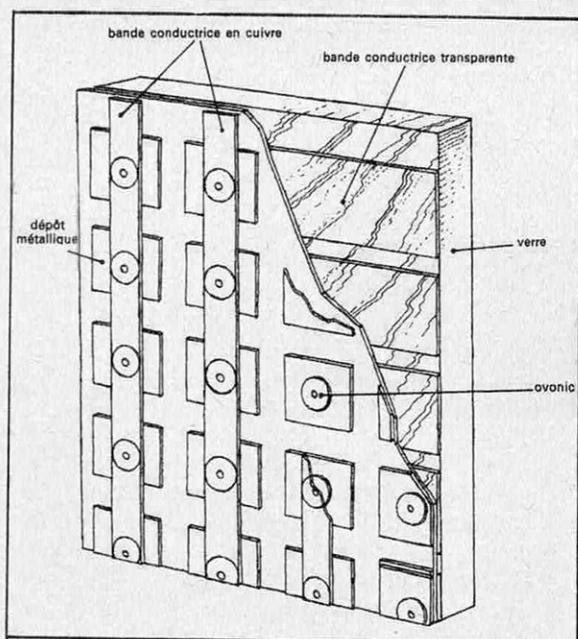
Renaud de la TAILLE

OVONIC

ELECTROLUMINESCENT
STORAGE MATRIX



Ph. E.C.D.



L'écran de télévision entièrement plat peut être réalisé grâce aux ovonics. Une plaque de verre est d'abord couverte d'un réseau fin et serré de films conducteurs transparents, puis d'un film continu de verre semi-conducteur OTS. Un dernier réseau de conducteurs verticaux complète ainsi la formation d'un ovonic OTS à chaque intersection des conducteurs horizontaux et verticaux. En ce point, un phosphore électroluminescent se déclenche quand le courant arrivant par deux conducteurs rectangulaires bascule l'ovonic situé à leur croisement. On parvient ainsi à une image par points — similaire à la photo imprimée des journaux — très supérieure en définition aux images actuelles par lignes.

« Lorsque les Allemands ont envahi la France, ils nous ont imposé, en 1940, une nouvelle loi sur les sociétés qui introduisait le « Führer-princip », c'est-à-dire qui donnait dans chaque société les pleins pouvoirs à un homme, le Président-Directeur Général. A la Libération, presque toutes les lois de Vichy ou de l'occupation, ont été abrogées, mais celle de 1940 a subsisté : jusqu'à la loi sur les sociétés de 1966, on en est resté à cette notion du P.D.G. tout-puissant. Rien ne montre mieux l'extraordinaire vocation centralisatrice de la France »... M. Ambroise Roux parle. Il est administrateur-directeur général de la première des firmes françaises de construction électrique : la Compagnie Générale d'Électricité. C'est « l'homme des consortiums géants, des liaisons internationales, de la concentration accélérée et des hauts profits, le manager par excellence ». (1) Il parle en tant que chef d'entreprise, selon son expérience, mais, aussi, il parle un peu au nom

AMBROISE ROUX : « LE MAXIMUM DE D



« ... un patronat moins autocratique et plus efficace ... »

Q. — Comment voyez-vous l'évolution du rôle du patronat dans les années à venir : devenant plus technique, plus scientifique, sera-t-il moins « ethnologique » qu'autrefois ?

R. — Je crois surtout qu'il sera, qu'il devra être, moins autocratique, dans le sens où sa mission essentielle consiste à renvoyer, à tout moment et jusqu'au plus bas de l'échelle hiérarchique, le maximum des décisions qui sont à prendre. C'est cela la définition de la décentralisation : toujours, systématiquement, renvoyer la responsabilité et la décision au-dessous, au niveau qui est le mieux apte à les prendre et avec l'efficacité la plus grande.

J'irai même plus loin : non seulement les décisions doivent être prises de façon autonome par les intéressés, mais ceux-ci ne doivent même pas être tenus d'en avertir la direction générale ou l'échelon supérieur dans la hiérarchie. C'est après, sur les résultats, que la sanction doit intervenir. Je peux vous dire à titre d'exemple, que, dans un Groupe décentralisé comme la C.G.E. nos filiales prennent sous leur entière responsabi-

lité et sans nous prévenir, des commandes qui atteignent fréquemment plusieurs dizaines de millions de francs.

Q. — Peut-on imaginer un organisme vivant où le centre nerveux supérieur, le cerveau, non seulement ne commandera pas aux membres, mais ne serait même pas informé de leur comportement ?

R. — Il n'a pas à être informé dans la mesure où la décentralisation est véritable et bien organisée. Nos filiales doivent, en chaque occasion, assumer leur fonction et leurs responsabilités. Pleinement et entièrement seules. Si, pour les décisions qui sont de leur ressort, elles nous consultaient auparavant, cela voudrait dire, au contraire, qu'elles remplissent mal leur mission et qu'elles cherchent à se dégager de leurs responsabilités en engageant la nôtre.



« ... habituer les gens à prendre des responsabilités ... »

Q. — Pensez-vous que les cadres français souhaitent réellement assumer des responsabilités : certains leur reprochent, au contraire, de manquer d'initiative, d'être un peu craintifs, au fond de préférer des rapports d'autorité et d'ordres.

(1) Jean Baumier : « Les grandes affaires françaises ».

de tous les « patrons » français : il est, en effet, vice-président du Conseil National du Patronat Français et président de la principale commission de ce dernier : celle de la Politique Économique Générale.

C'est sous ces deux aspects de porte-parole du patronat français d'une part (voir notre interview), de chef d'entreprise d'autre part, que nous avons voulu vous le présenter. Il reste évident que ces deux aspects sont étroitement complémentaires et, tour à tour, se font écho, s'élargissent ou se précisent, se soutiennent et se valorisent en un dialogue permanent. « ... Un premier grand changement a commencé à intervenir depuis une cinquantaine d'années, dans le rôle du patronat, dit-il : c'est la différenciation entre **la propriété du capital et la gestion de l'affaire**, cette dernière étant de plus en plus exercée par des gens spécialisés dans le « management ».

DÉCISIONS AU NIVEAU LE PLUS BAS»

R. — Ce n'est ni seulement un problème de patron, ni simplement un problème de cadre. Je crois que la vocation centralisatrice — et la fuite des responsabilités qui va de pair avec elle — sont inhérentes au tempérament français. On les retrouve à tous les domaines : à celui des entreprises, à celui de l'administration, à celui de la géographie même.

C'est ce qui explique qu'en France particulièrement il est difficile d'habituer les gens à prendre des responsabilités. Le milieu s'y oppose. Centraliser une affaire qui était décentralisée, cela demande six mois. Décentraliser véritablement, totalement une affaire qui était centralisée, cela peut demander trente ans. Il faut qu'il y ait une nouvelle génération qui passe.

Q. — **Serait-ce l'explication de ce paradoxe : l'économie française est l'une des plus productives, et, en même temps, des moins rentables d'Europe, celle où les firmes réalisent le moins de profits ?**

R. — Mêfions-nous des comparaisons internationales : dans aucun pays on ne compte de la même façon. Chacun applique ses règles pour calculer les profits et même des écarts de 20 à 25 % ne sont pas forcément significatifs.

Ceci dit, s'il est vrai que l'économie française est l'une des plus productives d'Europe, et même du monde, je ne crois pas qu'elle soit l'une des moins rentables. C'est peut-être exact à l'échelon de l'ensemble de l'économie du pays, ce ne l'est plus si l'on compare la rentabilité des meilleures entreprises de chaque pays, dans des secteurs d'activités déterminés.

Mon sentiment très net est qu'il n'y a guère de différence de rentabilité entre les meilleures entreprises françaises et les meilleures entreprises européennes. La véritable diffé-

rence vient du fait que, chez nous, il y a beaucoup d'entreprises déficitaires, en stagnation. Et ce sont ces dernières qui, intégrées dans les statistiques globales, font baisser la rentabilité nationale.

Q. — **Comment peut-on concevoir que des entreprises déficitaires poursuivent leur activité ?**

R. — En Amérique, une entreprise en déficit est immédiatement et naturellement rejetée par le milieu. Le gouvernement, les actionnaires, les syndicats ouvriers eux-mêmes, comprennent très bien qu'ils ne doivent pas perdre leur énergie, leur temps et leurs capitaux pour faire subsister une firme qui, tôt ou tard, est condamnée à disparaître.

En France, il faut bien le reconnaître, nous réagissons exactement de façon inverse. Si une entreprise décline, tout le monde — gouvernement, actionnaires, ouvriers, autorités



« ... aider à faire disparaître les entreprises déficitaires au lieu de les porter à bout de bras ... »

régionales — est d'accord pour dire qu'il faut, à tout prix, la soutenir, la maintenir, la porter à bout de bras. Finalement ça coûte cher, et on s'essouffle pour rien. Si elle est condamnée par l'évolution technologique ou les erreurs de gestion, l'entreprise dispa-



raît, et les aides qu'on lui a apportées, prélevées sur la substance des autres entreprises, sont perdues.

Q. — Nietzsche a dit : « Quand je vois un mur prêt à tomber, je ne l'étaie pas, je le pousse ». C'est le remède que vous préconisez pour l'économie française ?

R. — Je ne préconise pas les assassinats : je dis seulement qu'au lieu de maintenir toutes les entreprises en perte de vitesse, il faut se poser la question de savoir celles que l'on doit aider à survivre, parce que leur défaillance n'est due qu'à des erreurs de gestion et non au fait qu'elles sont économiquement dépassées, et celles que l'on doit aider à disparaître. Quand je dis « aider à disparaître » cela signifie aider le personnel à se reconvertis. Ce serait une utilisation plus saine, plus efficace, plus rentable pour tout le monde des fonds toujours limités dont on dispose.

Q. — Ces entreprises en difficulté sont le plus souvent des entreprises moyennes ou petites. Pensez-vous qu'à terme elles doivent disparaître ?

R. — Je crois au contraire, et l'économie américaine le confirme, que l'importance économique des affaires petites et moyennes ira croissant. Cela sous deux réserves : il faut que ces entreprises soient spécialisées et il faut qu'elles disposent d'une bonne technique. Elles doivent surtout éviter de tout faire, pour bien faire un produit particulier, dans les meilleurs délais, aux moindres prix,

avec la plus grande efficacité et la meilleure qualité.

Dans tous les pays occidentaux, les petites et moyennes entreprises réalisent un pourcentage de plus en plus important du chiffre d'affaires des grandes entreprises, dont elles sont très largement les sous-traitants.

Q. — Est-ce que la sous-traitance ne les rend pas très dépendantes des grandes entreprises, auxquelles elles sont, en fait, pieds et poings liés ?

R. — Absolument pas. Elles restent indépendantes dans la mesure où elles savent élargir suffisamment la palette de leur clientèle. Dépendant d'un grand nombre de grandes entreprises, elles ne dépendent finalement d'aucune d'entre elles.

Il est extrêmement rare qu'une affaire de sous-traitance n'ait pas vocation à fournir son produit particulier à trente, quarante voire cinquante entreprises de nature très différente. Aucune n'est son client majoritaire, aucune ne peut l'« étrangler ». En outre elle est ainsi moins soumise aux fluctuations et aux aléas de la conjoncture des différentes branches économiques.

Les sous-traitants qui ont une bonne spécialité, indiscutable, qui concentrent tout leur potentiel à la préciser, à l'affiner, à l'améliorer sont extrêmement précieux pour les grandes entreprises. Celles-ci les cherchent, elles sont véritablement à l'affût. Et lorsqu'elles en ont trouvé un, elles ne le « lâchent » pas. Je dirai même, au fond, que ce sont eux qui nous « tiennent », beaucoup plus que nous ne les tenons.

IL Y A DEUX TYPES DE STRUCTURE INDUSTRIELLE

La première évolution fondamentale dans l'organisation industrielle qui se poursuit depuis une cinquantaine d'années : la différenciation du capital et de la gestion (voir l'interview de M. Ambroise Roux), se double d'une autre différenciation tout aussi importante, mais, cette fois, à l'intérieur même de l'entreprise : parmi les différentes fonctions que celle-ci assume. Autrement dit, on en vient de plus en plus à un état de spécialisation interne des firmes, qui dégagent : une fonction commerciale, une fonction industrielle, une fonction administrative, une fonction relations publiques, etc., chacune étant assumée par un directeur spécialisé. Dès lors, selon M. Ambroise Roux, on peut

distinguer deux types de structures industrielles :

1) Dans les affaires de taille moyenne, exerçant des activités homogènes (dans un secteur industriel bien défini, voire fabriquant un produit, ou un type de produits en particulier), le patron réunit les informations spécialisées que lui fournissent ses différents directeurs. Il s'appuie sur elles, les harmonise pour définir la politique de la firme, pour se guider lorsqu'il prend les options et effectue les choix qui engagent l'avenir de celle-ci. Il est un chef d'orchestre, qui assure l'épanouissement fonctionnel le plus total de chacun et réalise à tout moment la meilleure synthèse des positions prises par ses directeurs.

2) Dans les affaires plus importantes et, surtout, qui exercent des activités multiples, cette structure est dangereuse, inefficace et paralysante. On comprend aisément que dans une firme — la C.G.E. — qui exerce ses activités dans des domaines aussi variés, pour n'en citer que quelques-uns, que les cuisinières à gaz, les accumulateurs, les disjoncteurs à très haute tension, la télévision, l'espace et l'océanographie, la même direction technique, ou la même direction commerciale, ou la même direction administrative, etc., ne peut apporter dans tous les cas la meilleure réponse aux problèmes posés, et, en outre, ne peut agir rapidement.

Dans ce cas, la formule de gestion la meilleure, estime M. Ambroise Roux, est celle qui est inspirée des méthodes américaines : elle se fonde sur des divisions verticales, par catégories homogènes de produits, elles-mêmes organisées selon la structure que nous avons décrite pour les affaires moyennes. Au lieu qu'une seule direction spécialisée de chaque catégorie, technique, commerciale, industrielle, administrative etc., coiffe l'ensemble des activités du Groupe, on en a autant que de types d'activités.

Au niveau supérieur, à l'échelon du Groupe, le patron coordonne les différentes divisions ou filiales, et assure la synthèse de l'action des directeurs généraux. Il est, bien sûr, entouré de cadres supérieurs, mais ceux-ci, au lieu d'être des « opérationnels » comme dans la structure du premier type, sont des « fonctionnels », en ce sens qu'ils sont les conseils de la direction générale, mais non les directeurs, mais non les animateurs, mais non les responsables de l'ensemble de la technique, de l'administration, etc., du Groupe.

Ce deuxième type de structures industrielles est celui de la C.G.E. Il n'est malheureusement pas encore celui de la majorité des firmes françaises de taille importante et exerçant des activités multiples. La plupart en sont restées à l'organisation traditionnelle et centralisée des firmes moyennes.

Résumons les principaux avantages et inconvénients — car, en ce domaine, dit M. Ambroise Roux, il faut bien savoir qu'on n'atteint jamais la perfection — de la structure du « Groupe », c'est-à-dire, en fait, de la décentralisation :

- Chacun, à tout niveau, se sentant — étant — totalement responsable, est poussé à donner le meilleur de soi. Cela va très loin : la C.G.E. admet ainsi que certaines de ses filiales se concurrencent, par exemple dans le

domaine des accumulateurs, estimant que cette concurrence est une émulation et favorise leur dynamisme.

- Chacun, aussi, étant responsable d'un secteur bien délimité, peut l'approfondir et accéder à une compétence technique parfaite, par opposition aux compétences trop larges et donc incomplètes, des responsables des différentes directions d'une firme de structure traditionnelle, qui doivent être trop polyvalents, qui se dispersent trop.

- L'allègement des structures détermine un important gain de temps et d'argent — les informations, par exemple, suivent un chemin très limité. En outre, il permet rapidité et souplesse dans l'action, là où les firmes centralisées sont paralysées par les délais de cheminement de l'information des services à la direction générale et de la direction générale aux services.

- En cas de fusion ou d'accords avec d'autres firmes, on ne se heurte pas aux traditionnels problèmes humains, de susceptibilité, de crainte, voire de rancœur. Une firme qui entre dans un Groupe, en effet, ne disparaît pas en tant que telle. Au contraire elle conserve son autonomie, ses structures, ses hommes. Bien souvent, du reste, la firme n'est pas absorbée par le Groupe, dont la taille fait peur, au sein duquel on craint de se noyer, de se perdre, mais par l'une de ses filiales de même taille que la firme absorbée. Par exemple, pour le Groupe C.G.E., c'est Sauter qui a absorbé Thermor.

- Ce dernier avantage présente des inconvénients : la réorganisation, la rationalisation de la firme absorbée se fait plus lentement, plus progressivement, par persuasion et non par ordre — mais, à terme, certainement plus solidement et plus efficacement.

- Autres inconvénients du même ordre : les rapports filiale-Groupe n'étant pas de subordination, il s'agit de convaincre, et ce peut être plus délicat et plus long. On pourrait dire que ces rapports posent des problèmes de même genre que ceux des Rois de France avec leurs féodaux. Enfin, vis-à-vis de l'extérieur, il est plus difficile de disposer de l'« effet de masse », c'est-à-dire de réunir rapidement toutes les forces du Groupe et de les faire porter en un point donné.

Gérard MORICE

LA PLUS CÉLÈBRE MÉTHODE AUDIO-VISUELLE

ASSiMiL

VOUS OFFRE GRATUITEMENT VOS 7 PREMIÈRES
LEÇONS DANS LA LANGUE DE VOTRE CHOIX



de mendez 5231

N'est-ce pas le meilleur moyen de juger de la facilité avec laquelle, grâce à la méthode ASSiMiL, vous retenez les mots, les phrases dans n'importe laquelle de ces langues : ANGLAIS - ALLEMAND - ESPAGNOL - ITALIEN - RUSSE - PORTUGAIS - NÉERLANDAIS - GREC MODERNE - LATIN ? C'est ça le miracle ASSiMiL, le miracle de l'ASSiMiLation intuitive. Rien par cœur et quelques minutes par jour suffisent. ASSiMiL c'est vraiment la méthode FACILE. Grâce au livre et aux disques c'est aussi la méthode audio-visuelle COMPLETE. (en vente chez les libraires et disquaires).

NOUVEAU : DÉSORMAIS ASSiMiL EXISTE AUSSI SUR BANDES MAGNÉTIQUES ET CASSETTES.

Avec ASSiMiL, vous devez réussir, alors n'hésitez pas un jour de plus pour demander le matériel d'essai.



**BON POUR RECEVOIR GRATUITEMENT MES
7 PREMIÈRES LEÇONS DANS LA LANGUE DE
MON CHOIX** (matériel d'essai gratuit disque 33 T. et brochure). joindre 5 timbres à 0,40 F pour les frais. Faire une croix dans la case correspondant à la langue choisie.

Nom

Adresse

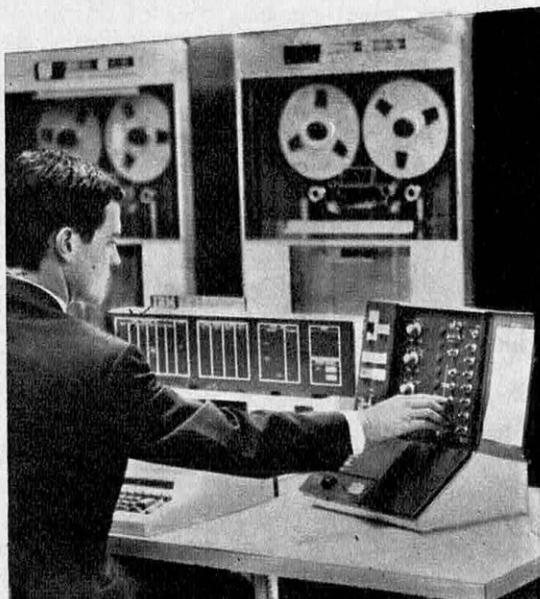
SV-39

- ANGLAIS
- ALLEMAND
- ESPAGNOL
- ITALIEN
- RUSSE
- PORTUGAIS
- NÉERLANDAIS
- GREC MODERNE
- LATIN

ASSiMiL

5 RUE ST-AUGUSTIN
PARIS 2^e TÉL 742 48-36
Pour la Belgique :
ASSiMiL 9 rue des Pierres
BRUXELLES

SI FACILE!...



**EN 4 MOIS
1500 F PAR MOIS
AU DÉPART
MAXIMUM ILLIMITÉ
EN DEVENANT COMME LUI
OPÉRATEUR
PROGRAMMEUR
ANALYSTE } SUR
MATÉRIEL
I.B.M.**

- ★ Aucun diplôme exigé
- ★ Cours personnalisés par correspondance
- ★ Conseils gratuits des professeurs
- ★ Exercices progressifs
- ★ Situation d'avenir
- ★ Documentation gratuite sur simple demande

CENTRE D'INSTRUCTION

FREJEAN

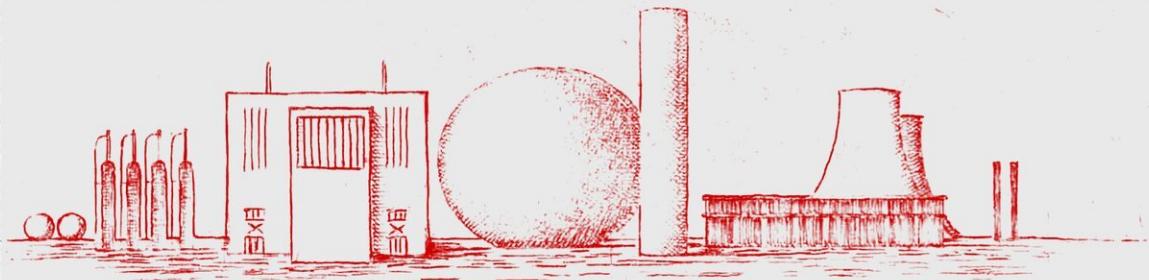
72, Bd Sébastopol (S.V.)

TEL. 272-85-87

— MÉTRO : Réaumur-Sébastopol

PARIS 3^e

chroniques DE L'INDUSTRIE



RECHERCHE

La Fondation de France : nationale mais personnalisée

Nous l'avions annoncé il y a plus d'un an dans cette rubrique (voir *Science et Vie* n° 605) : la France demande des mécènes. Et, peu à peu, ainsi que nous l'avions prévu, le gouvernement prend les mesures et met en place les structures nécessaires pour encourager, à l'exemple des pays anglo-saxons, la forme moderne du mécénat, définie par M. Michel Pomey, Maître des Requêtes au Conseil d'Etat,

dans son rapport : « Le Mécénat et les Fondations », rédigé sur la demande de M. André Malraux, ministre des Affaires Culturelles.

Il s'agit d'abord d'un mécénat très large, aidant les tâches ou œuvres d'intérêt général, qu'elles soient philanthropiques, éducatives, scientifiques, culturelles ou sociales.

Il s'agit ensuite d'un mécénat non plus aristocratique et individuel, comme autrefois, mais collectif, d'une part, et relevant principalement, d'autre part, des sociétés industrielles, commerciales, financières, immobilières, etc...

L'instrument qui doit permettre à ce mécénat de s'exercer vient d'être créé. Il s'agit de la Fondation de

France, reconnue d'utilité publique.

Créateurs : autour de la Caisse des dépôts et consignations, la Banque de France ; le Crédit Foncier ; les 3 Caisses d'épargne de Paris, Lyon et Marseille ; les 3 Banques nationalisées ; la Banque d'Indochine ; la Banque de Neuflize ; la Banque de Paris-Pays-Bas ; la Compagnie Bancaire ; la Compagnie de Suez ; le C.C.F. ; le C.I.C.

Mission : mettre à la disposition des personnes privées désireuses d'affecter tout ou partie de leur fortune à des œuvres désintéressées d'intérêt général, un organisme habilité à recevoir leurs libéralités, à en assumer la gestion financière et à en redistribuer les produits disponibles, c'est-à-dire agissant pour leur compte et se conformant à leurs conditions.

La Fondation de France est donc un organisme de gestion et de redistribution : il ne concurrence pas les autres organismes d'intérêt général, les autres Fondations. Au contraire, s'abstenant de toute action particulière, elle redistribuera ses ressources disponibles (sous forme de subsides, allocations, bourses, prix, etc.) aux personnes ou organismes qualifiés.

Le choix des bénéficiaires sera d'ailleurs le plus souvent fixé par les donateurs eux-mêmes, et, seulement en cas de besoin, précisé par le Conseil d'administration



L'opération-espoir : en quatre jours, 25 millions de francs pour lutter contre le cancer.

de la Fondation, sur la proposition d'experts.

C'est le premier atout de la Fondation de France: elle présente tous les avantages d'une Fondation personnalisée. En outre, elle épargne aux donateurs toutes les formalités et tous les risques des créations philanthropiques nouvelles, en leur donnant des garanties quant à la gestion de leurs fonds, placés par les établissements financiers créateurs.

Son intérêt essentiel est de permettre aux personnes disposant d'un capital même modeste, mais ne pouvant ou ne voulant ni créer de leur vivant une Fondation spéciale, ni passer directement par une des institutions d'utilité publique déjà existantes, ni s'en remettre à un exécuteur testamentaire du soin de réaliser leur projet, d'avoir à leur disposition un organisme spécialement conçu pour exécuter leurs volontés libérales. A titre d'exemple, il peut s'agir de constituer un fonds spécial, d'assurer la réalisation de leurs biens, de placer le capital ainsi produit, d'effectuer la distribution des ressources annuelles correspondantes, et ce, en leur nom, au profit des diverses tâches et œuvres qu'elles peuvent déterminer elles-mêmes : la recherche médicale, ou la recherche sur le cancer, ou tel Centre de recherche... Les dons seront, bien entendu, exonérés de tout droit de mutation et les donateurs bénéficieront des déductions prévues par le Code général des impôts, en matière d'impôt sur le revenu comme d'impôt sur les sociétés.

Avec la Fondation de France est introduit, pour la première fois dans le pays, un système équivalent à celui des Trusts Charitables anglo-saxons, responsables, autant, au moins, que les Fondations elles-mêmes du succès du mécénat.

Aux Etats-Unis, 10 milliards de dollars sont, chaque année, donnés volontairement à des fins désintéressées.

INFORMATIQUE

Parc français des ordinateurs : les « petits » prennent la tête

Le nombre des ordinateurs en service en France a progressé de 14,5 % au cours du seul premier semestre de l'année 1968 et la valeur de ce parc de 15 %. Au 1^{er} juillet dernier, le nombre total de systèmes informatiques installés en France atteignait 3 268 (contre 1 524 au 1^{er} janvier 1966). C'est ce qui ressort des statistiques sur le parc ordinateur en France, que vient de publier le Groupe Diebold.

Si l'accroissement de la valeur locative est comparable entre 1967 et le premier sé-

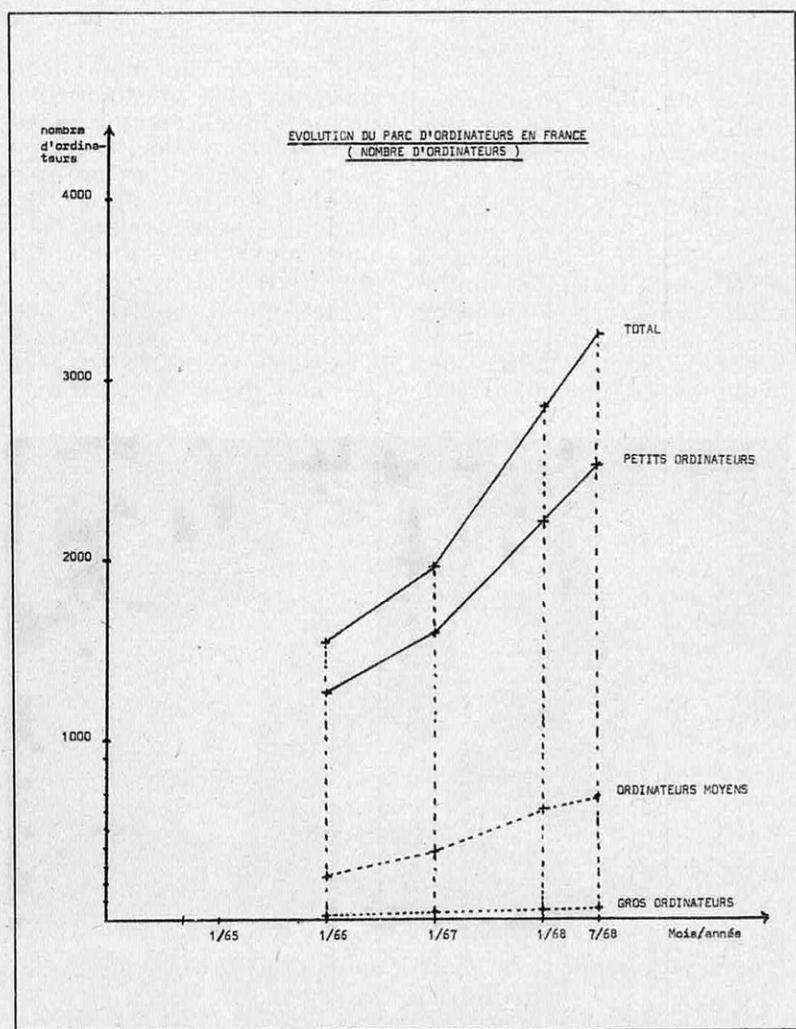
mestre de 1968, l'accroissement du nombre des systèmes est, par contre, légèrement inférieur. Le fait marquant du premier semestre 1968 est donc l'augmentation de la valeur moyenne des installations.

Selon le Groupe Diebold, cette évolution peut s'expliquer :

- par le développement d'installations déjà existantes dont une utilisation satisfaisante a permis d'apprécier la rentabilité et conduit l'utilisateur à compléter son système par de nouvelles unités périphériques ou des extensions de mémoires.

- par la confiance des utilisateurs nouveaux qui, d'emblée, choisissent des systèmes relativement importants.

Cette thèse est du reste con-



firmée par le fait que la progression la plus importante est enregistrée dans le domaine des petits calculateurs (location mensuelle inférieure à 40 000 F) : ils sont 2 537 et représentent 77,3 % de l'ensemble du parc français. Les ordinateurs moyens (location entre 40 000 et 200 000 F par mois), au nombre de 682, en constituent 21,1 % ; et les gros ordinateurs (49) 1,5 %.

En valeur locative également, on assiste à la poussée des petits ordinateurs, qui rattrapent presque les ordinateurs moyens. Ils représentent, en effet, 41,7 % de la valeur locative de l'ensemble du parc français, contre 42,8 % pour les ordinateurs moyens et 15,5 % pour les gros ordinateurs.

Le nombre de ces derniers (49) a peu augmenté (+ 7) entre janvier et juillet dernier. Deux raisons peuvent expliquer cette relative stagnation : le marché pour ce type d'ordinateurs a dépassé la phase de première nécessité ; les fluctuations de la conjoncture économique ont fait hésiter les acquéreurs éventuels.

L'ordinateur enquête

Toutes les sept minutes, un vol de voiture se produit en Italie. Ce record fait comprendre le grand intérêt porté par la police aux moyens les plus modernes de détection des voleurs. Ainsi au Centre de calcul de la Police, installé à Rome, siège un ordinateur IBM 360-40 équipé de 131 000 positions de mémoire centrale et connecté à des mémoires périphériques à accès direct représentant 460 millions de caractères.

Toutes les disparitions de voitures constatées dans le pays sont enregistrées d'après le numéro minéralogique des véhicules et les déclarations de leurs propriétaires sur des unités de

mémoire à disques, à accès sélectif. Il suffit donc de les consulter pour connaître immédiatement la liste précise des véhicules dérobés. Si une voiture paraît suspecte, les policiers procèdent à une vérification en interrogeant, par l'intermédiaire de leur radio de bord, le Service de police dont ils dépendent, celui-ci consultant l'ordinateur à



L'ordinateur au service de la police : plus rapide que l'homme et sans risque d'erreurs.

l'aide de son terminal. En quelques secondes ils peuvent ainsi décider d'abandonner ou de poursuivre la filature du véhicule, et sans risque d'erreurs.

Ce moyen de détection n'est pas uniquement utilisé contre les voleurs, mais aussi pour la recherche des criminels, dont il tient constamment à jour les fichiers.

MEDECINE

Le PDG : un homme qui vit mieux

Finie la légende du PDG qui, sous le poids des responsabilités, risque à tout moment la crise cardiaque. C'est, au contraire, le modeste, le gagne petit, en quelque sorte l'employé, qui

a le plus de chance de succomber à l'infarctus.

Cette constatation est le fruit d'une enquête américaine faite par le Dr Hinckle, du Cornell Medical College. Les résultats montrent que l'incidence de la maladie coronarienne est inversement proportionnelle à la position dans l'échelle sociale.

Pour en arriver à cette conclusion, le Dr Hinckle et son équipe ont étudié pendant cinq ans les décès attribués à la maladie coronarienne (6347 au total), chez les 270 000 employés mâles de la Bell Telephone System. Les résultats furent ensuite comparés au nombre de décès prévisibles dans un tel échantillon de population. Il ressort de cette comparaison que, parmi les simples employés, on note une proportion plus importante de décès par maladie coronarienne. Au contraire, plus on s'élève dans l'échelle des responsabilités et plus descend le nombre des décès d'origine cardiaque. Au niveau directorial, la moyenne tombe, quel que soit l'âge du sujet, à 60 % de ce qu'elle est pour l'ensemble des autres sujets étudiés.

Autre détail à noter : les universitaires sont beaucoup moins atteints (dans une proportion de 30 %) que les individus qui ne possèdent aucun diplôme.

Pour expliquer ces faits aussi troublants que paradoxaux le Dr Hinckle précise : « Les expériences de la vie adulte ont apparemment moins d'impact sur le cœur que nous ne le pensons. C'est en remontant aux jeunes années, période de développement des sujets que nous découvrirons les facteurs et l'origine des maladies coronariennes. »

Cette enquête a également, une nouvelle fois, mis en évidence le lien étroit existant entre l'infarctus et non seulement le tabac et les habitudes alimentaires mais aussi la constitution physique et les antécédents culturels et sociaux.

Film industriel : comment le rentabiliser ?

L'industrie du film industriel ne connaît pas, en France, un développement comparable à celui qu'elle trouve dans la plupart des pays occidentaux. Peut-être parce que, ainsi que l'a déclaré l'ancien Commissaire au Plan, Pierre Massé : « Les Français n'ont pas le sentiment d'appartenir à une nation industrielle ».

Mais l'audio-visuel, précisément, ne constituerait-il pas le moyen privilégié susceptible de remédier à cet état de fait, en diffusant auprès des divers milieux sociaux une meilleure compréhension des réalités industrielles ?

Selon l'Association CEFILM : « Connaissance de l'économie par le film », qui s'efforce de promouvoir l'information audiovisuelle, le nombre total des projections de films industriels a été de 28 019 l'an dernier, touchant 2 691 160 spectateurs. Faible progrès d'une année sur l'autre : 695 projections et 228 400 spectateurs. Quant au nombre des titres en cinémathèque, il a progressé de 66 seulement, pour atteindre 286.

Ce n'est pas tant le public qui manque : CEFILM souligne, par exemple, que les milieux d'enseignement représentent une très large audience constituée et disponible, dont les entreprises ne tiennent vraisemblablement pas suffisamment compte.

Un film industriel n'est certainement pas un acte de mécénat, mais un investissement. Aussi les films destinés à la formation professionnelle des jeunes, à l'adaptation des adultes ou à l'éducation permanente,

ne semblent pouvoir être conçus et commandités qu'au niveau des fédérations et syndicats professionnels. Mais les entreprises elles-mêmes ne paraissent pas encore convaincues, dans leur grande majorité, de la rentabilité du film industriel.

Combien coûte la réalisation d'un film ? 150 000 francs, en moyenne, en 1967. Le coût de production est sensiblement le même en France et aux Etats-Unis.

Toute la différence vient de ce que les firmes américaines, elles, savent rentabiliser leurs films : chaque année, elles dépensent 50 % du prix de production de leurs films pour les distribuer. En France, au contraire, les films sont peu ou mal distribués. Trop souvent on oublie que la production d'un film n'est pas une fin en soi et que le film n'acquiert d'existence qu'à mesure de sa distribution auprès du public auquel il est destiné.

Le coût moyen de distribution par spectateur reste pourtant fort modique : 18 centimes lorsque le film peut être projeté devant 100 000 spectateurs.

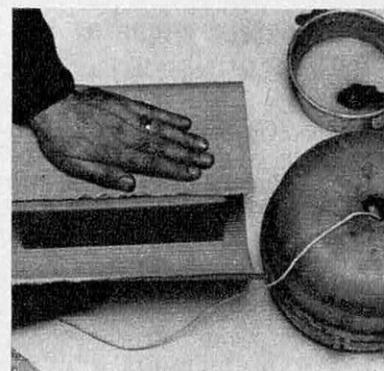
Pour un film diffusé devant 200 000 spectateurs, le prix de revient par spectateur n'atteint que 0,92 F (production et distribution comprises). « Si l'on mesure que pour moins d'un franc par spectateur, les commanditaires ont obtenu la garantie quantitative d'une audience, la garantie qualitative de l'attention des spectateurs et d'une attention soutenue pendant 15 ou 20 minutes sur un message, avec, le plus souvent, présence d'un animateur et rapport de séance, souligne le CEFILM, on conviendra que les films industriels effectivement distribués sont un support d'information privilégié et rentable pour les entreprises. »

La dernière façon de se ruiner : les « petites commandes »

Il y a trois façons de se ruiner : le jeu (la plus rapide), les femmes (la plus agréable) et les petites commandes (la plus sournoise).

Tel est le thème d'une campagne d'information lancée par le groupe des Syndicats de Constructeurs de Matériels d'Équipement Electrique auprès de ses chefs d'entreprises et de leurs services commerciaux, qui viennent de recevoir un dépliant ainsi titré : « Allez-vous continuer à perdre de l'argent ? »

Cette campagne tire la leçon d'une enquête effectuée sur les petites commandes. Principale conclusion : 50 % du nombre total des commandes reçues par les constructeurs ne représentent que 5 % de leur chiffre d'affaires et, parfois, le coût de la distribution (frais de préparation, de livraison et de facturation) est supérieur au montant de la commande !



Les petites commandes : 50 % des ventes mais seulement 5 % du chiffre d'affaires.

D'abord lancée auprès des fabricants et des vendeurs, la campagne de propagande se poursuit maintenant au

près des acheteurs : il s'agit de les persuader que les petites commandes sont onéreuses pour eux aussi, les frais de préparation, de réception et de règlement venant grever le prix d'achat d'autant plus lourdement qu'ils portent sur un nombre d'unités plus restreint.

Un papillon reprenant le thème indiqué ci-dessus est systématiquement collé sur la correspondance commerciale des entreprises qui participent à la campagne de propagande.

Une initiative qui, certes, pourrait être méditée et reprise par bien d'autres branches de l'activité économique...

TRAVAUX PUBLICS

Une chargeuse géante livrée en France

Il s'agit de la chargeuse Payloader Hough H 400 acquise par l'entreprise Liger de Vichy et affectée à la construction d'une portion de 17 km d'autoroute près de Salon-de-Provence, où six millions de mètres cubes de matériaux, calcaires pour la plupart, doivent être déplacés dans un délai de quinze mois.

Pour la circonstance, la H 400 dont le moteur développe 550 ch est équipée d'un godet de 7 650 l qui lui permet de charger un camion de 35 t en trois coups de godets. Suivant les travaux, la nature et la densité des matériaux à reprendre, cette chargeuse peut recevoir des godets jusqu'à 15 000 l.

Les progrès réalisés en matière de convertisseurs de couples hydrauliques ont permis de doter la H 400 d'une boîte de vitesses Power Shift ayant seulement deux rapports avant et ar-

rière, ce qui simplifie la conduite, l'entretien et réduit les risques de pannes.

La formule de la direction articulée confère à cette machine une maniabilité exceptionnelle, facteur primordial pour accroître le rendement.

Il est évident que des matériels de cette importance permettent aux entreprises de réaliser des travaux importants dans les meilleures conditions de rentabilité.

Cette technique a fait ses preuves aux Etats-Unis où la reprise par grosses chargeuses et transport par dumper a prouvé son efficacité comparée à la solution traditionnelle des scrapers automoteurs.

La H 400 est la seule du genre fabriquée en série et il y a environ 180 exemplaires de ce modèle en service actuellement dans le monde, dont deux en France.

AGRICULTURE

L'élevage de la truite en difficulté

Alors qu'en 1963, on comptait, en France, environ 400 truiticultures avec une production de 4 000 à 5 000 tonnes, insuffisante pour le marché intérieur, on en dénombrerait un millier en 1969. Pourquoi ? Parce qu'entre temps, l'élevage des truites était complètement métamorphosé par l'apparition d'aliments complets, sous forme de farines et de granulés, qui remplacent avantageusement la nourriture traditionnelle (tacaud et merlan) utilisée auparavant. En outre, ces aliments qui contiennent des protéines, des aliments tertiaires et des vitamines, peuvent être stockés plusieurs mois sans qu'un frigidaire soit

nécessaire. Enfin, ils suppriment les risques de mortalité par nourriture avariée et certaines épidémies (notamment l'ichtyophoniase) apportées par des poissons de mer contaminés.

Les éleveurs firent donc d'importantes économies. Plus besoin de hachoirs mécaniques ni de frigorifiques. Naguère un homme pouvait élever, au maximum, 5 à 7 tonnes de truites, aujourd'hui il en élève 10.

La conséquence immédiate fut une augmentation des truiticultures. Les plus importantes produisent jusqu'à 100 tonnes par an, les plus modestes 5 à 7 tonnes.

Mais cette soudaine augmentation de la production engendra une baisse considérable des prix, qui tombèrent à 6 F le kilo, au prix de gros, et 12 F, au prix de détail, ce qui ne laisse qu'un bénéfice assez mince au producteur.

Simultanément, la concurrence étrangère se développait. L'Italie notamment qui, il y a seulement trois ans, ne possédait aucune truiticulture industrielle (la Méditerranée ne pouvait lui fournir des poissons de mer bon marché) a créé une importante industrie des truites, grâce aux granulés. Elle exporte aujourd'hui en France, surtout dans le Sud-Est, une part importante de sa production.

La situation s'est enfin encore aggravée par les désirs du consommateur qui exige qu'on lui serve une truite vivante, ce qui nécessite des véhicules spéciaux, équipés de baies remplis d'eau pure, et des bouteilles à oxygène.

Toutes ces difficultés risquent de décourager les éleveurs, ce qui réduirait à néant les efforts entrepris depuis 1930 par l'administration des Eaux et Forêts pour encourager le développement de la truiticulture en vue du repeuplement des rivières.

Un plaisir raffiné pour les lecteurs cultivés...

Prenez en main
gratuitement
le premier volume du
LITTRÉ
pendant 10 jours chez vous

L'outil n° 1 de l'homme cultivé

Tout homme évolué qui a des rapports professionnels avec ses semblables, leur parle, leur écrit, tout homme qui désire goûter et juger ce qu'il lit et ce qu'il voit a besoin d'un Littré.

L'introuvable Littré est enfin réédité

Vous y trouverez ce qui ne figure dans aucun autre dictionnaire : non seulement les mots et leurs définitions mais leurs divers sens illustrés d'exemples empruntés aux meilleurs auteurs. Le Littré vous donne "l'état-civil" des mots, leur évolution, de l'archaïsme au néologisme, en passant par le sens contemporain.

On consulte un dictionnaire : on lit le Littré

Si vous ne deviez avoir qu'un ouvrage dans votre bibliothèque, ce serait celui-là. Remarquable instrument de culture vous prendrez plaisir à le lire page par page car c'est le passionnant roman de la langue française.

4 VOLUMES

LUXUEUSEMENT RELIÉS

LETTRES GRAVÉES A L'OR FIN - 6 800 PAGES

FORMAT 21 x 27
POUR 29 F SEULEMENT PAR MOIS
(pour l'étranger demander les conditions)



Gottschalk



COCTEAU
de l'Académie
Française :
"Ce
dictionnaire
est un trésor"



CARCO "Cette
époque a
plus que toute
autre, besoin
de "viges".
Littré en est
une et quelle!"



VILAR "Quel plaisir de
relire, par la
grâce d'un mot,
l'emploi qu'en
ont fait tous
nos maîtres!"

D'autres personnalités
de la littérature contemporaine ont salué avec enthousiasme cette réédition :
André MAUROIS,
M. Maurice GARÇON,
Gabriel MARCEL,
Jules SUPERVILLE,
F. CROMMELYNCK,
Marcel JOUHANDEAU,
Georges DUHAMEL.

BON D'EXAMEN GRATUIT

Veuillez m'envoyer gratuitement et sans aucun engagement de ma part le premier volume du LITTRÉ.
Il est bien entendu que si je ne suis pas conquise par cet ouvrage, je vous le retournerai dans un délai de 10 jours. Dans ce cas je ne vous devrai rien, pas même une explication. Si au contraire je désire acquérir les 4 volumes du Littré, je me conformerai aux conditions dont j'aurai le détail sur un Imprimé joint à ce premier envoi (mensualités de 29 F. seulement).

Nom

Adresse

.....

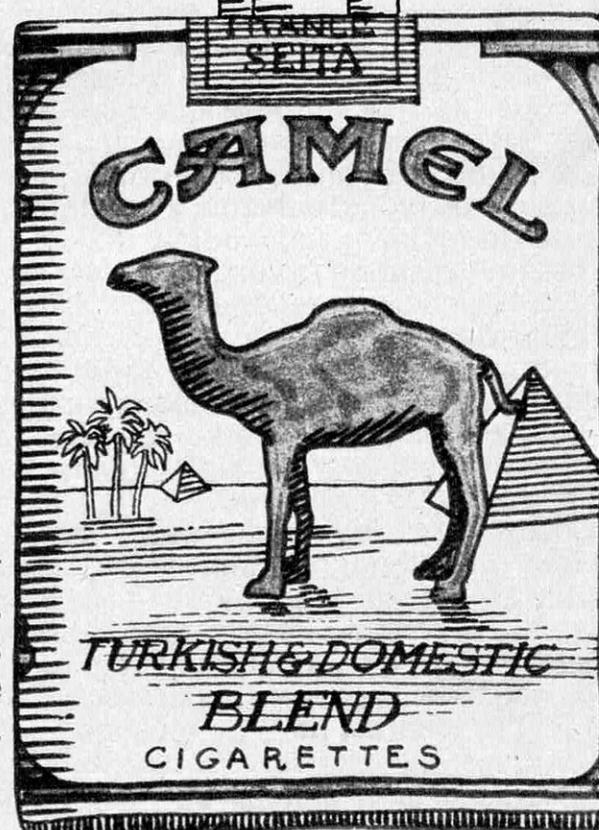
Signature

EDITIONS DU CAP
1, avenue de la Scala MONTE-CARLO

brut

Man-size,
tout simplement !

En direct sur la langue,
le vrai goût du tabac.



La vigueur
corsée des
grands tabacs
de Virginie
et de Turquie.

Le chameau
Camel :
mascotte des vrais
fumeurs.

Dans un paquet râblé,
le goût brut, nature,
des plus grands tabacs,
tels que nos acheteurs
les savourent eux-mêmes
sur les plantations
de Virginie et de Turquie.
Gardez bien votre
chameau Camel. Il a
toujours porté bonheur
aux vrais fumeurs.
Et attention quand vous
changez de veste !



je "cause",
tu "causes", il "cause" mais...

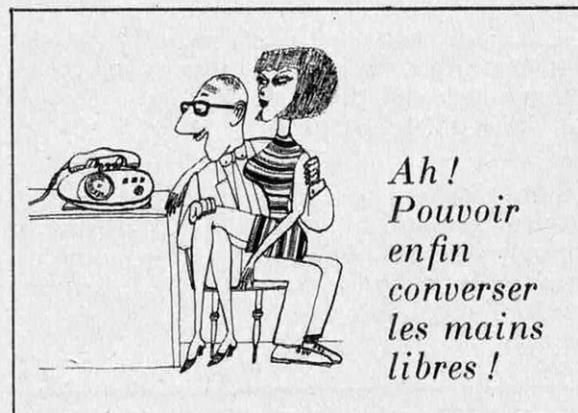
LES FRANÇAIS NE SAVENT PAS A QUOI SERT LE TELEPHONE

Le téléphone n'est plus seulement un moyen d'obtenir une conversation à distance avec un correspondant. Aujourd'hui, vous pouvez signer des chèques par téléphone. Vous pouvez également, simplement en composant sur votre poste téléphonique, la veille de votre départ en week-end, le numéro d'appel de votre maison de campagne, mettre automatiquement en route son chauffage central. Vous savez sans doute que vous pouvez coupler votre téléphone à un répondeur qui, en votre absence, s'adressera à vos correspondants et enregistrera leurs messages ; mais vous ignorez peut-être que, quel que soit l'endroit où vous vous trouvez alors, il vous est possible de connaître le contenu de ces messages en téléphonant chez vous : au son de votre voix qu'il reconnaîtra, le répondeur vous les fera automatiquement écouter. Votre téléphone peut même devenir le gardien de nuit de votre entreprise. Vous pouvez en effet le confier à un robot ayant pour mission de vous prévenir, ou même de prévenir directement la police au cas où un incident surviendrait ; il le ferait en clair, par la parole, en précisant la nature exacte de l'événement : pénétration d'un intrus, début d'incendie, fuite dans une tuyauterie, etc.

Il y a là une diversification des fonctions du téléphone qui, sans doute, est le fruit de progrès techniques, mais qui n'a pu se produire que sous la pression des besoins de plus en plus grands en liaisons rapides entre les entreprises et entre leurs services internes. Cette exigence apparaît dans la progression des demandes nettes d'abonnements nouveaux qui sont passées de 139 000 pour 1960 à 250 000 pour 1967.

Au 31 octobre 1968 quelque 442 000 demandes d'installations étaient en instance alors que le total des lignes existantes reliées au réseau était de 3 633 000. Ces chiffres illustrent le sous-développement de notre équipement téléphonique et l'on peut se demander si la multiplication des fonctions du téléphone ne risque pas d'aggraver l'encombrement des lignes. Le plus souvent, la réponse est négative, nombre d'installations annexes allégeant, au contraire, les lignes P.T.T., il en est ainsi de tous les réseaux intérieurs ou des répondeurs téléphoniques, ces derniers évitant aux correspondants de refaire plusieurs fois un numéro pour appeler un abonné absent.

AMPLIFICATEURS TELEPHONIQUES. — Leur rôle est de transformer le récepteur téléphonique en poste à haut-parleur. Les communications sont alors susceptibles d'être écoutées par plusieurs personnes dont l'une peut d'ailleurs noter le contenu en sténo ou procéder à un enregistrement sur magnétophone. Parfois le branchement de l'amplificateur n'exige aucune transformation du poste : il suffit d'appliquer contre lui une ventouse reliée par fil au haut-parleur (Amplimatic A.I.T., amplificateur Philips), ou bien de disposer près de lui un capteur magnétique, également relié par fil au haut-parleur (Ampliréseau Néophone). D'autres modèles se raccordent aux bornes du récepteur (Assmann T-07). Certains amplificateurs sont seulement destinés à augmenter l'intensité à l'intérieur du combiné traditionnel (Réseauphone Néophone).

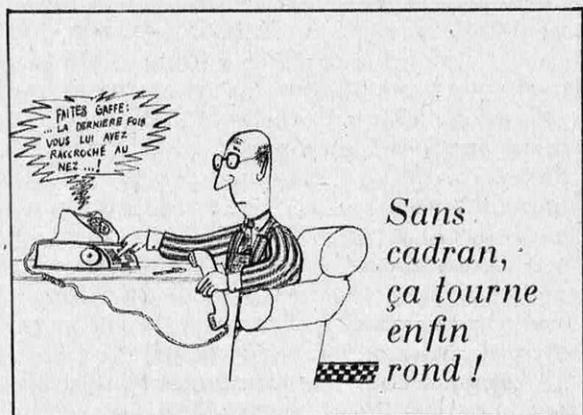


Il est également possible de remplacer le poste téléphonique classique par un poste à amplificateur et microphone incorporés.

Celui-ci permet, outre l'audition directe sur haut-parleur, de parler au correspondant en restant à 30 ou 50 cm du micro (Exterphone T.A.P. 905, Atéphone S 63). Il offre la possibilité de téléphoner les mains libres, ce qui permet en même temps de compulser des dossiers, de prendre des notes ou de continuer à travailler lorsque le correspondant impose une attente pour rechercher la personne demandée.

COMPOSITION AUTOMATIQUE DES NUMÉROS D'APPEL. — L'appel d'un correspondant est une opération relativement longue et fastidieuse. Il exige la recherche

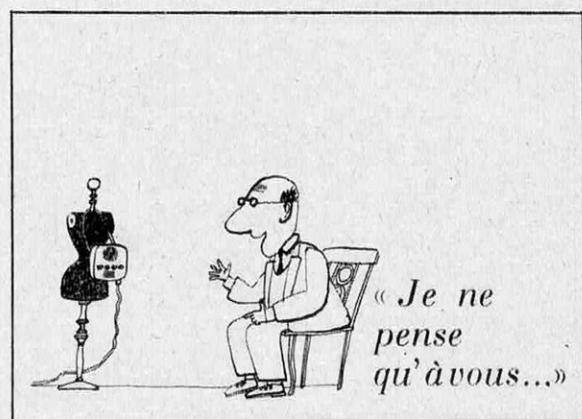
du numéro et sa composition sur le cadran d'un poste. Des erreurs peuvent alors être commises et en fait il n'est pas rare que soit formé un mauvais numéro qui conduit à recommencer l'appel. Ces inconvénients peuvent être supprimés pour les



correspondants avec lesquels les rapports sont fréquents ; on branche à cet effet sur le poste un appareil effectuant automatiquement les numéros (Sélectaphon A.I.T.).

Il suffit alors d'une simple pression sur une touche pour entrer en communication avec l'abonné. Bien entendu l'appareil possède une mémoire sur laquelle ont été préalablement composés les numéros des correspondants (jusqu'à 50 sur le Sélectaphon).

DICTEE PAR TELEPHONE. — Le coût d'une lettre commerciale est actuellement d'environ 6 F. L'utilisation d'une machine à



dicter peut réduire ce prix de revient de 32 %. Toutefois, si l'on confie une telle machine à toutes les personnes qui, dans une entreprise, sont susceptibles de dicter du courrier ou des circulaires, elle ne sera généralement utilisée que quelques minutes ou dizaines de minutes par jour. L'investissement n'est plus rentable. Cet inconvénient est évité en substituant aux machines individuelles une « table d'enregistrement » comportant un nombre de machines à dicter calculé en fonction du volume total de dictée prévu. (Central de dictée Grundig, système Télédict). Chaque utilisateur se sert alors de son poste téléphonique pour dicter et effectuer une écoute de contrôle du texte enregistré (un petit boîtier à touches permet de télécommander la marche, l'arrêt et le retour en arrière de la machine à dicter). Les enregistrements sont immédiatement utilisables par le centre dactylographique. Le système Télédict d'Assmann-France, par exemple, permet de la sorte, avec 4 machines reliées par téléphone, d'absorber les enregistrements de 30 personnes dictant en moyenne 20 mn par jour.

La dictée par téléphone est encore possible en passant par le réseau public. De nombreux répondeurs téléphoniques peuvent en effet être couplés à une machine à dicter. On peut aussi utiliser un enregistreur de conversation composé d'un magnétophone et d'un dispositif d'asservissement à un poste téléphonique (Continental Unicon, Stuzzi MA 423 avec Mémocord, Polydict 818).

POSTES DE FILTRAGE. — Le filtrage des communications téléphoniques par une secrétaire donne au chef d'entreprise la fa-

culté de ne pas répondre directement à tous les appels qui lui sont adressés. Deux postes (« Secrétaire » et « Directeur ») sont nécessaires. Ils sont desservis par une ligne téléphonique commune, dite « ligne filtrée », aménagée de telle sorte que les appels à destination du poste « Directeur » soient reçus par le poste « Secrétaire ».

Ce dernier les annonce au poste « Directeur » par une ligne de liaison privée reliant directement les deux postes, sans que le correspondant extérieur puisse entendre la communication intérieure, la ligne filtrée ayant été préalablement mise en garde.

Le titulaire du poste « Directeur » peut :

- Prendre la communication, en enclenchant une touche de la ligne filtrée.
- Laisser la communication au poste « Secrétaire » et, s'il le désire, se porter en écoute discrète en appuyant sur une autre touche.

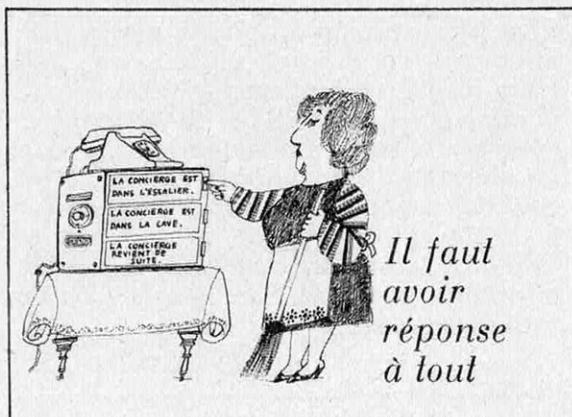
Bien entendu, ces postes peuvent toujours entrer en liaison avec d'autres postes au moyen d'une ligne particulière indépendante de la ligne filtrée (C.G.C.T. Confort, Néophone Champ de Mars).

LES REPONDEURS. — Ce sont des appareils équipés d'un dispositif déclenchant leur fonctionnement lors de la réception d'un appel (sous l'impulsion du courant qui, habituellement, actionne la sonnerie) et d'un enregistreur sur bande magnétique. Selon leur fonction, on distingue deux types d'appareil : les répondeurs simples et les répondeurs-enregistreurs.

A chaque appel téléphonique, le répondeur simple émet une annonce enregistrée à l'avance, informant le correspondant de l'absence de l'abonné, du moment où il pourra le rappeler ou de l'endroit où il pourra le contacter immédiatement, d'un changement d'adresse, etc. (Télémessages Polydict, Azet Zettler-France, Telefunken T 104). L'annonce peut généralement durer de quelques secondes à plusieurs minutes (en France toutefois cette durée est limitée par les PTT à une minute). Certains modèles permettent l'enregistrement de plu-



sieurs annonces et leur sélection par bouton (quatre par exemple sur le Sentaphon T4). L'usager choisit ainsi en fonction des circonstances l'annonce qui sera faite aux correspondants.



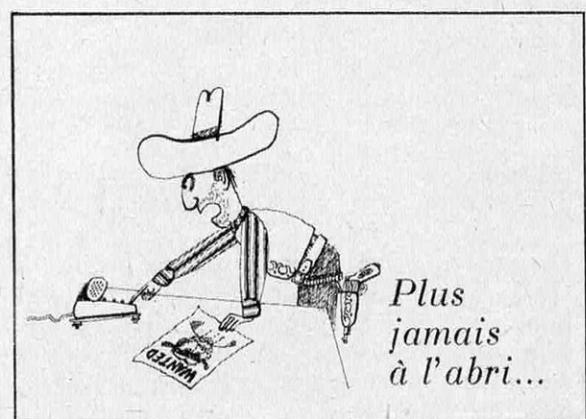
Le répondeur-enregistreur émet en outre une annonce invitant le correspondant à formuler un message ; cette annonce faite, l'appareil se commute automatiquement en enregistreur pour recevoir le message. Dès la fin de celui-ci, une nouvelle commutation permet au répondeur la diffusion d'une dernière annonce informant le demandeur que son message a bien été enregistré et que la communication est terminée. Les possibilités et les capacités de ces appareils sont assez variées. L'annonce invitant le correspondant à émettre son message peut durer une trentaine de secondes. Le message lui-même s'enregistre parfois sur un magnétophone de grande capacité (Telefunken T4-200TS : 360 messages d'une minute ; Polydict EV 504 et Alibi-Nota F : capacité de 6 heures de messages de 6 mn maximum ; Alibiphonomat Zettler-France : capacité de 3 heures et messages de 3 mn maximum). Dans ces cas, il y a arrêt automatique de l'enregistreur en fin de message. Les appareils de faible capacité se commutent automatiquement en répondeurs simples lorsque l'enregistreur ne peut plus recevoir de messages. D'autres modèles autorisent la lecture totale ou partielle des messages enregistrés dans n'importe quel ordre et même durant l'enregistrement avec possibilité d'entrer en communication avec le correspondant lorsqu'on le juge utile (Alibi cord Philips ou Zettler-France). Parfois encore l'enregistreur peut être un dictaphone permettant la dictée par téléphone (Graetz GA8-DG6, Télémessages E Polydict, Polydict 818, Grundig Téléboy 100 avec Sténorette L). Il peut aussi être employé pour

enregistrer une conversation téléphonique (Polydict 818, Alibi-Nota F).

Les répondeurs-enregistreurs les plus récents permettent à l'abonné qui voyage de prendre connaissance des messages enregistrés en formant son numéro d'appel depuis n'importe quel poste. A cet effet, par exemple, le Sentaphon 230 S est livré avec un émetteur haute-fréquence, de la grandeur d'un paquet de cigarettes. Ce boîtier lance des signaux sonores dont les fréquences, l'intervalle et les durées sont exactement accordés au répondeur spécialement réglé pour cet émetteur. C'est un code secret, inviolable, de reconnaissance et de manœuvre à distance. Au moment où l'abonné forme son propre numéro d'appel pour interroger l'enregistreur, il approche le boîtier de l'écouteur ; à l'autre bout du fil le répondeur capte le signal et en réponse déclenche automatiquement la lecture des messages.

L'abonné peut ensuite émettre un autre signal au moyen de son boîtier qui a pour effet de commander l'effacement et de replacer le répondeur-enregistreur en position de départ. Un autre appareil, l'Alibi-Nora F, permet en outre, grâce à un micro spécial, de commenter les messages reçus. Ainsi, en l'absence du chef d'entreprise, son secrétaire peut prendre connaissance des messages, répondre à certains d'entre eux (Exécution d'une commande par exemple) et dicter au répondeur ce qui a été fait. Lorsque le chef d'entreprise interroge le répondeur depuis un poste téléphonique de n'importe quelle ville, il prendra connaissance des messages et des suites qui leur auront été données par ses collaborateurs.

RESEAU D'INTERPHONES. — Les interphones sont des appareils indépendants



des réseaux téléphoniques qui permettent, par simple abaissement d'un levier, la commutation parole-écoute aiguillée sur un seul poste, une sélection de postes ou l'ensemble des postes d'un réseau.

Les interphones sont d'une grande utilité pour la transmission d'ordres et la recherche des personnes. Certains modèles sont même conçus pour la sonorisation avec une musique d'ambiance.

Les différents constructeurs offrent une gamme étendue d'appareils permettant d'adapter l'installation téléphonique intérieure d'une usine, d'un bureau ou d'un appartement à chaque cas particulier.

TELECOMMANDE ET ALARME. — Des circuits électriques ou électroniques peuvent être commandés à distance par téléphone. Les possibilités sont ici considérables : télécommande d'un réseau de distribution électrique, contrôles à distance dans des zones dangereuses, déclenchement de signaux, d'appareils, etc. (systèmes C.G.C.T.).

Les dispositifs d'alarme et de contrôle, peuvent, grâce au téléphone (de même, d'ailleurs, que par radio), communiquer à haute-voix les anomalies et les dangers

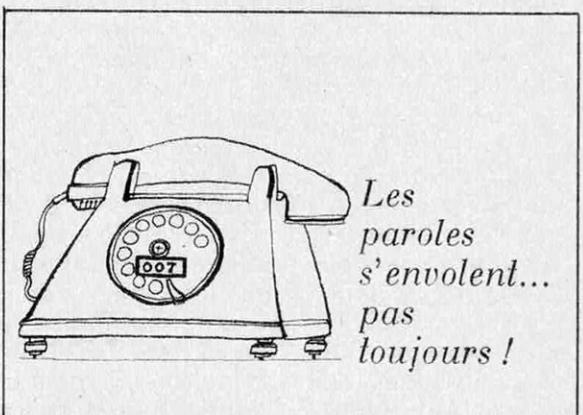


décelés par des détecteurs appropriés (système MC de l'Electronique parlante).

Les informations transmises et préalablement enregistrées sur mémoire magnétique, sont souvent beaucoup plus précises que celles qui résultent de signaux lumineux ou sonores ; par exemple : « fuite de gaz au laboratoire » ; « danger dans la

salle n° 32, évacuation immédiate » ; « transporteur 2 surchargé » ; « arrêtez la trémie C ». Elles amènent une réaction immédiate des services de sécurité sur le point exact de l'incident. Le principe de fonctionnement est simple. Un poste de surveillance (les plus petits sont de la taille d'un magnétophone portatif, pesant 1,6 kg et comportant 8 pistes) est relié aux détecteurs (cellules photoélectriques, détecteurs à infrarouge, détecteurs de gaz, thermocouples...). Toute anomalie sur un circuit de détection crée une impulsion électrique qui actionne une bascule à transistors et déclenche la lecture du message pré-enregistré correspondant. Celui-ci est transmis par haut-parleur, par téléphone ou par tout autre moyen.

TELEPHONE - ESPION. — Divers dispositifs permettent de brancher un magnétophone capable d'enregistrer une conversation téléphonique sans que les intéressés

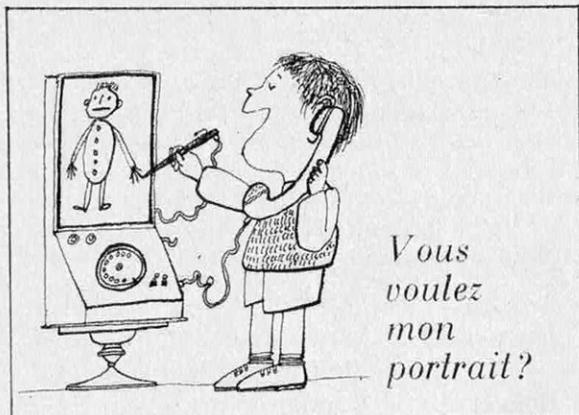


ne s'en aperçoivent. Il est également possible de brancher un mouchard sur un téléphone (émetteur Infinity). De n'importe quel poste extérieur, l'utilisateur peut alors, en formant le numéro d'appel du bureau contenant le mouchard, entendre toutes les conversations qui s'y tiennent. Le téléphone dans cette pièce ne sonnant jamais, l'éveil ne pourra pas être donné... Par contre, n'importe quel tiers formant le numéro pourra obtenir le même résultat !

TRANSMISSION DES DOCUMENTS. — Une ligne téléphonique ne transporte pas seulement la parole ; elle peut être utilisée pour transmettre des dessins ou des signa-

tures. Ainsi, l'Electrowriter assure la reproduction à distance du mouvement d'un pantographe solidaire du stylo utilisé pour écrire. Ce mouvement est transmis électriquement par téléphone au pantographe du récepteur qui est muni d'une plume.

Plus précisément, deux signaux de fréquences différentes sont émis, l'un caractérisant l'abscisse et l'autre l'ordonnée de chaque point de la surface d'écriture.



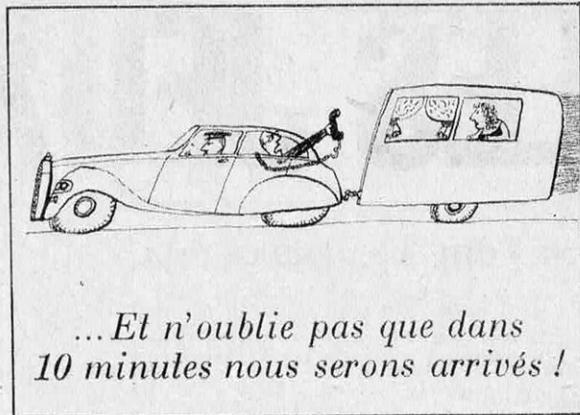
Avec un émetteur et un récepteur, chaque correspondant peut écrire, recevoir la réponse sur le même papier, convenir de modifications, rectifier un croquis, le tout en conservant une copie. Un commutateur autorise le passage alternatif de la parole (Combiné téléphonique) à l'écriture.

L'usage d'une seconde ligne téléphonique permet de parler et d'écrire conjointement.

Il est à noter que ce procédé permet d'identifier et d'authentifier le transmetteur, ce qui n'est pas le cas du télescripteur ou du telex. C'est ainsi que la Federal Reserve aux U.S.A. honore les demandes de devises qui lui sont transmises par Electrowriter, la signature étant tenue pour authentique.

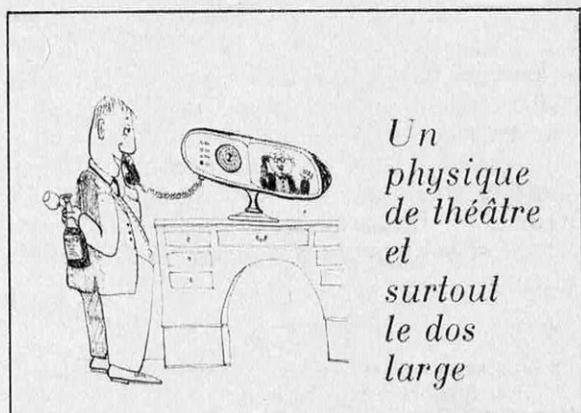
RADIO-TELEPHONE. — Il s'agit d'appareils de liaison radio qui peuvent éventuellement être connectés à un réseau téléphonique privé ou même (dans la région parisienne seulement, au réseau public).

C'est un moyen de communication idéal pour établir un contact quasi permanent avec des personnes ayant à se déplacer à l'extrême d'une entreprise dans un rayon correspondant à la portée de



l'émetteur (radio-téléphone de voiture notamment).

VIDEOTELEPHONIE. — Il s'agit d'installations permettant de transmettre par téléphone, en même temps que la parole, l'image des deux correspondants ou de dessins, schémas ou photographies. A cet effet, au poste téléphonique sont couplés une caméra électronique et un récepteur avec écran. Divers problèmes techniques (transmissions d'images sans perte sur ligne téléphonique ordinaire à longue portée, miniaturisation des installations,



vidéotéléphonie en couleurs, notamment qu'il n'est pas dans notre propos d'aborder ici aujourd'hui font que ce mode de transmission est encore peu employé, même en circuit fermé extérieur. On peut toutefois mentionner quelques réalisations destinées à l'industrie : Visiophone Pizon Bros pour circuit fermé de 300 à 400 mètres, Picturephone des Laboratoires téléphoniques Bell, Visiophones des Ets Grundig qui autorisent la transmission par fils téléphoniques ordinaires de documents, plans, dessins et même de films.

Roger BELLONE

LES JEUX ET PARA

UNE ÉCHELLE VERS LE CIEL

Les problèmes de linguistique récréationnelle de novembre et janvier nous ont valu un nombre impressionnant de réponses et de suggestions.

En premier lieu, les records proposés ont été largement battus, par des lecteurs trop nombreux pour que nous puissions citer leurs noms.

Foie	Pain	Jour	Vrai	Tete	Croc	Fille
Voie	Paix	Cour	Brai	Pete	Cric	File
Vole	Faix	Cout	Bras	Pere	Crin	Fie
Vile	Faim	Coit	Bris	Pire	Coin	Lie
Bile		Cuit	Fris	Lire	Coit	Lien
			Nuit	Fais	Liee	Doit
Rose	Rose		Faix	Lied	Dont	Arien
Roue	Roue	Haute	Faux	Pied	Dent	Arion
Boue	Noue	Haste			Arçon	
Bout	Noie	Baste			Garçon	
Brut	Noir	Basse				
Brun						

La liaison Ciel-Dieu n'est pas seulement possible, elle peut se réaliser poétiquement. Nous avons reçu deux poèmes dont les vers se terminent par les mots de l'échelle. Cette échelle est d'ailleurs la même pour les deux auteurs : M. Richard, de La Noue-en-Ré, et le R.P. Bourdeau, de Dreux, dont voici l'œuvre :

C'est en partant du Ciel
Qui sera notre Miel
(Pas seulement le Mien)
Que par un curieux Lien
En ce céleste Lieu
Nous irons jusqu'à Dieu.

Je souhaite que ceci soit la naissance d'un nouveau genre poétique.

La liaison Enfer-Satan, par contre, est réalisée par M. Alvernhe en 9 étapes :

Enfer		
Enter		
Ester		Science
Estes		Sciene
Eutes		Scene
Mutes		Sene

Mates	Vene
Matis	Vine
Matin	Vin
Satin	Vie
Satan	

M. Simoulin relie Science et Vie en 6. En fait les chercheurs ne se sont pas bornés à battre les records proposés. Ils ont largement atteint et même dépassé le cap des mots de cinq lettres qui semblait inaccessible. Voici les nouvelles performances auxquelles vous pourrez vous mesurer :

M. Ruby :	Oui-Non	en 4
M. Descombes :	Large-Mince	en 4
	Moins-Plus	9.
M. Bouyer :	Gagner-Perdre	8
	Perte- Salut	6
	Lourd-Léger	4
	Petit-Grand	13
	Rester-Partir	5
	Jeûner-Manger	9
	Jeune-Vieux	16
	Ouvrir-Fermer	16
M. Poizat :	Avant-Après	7
	Laide-Belle	13
	Belle-Jolie	4
M. Bourgaut :	Aube-Soir	6
	Rien-Tout	7
	Calme-Bruit	7
	Chance-Poisson	6
	Savane-Désert	9
	Plaine-Crêtes	12
M. Martin :	Berger-Mouton	13
M. Goutaudier :	Entrée-Sortie	12
	Vivant-Décédé	7
	Demande-Réponds	12
	Demandeur-Répondre	15

M. Goutaudier détient donc le record de longueur des mots liés, avec huit lettres.

Plusieurs correspondants ont proposé de modifier la définition des échelles de mots. Rappelons d'abord les étapes que nous avons parcourues depuis novembre :

1. Définition adoptée par la revue Word Ways : chaque ligne diffère d'une lettre de la ligne qui précède.
2. Définition que nous avons proposée en

DOXES

PAR BERLOQUIN

janvier : il est également permis d'ajouter ou de retrancher une lettre. Cette définition permet de joindre des mots de longueur différente et donc, éventuellement, de relier tous les mots de la langue française.

Il était implicite dans ces définitions que l'ordre des lettres était respecté. Mais seuls les exemples que nous donnions exprimaient cette règle, et M^{me} Gallais l'a transgessée pour battre un record :

Ciel

Lieu

Dieu

M. Magnier souligne l'ambiguïté de la définition et en déduit des liaisons remarquables telles que :

Plomb

Memol

Moule

Plume

M. Eymas propose d'officialiser la nouvelle définition avec plus de rigueur : « En effet, si l'on admet, comme respectant la proximité, l'addition et la soustraction d'une lettre aussi bien et successivement à l'échange, il m'apparaît que la proximité est aussi bien respectée sans escamotage ou addition de lettre par l'inversion occasionnelle de deux mêmes lettres. »

Faut-il adopter l'inversion au même titre

que la substitution, l'addition et la soustraction ? Le problème est délicat et justifierait un congrès de linguistique récréationnelle. Nous sollicitons votre avis.

Nous adopterons donc provisoirement et prudemment la définition suivante, qui limite l'inversion et en fait une étape distincte des autres opérations, contrairement à ce que pratiquent M^{me} Gallais et M. Magnier :

Sont permis à chaque étape :

— soit le remplacement d'une lettre par une autre, à l'emplacement de celle-ci et l'ordre des autres lettres restant inchangé,

— soit l'addition d'une lettre à un endroit quelconque du mot, l'ordre des autres lettres restant inchangé,

— soit la suppression d'une lettre quelconque du mot, l'ordre des autres lettres restant inchangé

— soit l'inversion de deux lettres consécutives du mot, l'ordre des autres lettres restant inchangé,

Un nombre suffisant d'inversions de lettres consécutives permet de permute deux lettres quelconques du mot, mais nous pensons que cela doit constituer autant d'étapes élémentaires.

Nous reportons à un numéro ultérieur les réponses aux carrés de vingt-cinq lettres.

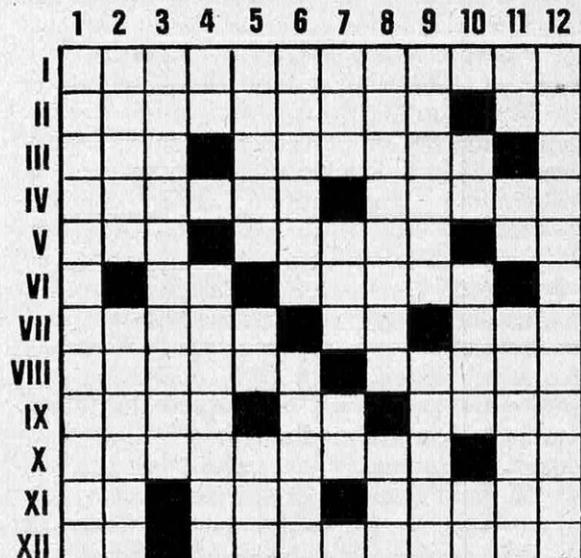
BERLOQUIN

MOTS CROISÉS DE R. LA FERTE

HORIZONTALEMENT. — I. Manceuvre destinée à tromper. II. Autochtone. — Il réfléchit. III. Il creuse son sillon. — L'attention est éveillée quand on y est. IV. Il fond à 1660 degrés. — Sans souplesse. V. Ne se déroba pas. — Beau chasseur. — Fin d'accès. VI. Possessif. — Chatoyant. VII. Origine. — En rade. — Ne peut être ignorée. VIII. Pousser la tyrolienne. — Collecteur. IX. Désigne la femme. — Réservoir des Pyrénées. — Clairsemé. X. Théoricien du surhomme. — Prévu. XI. Négation. — Éprouvée. — Marques. XII. Préposition. — Plante épineuse à fruit épineux.

VERTICALEMENT. — 1. Relative à une éminence de l'os temporal. 2. Situation désespérée. — Qui comporte l'action du vent. 3. Il se couche bien après le soleil. 4. Début d'irritation. — Joueurs de flûte. 5. Crapaud quand il est petit. — Règle. — Signe de dépit. 6. Architecte italien mort à Rome en 1847. — Se teinter. 7. Vieux loup. — Conviendra. — Agrément du Midi. 8. Qualifie un baromètre. — Exprime un doute. 9. Mamelles. — Il peignit surtout à Tolède. 10. Pose une condition. — Poème de Vigny. — Participe. 11. Partie dure. — Il est marqué de points. — Piquant animal. 12. Indigente.

VOIR RÉPONSES DANS LA PUBLICITÉ



Métiers d'avenir par Bernard Ridard

ARCHITECTURE:

■ L'ÉCOLE DES BEAUX-ARTS ÉCLATE EN 18 CENTRES UNIVERSITAIRES
■ LE PRIX DE ROME EST CONDAMNÉ

Ce qu'il est convenu d'appeler les « événements de mai-juin » ont, à défaut de révolution, provoqué dans de nombreux domaines une accélération sensible de réformes depuis longtemps à l'étude, réformes qui n'avaient fait, jusqu'alors, que l'objet d'approches timides et partielles. C'est notamment le cas en ce qui concerne les études d'architecture et, au delà, en ce qui concerne les conditions d'exercice de la profession. La réforme des études n'est encore que très imparfaitement connue dans le détail, mais déjà, il est possible d'en dégager les grandes lignes; un récent conseil des Ministres en a approuvé les principes généraux qu'on peut ainsi résumer :

- Cet enseignement aura désormais un caractère universitaire.
- Il sera décentralisé et les écoles jouiront de l'autonomie.
- Le Prix de Rome n'a plus de raison d'être.

Comment, jusqu'à maintenant, les architectes ont-ils été formés ?

Tentons, tout d'abord, de définir le rôle de l'architecte, dont la fonction se situe aux frontières ambiguës de la création artistique, de la gestion administrative et financière, et de la réalisation technique. Pour reprendre une définition classique, disons que « l'architecte compose les plans des édifices, en détermine la construction, les proportions, la distribution, la décoration, et en contrôle l'exécution ». Si cette définition demeure vraie dans ses grandes lignes, il convient de préciser que la création artistique est de plus en plus limitée par les servitudes financières et administratives qui pèsent sur l'architecte, et que la responsabilité de la réalisation matérielle du projet est la plupart du temps assurée par un maître d'œuvre.

Jusqu'à maintenant, les architectes ont été formés par l'Ecole Nationale Supérieure des Beaux-Arts, 17, Quai Malaquais à Paris, et par les Ecoles Régionales d'Architectures de Bordeaux, Clermont-Ferrand, Grenoble,

Lille, Lyon, Marseille (avec un atelier détaché à Montpellier), Nancy, Nantes, Rennes, Rouen, Strasbourg et Toulouse. La formation était également assurée par l'Ecole Spéciale d'architecture de Paris, et par l'Ecole Nationale Supérieure des Arts et Industries de Strasbourg. L'Enseignement de l'Architecture a été modifié une première fois en 1962 par un décret qui n'a jamais reçu d'application, les textes y relatifs n'ayant pas été publiés. Ce décret prévoyait notamment la création d'Ecoles Nationales d'Architecture destinées à assurer un enseignement unifié. C'est au contraire à un éclatement que tend la réforme dont les principes viennent d'être définis.

■ L'Ecole Nationale Supérieure des Beaux-Arts (section architecture) recrutait sur concours, de préférence parmi les titulaires du Baccalauréat Maths-Elem (C). L'âge minimum était de 17 ans. Les études duraient 5 ans et conduisaient au diplôme d'architecte D.P.L.G.

Une classe préparatoire au Concours d'admission fonctionnait auprès de l'Ecole, avec admission sur titre pour les bacheliers, après épreuve de dessin et examen de culture générale pour les autres. Age minimum d'entrée : 17 ans.

Les conditions d'admissions étaient identiques pour les écoles régionales dont nous avons indiqué la liste.

Des ateliers, créés à Aix, Avignon, Besançon, Dijon, Montpellier, Nancy, Nice, Nîmes, Orléans, Reims, Saint-Etienne, Toulon, Tourcoing, Tours et Valenciennes, et diverses écoles, assuraient un enseignement préparatoire en vue du concours d'admission à l'Ecole Nationale Supérieure des Beaux-Arts ou aux écoles régionales. Signalons que l'atelier de Montpellier, dont nous avons parlé plus haut, assurait l'enseignement complet conduisant au diplôme d'Etat.

Les nouvelles décisions

- D'abord l'Ecole Nationale Supérieure des Beaux-Arts (section architecture) a cessé

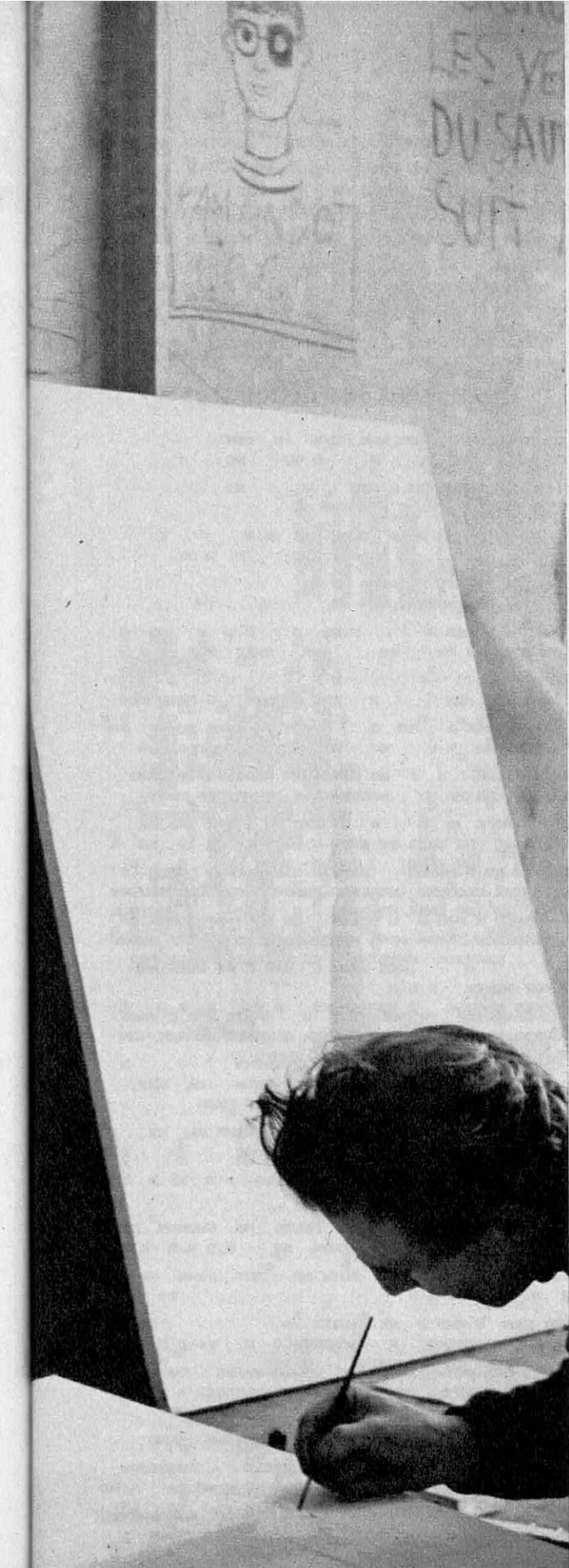


PHOTO RIBOUD-MAGNUM

d'exister. Elle sera remplacée par dix-huit unités pédagogiques, treize en province et cinq dans la région parisienne. Le statut de ces unités, provisoire, sera celui des autres unités de l'enseignement supérieur (cf. *S. et Vie* No 615 - Décembre 68 : *L'Université fait peau neuve !*). Ces unités jouiront de l'autonomie pédagogique et administrative, et les représentants des enseignants et des étudiants seront associés à leur gestion. On voit donc que les principes qui inspirent cette réforme rejoignent la ligne générale de la Réforme universitaire = décentralisation - autonomie - participation.

● Le concours d'admission est supprimé. Les élèves entrent librement à l'Ecole, après le Baccalauréat, comme cela se fait à l'Université. Cette décision était déjà prise depuis le mois d'août dernier, répondant ainsi aux vœux à peu près unanimement formulés des élèves qui revendiquaient une intégration complète à l'Université, non seulement pour que leur discipline ne demeure pas à l'écart du mouvement général d'évolution des connaissances mais surtout pour la soumettre à d'autres influences que celle de la profession.

● Les diverses unités qui vont se substituer à l'ancienne section d'Architecture de l'Ecole des Beaux-Arts vont pouvoir diversifier leur enseignement, et donner un caractère original aux formations qu'elles assureront. C'est ainsi que certaines pourront dispenser un enseignement de l'architecture particulièrement orienté vers les études et recherches d'urbanisme, vers la création pure, etc. Ce qui signifie que l'éclatement de l'Ecole des Beaux-Arts correspond à un éclatement d'un enseignement jusqu'alors très unifié, puisque les écoles régionales marchaient au rythme de l'Ecole de Paris, afissant en fait comme des ateliers détachés. Bien entendu l'avantage que présente cette diversification, et l'émulation qui doit normalement en résulter entre les écoles, comporte un risque : celui de voir se créer des difficultés sensibles de niveau entre ces différentes unités pédagogiques et, par conséquent, de dévaloriser le diplôme délivré par certaines d'entre elles, au profit d'autres qui, pour des raisons diverses, auront réussi à s'imposer.

● Le Prix de Rome d'Architecture est condamné dans sa forme actuelle. Jusqu'alors, il constituait le couronnement d'un système d'enseignement très unifié, très centralisé. Organisé par l'Institut, reconnu par les pouvoirs publics, il représentait, pour celui qui en était l'heureux lauréat une source importante de priviléges, particulièrement en ce qui concerne les commandes que l'Etat lui passait tout au long de sa vie professionnelle. Monsieur André Malraux a clairement an-

noncé que l'Etat ne comptait plus assurer, à l'avenir, le financement de cette institution, et qu'aucun avantage officiel ne lui serait attaché. « Les prix de Rome — a déclaré le Ministre des Affaires Culturelles — n'ont pas plus de sens en Architecture qu'en Peinture et devraient être remplacés par des bourses d'étude dans des pays étrangers comme, par exemple, la Finlande, les Etats-Unis ou le Japon ; le pèlerinage de l'architecture ne passe plus seulement par Rome mais par d'autres capitales modernes : New York, Brasilia, Tokio, Helsinski... ».

Les autres établissements

■ **L'Ecole spéciale d'Architecture**, 254, boulevard Raspail à Paris (XIV^e) recrute ses élèves parmi les titulaires du Baccalauréat Maths-Elem (C) ou Math. et Technique (T) en 4^e classe (1^{re} année). Les autres candidats peuvent être admis, sur examen, à titre exceptionnel, dans la limite des places disponibles. Les études durent 4 ans. De plus 6 à 9 mois sont consacrés à l'exécution d'un projet. L'enseignement est sanctionné par le diplôme de l'Ecole (Architecte D.E.S.A.).

■ **L'Ecole Nationale Supérieure des Arts et Industries** de Strasbourg possède une section spéciale destinée à former des architectes. Les candidats doivent être âgés de 21 ans et subir les épreuves d'un concours dont le niveau exige un an d'études après le baccalauréat C ou T. Les épreuves écrites sont les mêmes que celles du concours d'entrée à l'E.N.S.A.M. Les études durent 4 ans.

■ **L'Institut d'Urbanisme de l'Université de Paris**, 3, rue Michelet (VI^e) offre la possibilité aux jeunes gens qui se destinent à la profession d'architecte et aux professionnels de parfaire leurs études pendant deux ans. Des cours sont donnés le soir.

Un enseignement particulier portant sur la réglementation administrative, financière, juridique et comptable relative à la construction est assuré, sur un plan théorique et pratique, au Conservatoire National des Arts et Métiers de Paris, 292, rue Saint-Martin, par l'**Institut d'Etudes économiques et juridiques appliquées à la construction et à l'habitation**. Cet institut comprend trois sections : propriété et gestion immobilière, sociétés immobilières et constructions. Les études durent deux ans, en cours du soir, et conduisent à un diplôme d'Etat.

Signalons enfin que l'**Ecole de Secrétariat Technique du Bâtiment**, 55, rue du Cherche-Midi à Paris (VI^e) forme le personnel technique des cabinets d'architectes. Les jeunes bacheliers ou les jeunes gens sortant des classes terminales sont admis directement en

section « techniciens-collaborateurs d'architecte ». Les bachelières sont admises directement en section « Secrétaire Technique du Bâtiment ». Les études, qui durent deux ans, sont ouvertes à partir de l'âge de 16 ans.

Enfin les diverses écoles des Beaux-Arts, assurent, sur le plan local ou régional, la formation, en 3 ans, de commis d'architectes. C'est également le cas de l'Ecole des Arts Décoratifs et du Bâtiment de Grenoble, 25, rue Lesdiguières.

Quels sont les débouchés ?

Les nécessités impérieuses du renouvellement profond de notre patrimoine immobilier, la création incessante de besoins nés de l'évolution démographique et des migrations internes, notamment le déplacement des populations du centre des villes vers leurs périphéries et les mouvements de la province vers les agglomérations, l'extraordinaire explosion scolaire elle aussi créatrice de besoins en locaux dans tous les ordres d'enseignements, la modernisation indispensable de nos hôpitaux, de nos marchés, de nos installations industrielles et d'une manière générale de tout le patrimoine immobilier administratif ouvrent à la profession d'architecte des perspectives sans cesse plus larges.

Toutefois, il faut avoir présent à l'esprit le fait que les débuts sont toujours difficiles et qu'ils se limitent souvent, pendant de nombreuses années, à la collaboration technique dans un cabinet d'architecte connu. L'ouverture d'un cabinet d'architecte exige en effet des capitaux importants dont l'amortissement est fort long.

Outre le secteur privé il faut signaler que les administrations publiques offrent divers débouchés. On distingue à cet égard :

Les architectes bénéficiant d'un traitement mensuel régulier et soumis au statut de la fonction publique (ce sont, par exemple, les architectes voyers divisionnaires de la ville de Paris, les architectes des Bâtiments de France).

Les architectes indépendants qui conservent le droit de travailler pour une clientèle particulière et qui sont chargés d'exécuter, pour le compte de l'Etat ou de diverses collectivités, les travaux entrant dans leurs compétences (ce sont, par exemple, les architectes des bâtiments civils et Palais nationaux et les architectes en chef des monuments historiques).

Enfin certains architectes peuvent appartenir à l'une ou à l'autre de ces catégories, comme par exemple, les architectes de l'Assistance publique et les architectes départementaux.

B. R.

par Philippe Bully

LES LIVRES DU MOIS

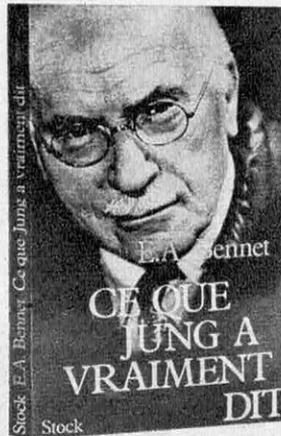


« Rappelez-vous, Ailleret, c'est le bon vieux canon qui sera roi ! »

Beau récit, indiscret et dru, de la bataille politique, administrative et surtout psychologique que le général Charles Ailleret, chef d'Etat-major des Armées et « père » de « notre » bombe mena contre les hommes de la IV^e République, à l'exception de Félix Gaillard, pour leur faire admettre la nécessité d'avoir l'arme atomique. Ce fut contre les militaires qu'il dut déployer le plus d'énergie : dans les années 55, le major général de la Marine lui déclarait encore : « Pour aller partout, il faudra toujours, vous entendez bien, toujours des chevaux. » Et le général Zeller : « Rappelez-vous, Ailleret, nous serons tous les deux à la retraite depuis longtemps, que c'est encore le bon vieux canon qui sera le roi du champ de bataille et que vos engins ne seront encore qu'un très modeste appoint ! » Mais, pour l'homme qui estimait qu'il vaut mieux prendre Le Pirée pour un homme qu'un volt pour un ampère, et qui n'hésite pas à traiter des ecclésiastiques... d'ânes ces fadaises devaient être battues en brèche. « Il ne faut

jamais, disait Napoléon, demander si un général est bon ou mauvais ; il faut dire : « a-t-il de la chance ? » De la chance, le général Ailleret en eut ; il eut aussi pour lui le Parlement, l'opinion publique et des chefs avertis ; c'est ainsi qu'il obtint son Austerlitz : l'explosion expérimentale du 13 février 1960, à Reggane.

(Grasset, 27 F)



L'un des trois fondateurs de la psychanalyse expliquée sans jargon

Jung est, avec Freud et Adler, l'un des trois fondateurs principaux de la psychanalyse. Le public connaît déjà mal Freud, encore plus mal Adler et Jung. En bref, Jung se refusait à attribuer à la sexualité la même importance que Freud ; pour lui, rêver d'un couteau, ce n'était pas nécessairement érotique ; après tout, un couteau peut bien être le symbole ... d'un couteau ! Jung croyait aussi que, outre l'inconscient individuel, il existe un inconscient collectif, qui peut inspirer des rêves et un comportement ; il s'intéressa donc beaucoup aux rêves.

Ecrit par un ami de Jung, cet ouvrage a le mérite de n'être pas « une vie de saint » et d'être assez clair, plus clair, en tous cas, que les livres de Jung.

(Stock, 16 F)

Ceux qui s'intéressent à la psychanalyse trouveront dans la collection « Ecrivains de toujours » (Le Seuil, 6,50 F) une excellente introduction à la pensée du célèbre Viennois.

● Nous signalions récemment à nos lecteurs (Science et Vie, sept.) que les œuvres de Galilée, demeurées longtemps inconnues du public français, faute de traductions, venaient de faire l'objet de plusieurs publications chez différents éditeurs. Les complétant à point nommé, une excellente biographie — la première dont nous disposions — nous arrive d'Italie. Due à Ludovico Geymonat, elle nous fait revivre l'existence pittoresque de l'homme qui incarne l'avènement de la science moderne.

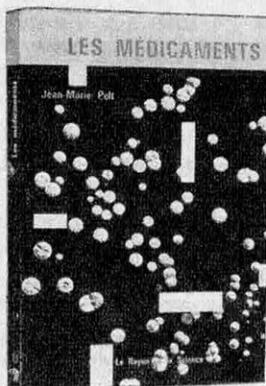
(Editions Laffont, 18,70 F)



**Elle n'est pas
seulement
dans le cosmos**

Lorsqu'un bruit nous est désagréable, il suffit de s'éloigner de sa source à une vitesse supérieure à celle du son. Ainsi, dans le cas d'un avion supersonique, les passagers assis à l'avant ne devraient-ils pas percevoir le bruit des réacteurs placés à l'arrière. Cela serait vrai si la propagation de l'onde sonore qui est de 330 mètres par seconde dans l'air, n'atteignait 5 000 mètres par seconde dans le duralumin qui compose les structures de l'appareil.

Le jeune Claude à qui son père, le Pr. Electronix, adresse cette leçon, est comme la plupart d'entre nous : il possède quelques bonnes notions de physique apprises à l'école mais il songe rarement à en reconnaître l'application dans les simples phénomènes de la vie quotidienne. Quant à sa mère (que ces problèmes, à priori, n'intéressent pas), elle finit par se laisser prendre au jeu et à tirer parti, elle aussi, de la leçon. Par le biais de cet amusant scénario, l'auteur, E. Aisberg, réussit à attirer notre attention sur quantité de phénomènes — l'effet Doppler, le hasard, la réfraction, les électrons, etc. — dont l'explication est souvent loin d'être évidente, mais surtout dont nous négligions de rechercher l'explication. (Société des Editions Radio, 13,90 F).



**Leur histoire,
leur fabrication,
leur action...**

Le médicament ignore les relations publiques, note à juste titre Jean-Marie Pelt dans les premières pages de son livre. Il est vrai

qu'en dehors des revues spécialisées inaccessibles au public, la science des médicaments ne fait l'objet d'aucune vulgarisation. Si l'on doit aux médicaments de spectaculaires progrès de la santé publique, il convient de ne pas oublier qu'ils sont souvent à l'origine d'accidents graves. Nul ne peut en effet affirmer que tel médicament, bénéfique pour la plupart des malades, ne sera pas mal supporté par les autres ; nul ne peut prévoir si deux médicaments, prescrits sur une même ordonnance, n'entraîneront pas d'incompatibilités dangereuses.

Pour ces différentes raisons, le médicament mérite d'être mieux connu. De la talidomide au L.S.D., des curares aux stéroïdes anticonceptionnels, Jean-Marie Pelt l'étudie sous tous ses aspects, tant biologique qu'économique et social. On accordera un intérêt tout particulier au chapitre qu'il consacre aux mécanismes des actions pharmacologiques. D'une remarquable clarté, il donne l'occasion de mesurer les risques qu'entraîne pour la vie même une consommation inconsidérée de médicaments.

(Editions du Seuil, 6,50 F)



**Comment aider
les handicapés**

Si ton voisin a faim, dit un proverbe chinois, donne-lui un poisson, mais si tu veux l'aider, apprends-lui ensuite à pêcher. De même, si d'anciens tuberculeux pulmonaires ne supportent pas de travailler dans une atmosphère empoussiérée, on peut se contenter d'interdire aux anciens tuberculeux de travailler en atmosphère empoussiérée. On peut aussi s'aviser de la nocivité de la poussière pour tout le monde et s'efforcer plutôt d'assainir les ateliers poussiéreux. Cette remarque tirée du livre que le Dr Claude Veil a consacré aux rapports des handicapés et de la société montre que dans bien des cas, les handicapés permettent de déceler des imperfections propres à la société elle-même. Sans attendre que soit trouvé le remède à ces dernières, il importe de venir d'urgence au secours des handicapés.

Le Dr Claude Veil présente dans son livre diverses observations — ce ne sont que quelques cas pris au hasard, sinon choisis pour leur banalité, parmi les quelque deux millions d'handicapés que l'on dénombre en France — à partir desquelles il montre comment tirer parti des capacités qui subsistent chez les handicapés pour aider à leur réinsertion dans la vie professionnelle et sociale. L'auteur, qui a été associé aux travaux de plusieurs organismes spécialisés dans la réadaptation des handicapés, jette une sorte de pont entre les spécialistes de la réadaptation, peu informés des réalités psychologiques et les spécialistes de la psychothérapie, mal informés des réalités du travail.

(Editions Flammarion, 19,50 F)



Une préparation psychologique au séjour

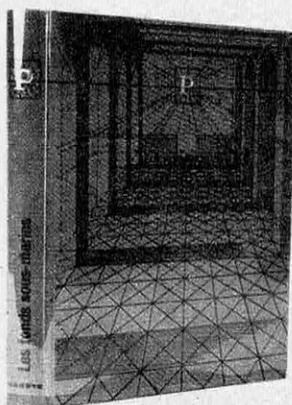
Si l'on se rapporte aux résultats d'une enquête de l'Institut français d'opinion publique (I.F.O.P.) un million de Français possédant une connaissance plus ou moins vague de l'anglais, sont désireux de se perfectionner dans cette langue. C'est à eux que s'adresse la première série de la collection « Connaissance des Langues » dont l'originalité est d'être mise en vente chaque semaine chez les marchands de journaux.

Composé d'un texte illustré de 16 pages comprenant des listes de mots et d'expressions ainsi que des éléments de grammaire et des exercices (dont le corrigé figure dans le numéro suivant) ainsi que d'un disque 33 tours de 17 cm, l'ensemble est vendu pour la somme modique de 6,50 F. Les disques qu'il m'a été donné d'écouter ne m'ont pas paru, je l'avoue, follement excitants. Ils ont cependant le mérite de rendre familières les notions indispensables aux conversations courantes.

Les responsables de cette nouvelle collection nous promettent de parler et de comprendre parfaitement l'anglais au bout d'un an. A condition tout de même de consacrer à la lecture et à l'audition une ou deux heures par semaine.

Une autre façon d'apprendre l'anglais est celle qui consiste à se jeter à l'eau résolument, je veux dire à franchir le Channel. Mais l'expérience prouve qu'une fois à pied-d'œuvre, l'efficacité du séjour est souvent compromise par des difficultés d'ordre matériel aussi bien que linguistique. C'est pour aider à les surmonter, avant le départ ou pendant le séjour, qu'à été conçue « L'Angleterre dans votre poche », il s'agit d'un petit guide dont le sous-titre : « how to get there, how to live there » indique clairement le caractère pratique, pédagogique même. Susceptible d'être glissé dans les poches sans trop de risque de les déformer, il représente une sorte de préparation psychologique au voyage en Grande-Bretagne

(Editions Hatier, 8,50 F)



Les fonds sous-marins

La résidence secondaire du XXI^e siècle sera peut-être une maison sous la mer avec un garage pour soucoupe plongeante. Empressons-nous de dire qu'il reste beaucoup à faire avant de parvenir à ce résultat. Pour l'instant l'océanographie fait encore figure de parente pauvre et les sommes dérisoires qu'on investit pour explorer l'océan sont sans commune mesure avec celles dont dispose la recherche spatiale « pour nous faire savoir qu'à la surface de Vénus pourraient bien subsister des micro-organismes ». A titre d'exemple, les cartes des fonds sous-marins qui ont été établies sont beaucoup moins précises que la carte lunaire.

Peut-être est-ce le destin des sciences de la mer d'être en retard, constate Serge Bertino avec une certaine amertume. « Nous nous sommes trouvés, écrit-il, dans des conditions spirituelles particulières qui créaient une sorte de barrière entre l'homme et la mer ». Or ces conditions ne sont plus de mise aujourd'hui, car l'océan recèle des richesses dont l'humanité ne pourra bientôt plus se passer.

(Editions Planète, 21,20 F)

haute fidélité LA PUISSANCE N'EST PAS LA SEULE VERTU DES AMPLIFICATEURS

Après avoir été tributaire de la mécanique avec la platine tourne-disque et la cellule de lecture (voir Science et Vie du mois dernier), l'information musicale traversant la chaîne haute fidélité atteint le domaine de l'électronique pure avec le bloc amplificateur. Une fois de plus, cette technique fait ses preuves de façon étonnante. L'infime signal de moins d'un dix-millième de microwatt va se trouver transformé, modelé, mélangé et amplifié avant d'atteindre avec une puissance de quelques dizaines de watts le dernier élément de la chaîne, le haut-parleur.

Les amplificateurs à tubes d'il y a quelques années représentaient un sommet de perfection technique qui n'a pu être atteint que récemment avec les transistors, ce qui explique que l'on trouve encore quelques fanatiques des prestigieux Quad, Marantz ou McIntosh et qui ne jurent que par ces Rolls Royce de la haute fidélité.

A cause de leur poids, de leur encombrement et de la chaleur qu'ils produisaient, les amplificateurs à tubes étaient souvent placés dans un coffret séparé, indépendamment de l'ensemble de préamplification et de commandes. Cette solution est quelquefois retenue dans des réalisations récentes (Audiotronic, Radford, JB Lansing) lorsqu'il s'agit d'ensembles à forte puissance. D'une façon plus générale, la transistoration a permis la concentration de la partie électronique complète en un seul coffret de petites dimensions. Les deux principales fonctions restent cependant bien séparées, l'amplification de puissance se faisant de façon rigoureusement linéaire, la préamplification étant seule chargée de déformer la courbe de réponse au gré de l'utilisateur.

Le préamplificateur

Son rôle est de coordonner les différents éléments de la chaîne. Tous les signaux provenant des sources de modulation se rejoignent à cet endroit avant de traverser les contrôles et les circuits de timbre dont dispose l'auditeur.

Comme pour les calculateurs, cette application de l'électronique en est à sa troisième génération. Les tubes sont complètement abandonnés, les transistors universellement utilisés, les circuits intégrés de l'ère spatiale apparaissent timidement, non pour des

raisons techniques mais à cause de leur prix de revient encore prohibitif. Nous pourrons nous rendre compte plus loin que cette partie de l'installation est la plus évoluée technologiquement, l'amplification de puissance n'en étant qu'à la génération transistor.

A travers cette évolution interne, le schéma général est resté le même, seul l'encombrement s'est trouvé amélioré, ce qui tend à montrer que cet élément de la chaîne est stabilisé et parfaitement défini.

Certaines possibilités du préamplificateur sont exigibles, d'autres optionnelles, qu'il fasse ou non partie d'un ensemble intégré (comprenant la partie de puissance).

Les entrées sont au nombre de deux au moins, Tuner ou Radio et Pick-up magnétique. D'autres accès sont souvent prévus pour relier des microphones, des têtes de lecture de magnétophone, d'autres types de cellules de pick-up et un magnétophone complet pour la lecture ou l'enregistrement. Enfin, une éventuelle entrée universelle appelée auxiliaire ou ligne est destinée à toutes autres applications.

La modulation disponible à la sortie de la tête de lecture des disques, le plus généralement du type magnétique, sera amplifiée par les premiers étages afin d'atteindre un niveau électrique convenable. En même temps, une correction sera appliquée pour compenser la caractéristique utilisée lors de la gravure des disques (RIAA ou CEI). Sur ceux-ci, en effet, on accentue artificiellement au moment de l'enregistrement les sons aigus pour diminuer relativement l'effet de souffle provoqué par les poussières et par le grain de la matière formant le disque. De la même façon, on réduit l'amplitude des sons graves pour éviter une trop grande largeur de sillon qui serait nécessaire pour leur inscription. Il convient donc

à la lecture d'accentuer les sons graves et d'atténuer les sons aigus pour retrouver le signal conforme à l'original.

Le tuner est en fait un récepteur radio amputé de sa partie amplificatrice de puissance. Néanmoins une certaine amplification est réalisée intérieurement si nécessaire pour que le signal de sortie soit déjà important. L'entrée radio du préamplificateur se fera le plus souvent en aval des premiers étages et cette fois sans aucune correction de courbe.

Les entrées supplémentaires éventuellement disponibles rejoignent les premiers étages pour celles utilisées avec un microphone ou avec une tête de magnétophone, toutes les autres étant du même type que l'entrée radio.

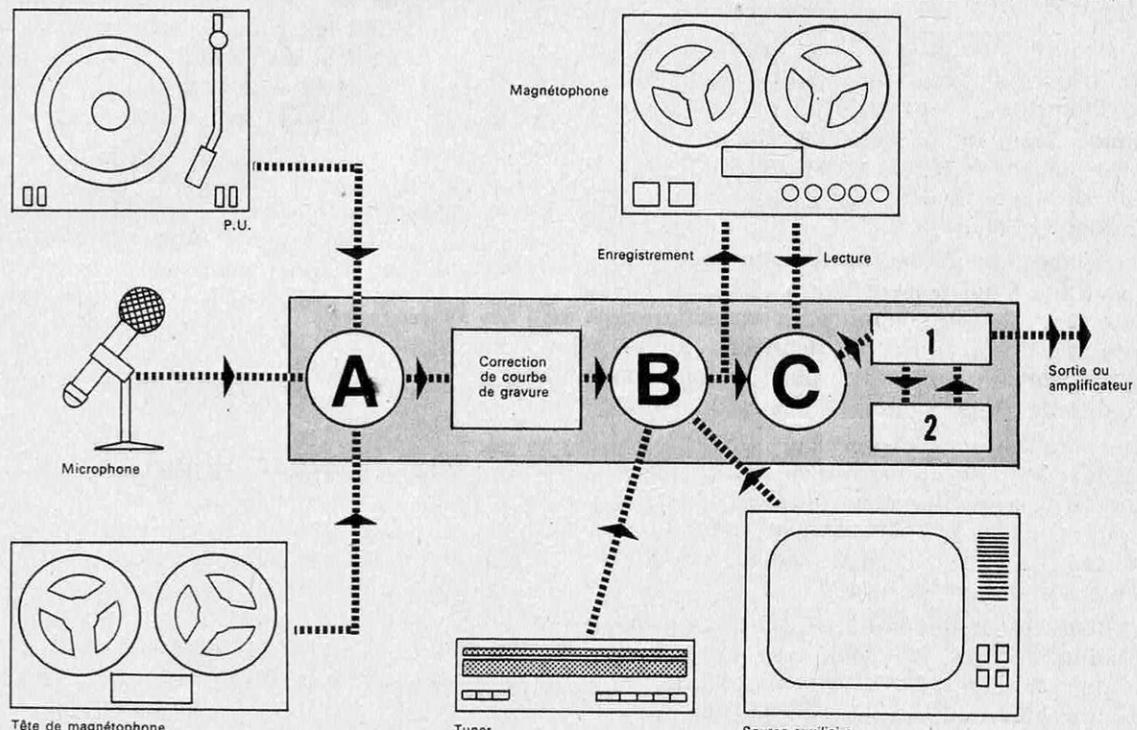
Un microphone fournit un signal très faible mais qui n'a besoin d'aucune correction de fréquence, alors que la tête de magnétophone nécessitera une correction du genre de celle utilisée avec le pick-up magnétique, mais encore plus prononcée et variable suivant la vitesse de défilement utilisée pour la bande magnétique. L'utilisation de cette entrée est réservée aux possesseurs d'une platine de magnétophone non équipée d'une partie électronique et destinée exclusivement à la lecture de ban-

des ce qui n'est pas très fréquent. Aussi peu de constructeurs l'ont adoptée.

Le plus souvent, la lecture des bandes magnétiques sera réalisée par un magnétophone complet ou par un magnétophone sans partie amplificatrice de puissance relié directement à la chaîne haute fidélité dont il devient partie intégrante. L'entrée est alors réalisée au niveau tuner sur une prise spéciale qui permet simultanément la sortie du signal provenant du tuner ou du pick-up afin de pouvoir enregistrer ceux-ci sans débrancher ou déplacer aucun cordon de raccordement. Cette entrée est quelquefois dénommée Bande, quelquefois Monitoring. Son utilité est incontestable, même si elle n'est pas immédiate, l'achat du magnétophone se faisant souvent en dernier. Une prise est quelquefois réservée à l'utilisation d'un pick-up à haute impédance. Un tel phonocapteur est à écarter en haute fidélité lorsqu'il est effectivement utilisé avec une haute impédance de charge. Le fonctionnement d'un pick-up piézoélectrique ou céramique ne peut être de haute qualité que si l'entrée se fait à basse impédance (inférieure à 50 kilo-Ohms). Une telle entrée amortit le lecteur et en atténue les défauts, le rendant comparable à un modèle magnétique.

suite p. 140

UN PRÉAMPLI MODERNE : DES ENTRÉES A TOUS LES NIVEAUX



Ce schéma de préamplificateur montre à quels niveaux se situent les entrées de différentes sources de modulation, selon la qualité du signal. A.B.C. : Commutateurs A et B sont commandés par le même axe. 1: Graves, aiguës, titre, balance. 2: vers balance 2^e canal (couplage mécanique) et vers contacteur des canaux pour monophonie.

Les entrées supplémentaires, auxiliaires, se font à haut niveau et sont destinées à relier à l'amplificateur un téléviseur, un instrument de musique électronique ou encore un autre amplificateur que l'on veut coupler au premier.

Un commutateur donne à l'utilisateur la possibilité de choisir la source qu'il veut relier à l'amplificateur. Habituellement, ce commutateur applique la correction de gravure nécessaire pour chaque entrée automatiquement.

Balance, filtres et réglages

A la suite de ces premiers étages le signal est uniforme en niveau et en courbe de réponse. Si le reste de la chaîne et le local d'écoute n'apportaient pas de déformation, on pourrait se contenter d'amplifier le signal sans autre intervention. La réalité étant souvent éloignée de cet idéal, l'utilisateur devra disposer de moyens d'intervention assez complets.

Au nombre de ceux-ci on compte les filtres passe-haut et passe-bas, les réglages « physiologiques » ou de médium, et comme minimum indispensable, un réglage des sons graves, un réglage des sons aigus, un réglage de l'équilibre sonore des deux voies ou « balance » et enfin un réglage général de niveau.

Les solutions employées par les constructeurs diffèrent pour un résultat généralement identique. Il est en effet de peu d'importance que le réglage de balance soit obtenu par un réglage séparé ou par l'utilisation de commandes de volume séparées pour chaque canal.

Les réglages de graves et d'aigus sont parfois doubles. Ceci permet d'agir de façon différente sur chaque canal pour modifier la courbe de réponse (Filson Cabasse Audio-technic Sansui) bien que par principe la stéréophonie exige l'identité des deux voies.

Cette possibilité rend service lorsque les enceintes acoustiques utilisées sont différentes ou lorsqu'elles sont placées dans des endroits de réponse acoustique irrégulière, l'une se trouvant dans un coin, l'autre dégagée des murs par exemple.

Les filtres passe-bas sont destinés à éliminer complètement les sons très aigus. Ce principe est contraire aux canons de la haute fidélité, mais s'avère bien utile avec de vieux disques par exemple dont le seul contenu en sons aigus est un épouvantable bruit de surface rendant salutaire l'amputation ainsi effectuée. Les filtres passe-haut

utilisent le même principe pour les sons très graves (bruits mécaniques des platines tourne-disques) qui en théorie ne devraient pas être entendus puisqu'il s'agit d'infrasons mais qui présentent la fâcheuse habitude de moduler la musique dans les étages de puissance ou dans le haut-parleur, ce qui sous cette forme est parfaitement audible.

L'utilité du réglage de médium ou physiologique ou de contour est une conséquence du décalage des niveaux sonores qui existe obligatoirement entre la réalité et la reproduction que l'on peut en faire chez soi. L'auditeur qui pourra se permettre à domicile un niveau acoustique de 80 à 100 phones, proche du seuil de la douleur, sans déranger ses voisins fera travailler le dernier maillon infidèle de la chaîne, à savoir son oreille, dans des conditions comparables à celles que l'on rencontre « en direct ». Nul n'ignore que la courbe de réponse de l'oreille fléchit aux extrémités lorsque les sons deviennent un murmure. Une correction électronique fixe (Era Gaillard Filson Braun) ou solidaire du réglage de niveau (Perpetuum Ebner Scientelec) tient compte de ce défaut.

Un contacteur supplémentaire existe parfois qui donne à l'utilisateur la possibilité d'inverser les canaux ou de les mélanger entre eux. Son utilité est contestable car l'installation réalisée et correctement reliée doit toujours donner les informations gauche et droite du bon côté sans qu'il soit nécessaire d'y revenir. Ce ne sont pas les fabricants de disque ni l'ORTF qui changeront d'un jour à l'autre.

On peut enfin souhaiter trouver sur le pupitre de commandes du préamplificateur un voyant qui indique la mise sous tension de la chaîne et une prise pour relier un casque d'écoute stéréophonique qui permettra à l'amateur d'émotions fortes de retrouver les niveaux acoustiques intenses du concert sans perturber son entourage.

L'amplificateur de puissance

De nombreuses années d'expérience ont appris aux constructeurs à domestiquer ce serviteur fidèle que doit être l'amplificateur de puissance. Lorsqu'il est séparé du préamplificateur, on le cache dans un recoin ou dans l'enceinte acoustique et on l'oublie.

Pourtant son rôle dans la qualité de la reproduction sonore est capital. On peut le comparer à un moteur de voiture dont la puissance n'est pas la seule vertu ; les re-

Suite du texte page 142

LES PERFORMANCES DU MATERIEL MODERNE

Tableau comparatif de quelques réalisations d'Amplificateurs - Préamplificateurs intégrés à transistors

Cette liste ne constitue pas un catalogue mais cite quelques exemples d'ampli-préampli intégrés à transistors pour préciser les grandes lignes des fabrications récentes et l'excellence des résultats obtenus.

Marque	Type	Puissance de sortie en valeur efficace	Distorsion à la puissance de	Bande passante à \pm	Rapport		Diaphonie
					signal	bruit	
Acoustech	V A	2 x 45 w	0,25 % (45 w)	4 Hz - 66 kHz \pm	1,5 dB	+ 75 dB	- 50 dB
Audio-technic . .	PA 800 B	2 x 20 w	0,1 % (17 w)	20 Hz - 20 kHz \pm	1 dB	+ 76 dB	- 50 dB
Bang et Olufsen	Beolab 5 000	2 x 60 w	0,2 % (60 w)	20 Hz - 20 kHz \pm	1,5 dB	+ 90 dB	- 45 dB
Barthe	6 732	2 x 16 w	0,3 % (16 w)	20 Hz - 30 kHz \pm	1 dB	+ 70 dB	- -
Braun	CSV 12	2 x 12 w	0,5 % (12 w)	30 Hz - 30 kHz \pm	3 dB	+ 55 dB	(P)
Braun	CSV 60	2 x 30 w	0,5 % (20 w)	20 Hz - 32 kHz \pm	3 dB	+ 60 dB	(P)
Cabasse	PAS 20 T	2 x 20 w	0,15 % (20 w)	15 Hz - 120 kHz \pm	1 dB	+ 80 dB	- 70 dB
Concertone	200	2 x 15 w	0,2 % (10 w)	6 Hz - 80 kHz \pm	3 dB	+ 70 dB	- -
Concertone	200 Si	2 x 20 w	0,5 % (20 w)	6 Hz - 80 kHz \pm	3 dB	+ 78 dB	- 45 dB
Dual	CV 4	2 x 16 w	0,5 % (10 w)	20 Hz - 20 kHz \pm	1,5 dB	+ 60 dB	- 45 dB
Era	Stereo 40	2 x 20 w	0,1 % (20 w)	20 Hz - 20 kHz \pm	0,5 dB	+ 70 dB	- -
Filson	V 225 S	2 x 20 w	0,3 % (15 w)	20 Hz - 40 kHz \pm	1 dB	+ 75 dB	- -
Fischer	TX 300	2 x 36 w	0,1 % (32 w)	18 Hz - 25 kHz \pm	1 dB	+ 85 dB	- -
Gaillard	Himalaya	30 w	0,17 % (30 w)	20 Hz - 150 kHz \pm	1 dB	+ 80 dB	- -
Grundig	SV 40 M	2 x 15 w	0,5 % (15 w)	10 Hz - 50 kHz \pm	3 dB	+ 85 dB	- 46 dB
Grundig	SV 80	2 x 25 w	0,5 % (25 w)	20 Hz - 20 kHz \pm	1 dB	+ 85 dB	- 46 dB
La Voix de son					0 -		
Maître	PA 2 065	2 x 14 w	0,4 % (12 w)	20 Hz - 22 kHz +	3 dB	+ 65 dB	- 50 dB
Magnetic-France	France 212	2 x 12 w	0,5 % (10 w)	20 Hz - 50 kHz \pm	2 dB	+ 70 dB	- 50 dB
Magnetic-France	France 225	2 x 25 w	0,8 % (25 w)	20 Hz - 50 kHz \pm	2 dB	+ 60 dB	- 50 dB
Mc Intosh	MA 5 100	2 x 45 w	0,5 % (45 w)	20 Hz - 20 kHz +	0 - 0,5 dB	+ 75 dB	- -
Merlaud	STT 210	2 x 10 w	0,5 % (10 w)	30 Hz - 30 kHz \pm	3 dB	+ 80 dB	- 40 dB
Perpetuum Ebner	HSV 20 T	2 x 10 w	0,5 % (6 w)	30 Hz - 20 kHz \pm	1,5 dB	+ 65 dB	- 45 dB
Philips	GH 919	2 x 20 w	0,3 % (15 w)	25 Hz - 20 kHz \pm	1 dB	+ 80 dB	- 60 dB
Ribet Desjardins	AD 520	2 x 15 w	0,8 % (15 w)	20 Hz - 30 kHz \pm	3 dB	+ 65 dB	- -
Schneider	A 39	2 x 20 w	0,05 % (2 w)	15 Hz - 30 kHz \pm	1 dB	+ 75 dB	- 70 dB
Scientelac	Élysée 20	2 x 20 w	0,1 % (20 w)	20 Hz - 50 kHz \pm	1 dB	+ 70 dB	- 50 dB
Scientelac	Élysée 30	2 x 30 w	0,1 % (30 w)	20 Hz - 50 kHz \pm	1 dB	+ 75 dB	- 50 dB
Scott	260 B	2 x 40 w	0,8 % (40 w)	20 Hz - 20 kHz \pm	1 dB	+ 55 dB	- -
Sony	TA 1 120	2 x 50 w	0,1 % (50 w)	10 Hz - 100 kHz +	0 -	(P)	- -
Sherwood	S 9 900	2 x 60 w	0,3 % (2 w)	12 Hz - 30 kHz \pm	1 dB	+ 70 dB	- -
Thorens	2015	2 x 15 w	0,3 % (10 w)	6 Hz - 70 kHz \pm	3 dB	+ 75 dB	- 55 dB

Le rapport signal-bruit est le quotient de la tension maximum appliquée au haut-parleur en présence de signal par la tension résiduelle de l'amplificateur (souffle et ronflement) en l'absence de signal, exprimé en décibels. La lettre P indique que ce rapport est mesuré sur l'entrée Pick-up, c'est-à-dire la moins favorable, la mesure se faisant, dans les autres cas, sur les entrées à haut niveau.

prises peuvent être molles ou brillantes ; le frein moteur efficace ou inexistant. De telles notions peuvent s'appliquer aux amplificateurs bien que les constructeurs donnent peu d'indications à ce sujet.

La miniaturisation n'apparaît pas comme la seule qualité des amplificateurs à transistors sous cette analyse approfondie.

Les amplificateurs récents utilisent une source d'alimentation stabilisée en tension d'une façon quasi générale. Que la puissance demandée soit infime ou considérable, les transistors travaillent toujours dans les mêmes conditions. Ce principe permet d'accumuler en amont du barrage électrique que représente la stabilisation une réserve d'énergie importante qui autrement écraserait les étages amplificateurs en l'absence de consommation. Cette réserve autorise la reproduction des fortes sans aucun tassement.

La résistance interne d'un montage à transistors sans transformateur de sortie est très faible, même pour les amplificateurs de faible puissance ; c'est l'analogie avec le frein moteur qui peut le mieux expliquer l'intérêt de cette performance. Lorsqu'un haut-parleur reçoit une impulsion brève il a tendance à entrer en oscillation et à décrire plusieurs pseudo-périodes avant de revenir au repos. Si l'impédance interne de l'amplificateur est faible le haut-parleur va se trouver amorti et va s'arrêter dès la fin du signal. Ce défaut de suroscillation quand il existe produit des basses roulantes et des sons qui manquent de précision.

Le transformateur de sortie est la bête noire du technicien.

Il est très difficile de réaliser un transformateur de puissance qui fonctionne correctement dans toute la bande des fréquences audibles. Cet élément du montage, indispensable pour coupler les hautes impédances de sortie des tubes a pu être éliminé des montages utilisant des semi-conducteurs. Les amplificateurs économiques qui souffraient de la médiocrité du transformateur se sont ainsi retrouvés sur le même rang que les modèles les plus onéreux, de ce point de vue. La différence de classe a été reconstruite sur un autre terrain, par la course aux puissances élevées.

Ces puissances de sortie s'expriment de trois façons différentes, en valeur efficace, en valeur crête (le chiffre étant le double du précédent pour la même chose ce qui est plus flatteur mais peut malhonnêtement prêter à confusion) et enfin en valeur « musicale », définie par une norme USA de l'American Institute of High Fidelity Manufac-

turers (IHF), comprise entre les deux précédentes.

La puissance est toujours utile

Une puissance de sortie élevée, par ailleurs relativement facile à obtenir avec des montages à transistors (la valeur courante de la puissance délivrée par les amplificateurs intégrés est de deux fois 15 watts efficaces ou davantage), est toujours utile, même pour une écoute à niveau modeste, toutes les qualités de l'amplificateur se trouvant augmentées avec la puissance.

La bande passante ne doit pas poser de problèmes, à moins que l'on ne veuille discuter de caractéristiques inaccessibles à l'oreille car perdues dans le lointain ultrason. Les transistors de puissance au silicium ont de telles performances dans les fréquences élevées qu'il n'est pas très difficile de réaliser un montage sans souci de cet ordre tout au moins jusqu'à des puissances dépassant une centaine de watts efficaces.

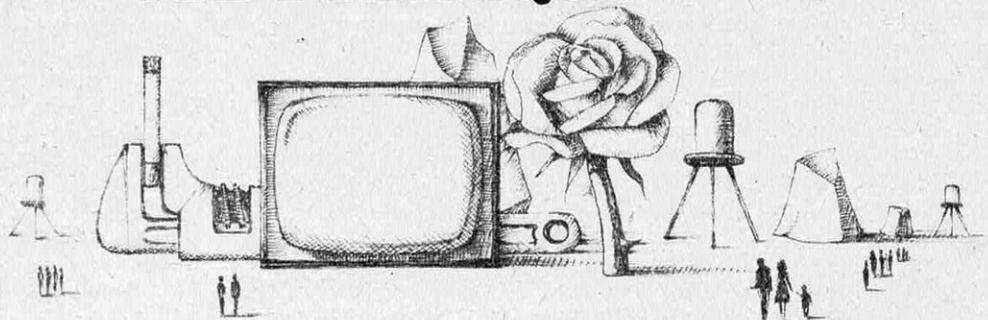
Les transistors acceptent un certain décalage entre la valeur de l'impédance de haut-parleur recommandée et celle utilisée. Toutefois, l'adaptation à des valeurs très différentes ne peut se faire comme c'était le cas avec un transformateur de sortie. En cas de décalage entre les deux valeurs, signalons qu'une impédance de haut-parleur supérieure à celle conseillée est généralement sans autre conséquence qu'une perte de puissance disponible alors que la désadaptation contraire peut être destructive.

Certains amplificateurs sont pourvus d'un circuit interne qui évite la destruction des transistors de puissance qui pourrait se produire si l'amplificateur se trouve court-circuité sur sa sortie haut-parleur ; ces circuits bloquent les étages de sortie (Cabasse Era Filson) ou stoppent l'alimentation (Scientelec). Notons que la protection par fusible est insuffisante, les transistors pouvant se détruire dans un temps beaucoup plus court que le fusible.

Les montages sont d'une extrême sobriété. On conçoit facilement que les risques de pannes sont diminués d'autant et ce seront le plus souvent les éléments mécaniques qui risqueront de perturber le fonctionnement.

Après quelques années d'expérience, il s'avère qu'un amplificateur à transistors une fois mis en route correctement n'a plus à faire parler de lui autrement qu'à travers des haut-parleurs.

Yves MARZIO



BUREAU

Le « bureau opérationnel » commandé par ultra-sons

Vous voilà assis dans un fauteuil roulant devant un programme de télévision. Mais celui-ci ne vous convient pas. D'un simple claquement de doigts vous obtenez l'autre chaîne. Hélas, le programme n'est pas meilleur ! Deux nouveaux claquements de doigts, votre téléviseur s'arrête et, sur votre chaîne haute-fidélité le tuner s'allume sur un concert en modulation de fréquence. Un nouveau claquement de doigts vous permet d'obtenir une autre émission. Celle-ci vous plaît enfin et vous vous callez dans votre fauteuil pour l'écouter. Mais c'est à cet instant que retentit la sonnerie du téléphone. Sans bouger de votre place, vous claquez des doigts une fois de plus, la musique cesse et la voix de votre correspondant se fait immédiatement entendre sur les enceintes de votre chaîne Hi-Fi. Et, toujours de votre fauteuil, vous pouvez lui parler.

Image d'un film d'anticipation ou vision de l'an 2000 ? Ni l'une, ni l'autre, car si vous le désirez, vous pouvez dès aujourd'hui vous procurer le matériel qui vous permettra cette performance de magicien.



1 Cadran téléphonique escamotable et mémorisateur de numéros. 2 Combiné téléphonique encastré. 3 Émetteur de télé-commande par ultra-sons. 4 Micro omnidirectionnel d'une portée de 20 mètres. 5 Machine à dicter pouvant, à la demande, enregistrer les communications téléphoniques. A droite : casiers de rangement. 6 Platine haute-fidélité « 202 Electronic » 3 vitesses avec dispositif électronique pour changement et stabilisation de la vitesse, démarrage et arrêt. Pression du bras réglable entre 1 et 4 grammes. Compensation de la poussée latérale. 7 Amplificateur stéréophonique 2 × 30 watts, réponse linéaire de 10 à 40 000 Hz. Distorsion : 1 %. Entrées mono, stéréo, commutables pour : pick-up magnétique, monitor, magnétophone, tuner radio auxiliaire. Tuner incorporé 4 grammes avec contrôle automatique de fréquence en F M. 8 Enceintes acoustiques RH 480. Volume intérieur 35 litres (400 × 550 × 210 mm). Puissance : 40 watts.

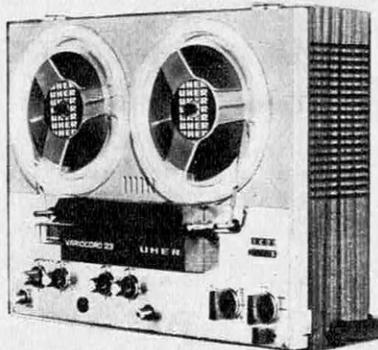
Précisons tout de suite que le petit bruit qui ressemble à un claquement de doigts est en réalité produit par une minuscule boîte munie de trois boutons qui tient dans la main et qui constitue l'émetteur d'une télécommande par ultrasons. Deux ensembles actuellement disponibles ont été conçus pour cette télécommande par André Faye, avec le concours de Philips pour les appareils haute-fidélité et du Mobilier International pour les éléments des meubles.

Le premier, le Compréhensive Storage System, comporte des éléments modulaires en palissandre de Rio, en noyer ou en P.V.C. Ils peuvent être disposés contre un mur, en épi ou en cloison et contiennent une nouvelle chaîne haute-fidélité Philips composée d'un amplificateur stéréophonique de 30 watts par canal, d'un tuner, d'une platine électronique et de deux enceintes acoustiques. L'amplificateur qui possède une réponse linéaire de 10 à 40 000 Hz avec 1 % de distorsion comporte bien entendu tous les perfectionnements classiques (toutes entrées et sorties, monitoring, filtres commutables, vu-mètre d'équilibrage stéréo). Le tuner est conçu pour les réceptions GO, PO, OC et FM. Il est notamment équipé d'un système d'accord silencieux et du contrôle automatique de fréquence en FM. La platine (modèle 202 électronique à 3 vitesses), enfin, fait appel aux derniers progrès de la technique: dispositif électronique pour les changements de vitesse, sa stabilisation, le démarrage et l'arrêt; suspension flottante du bras et du plateau; pression du bras réglable de 1 à 4 grammes; compensation de la poussée latérale.

La télécommande par ultra-sons d'André Faye est adaptable sur cette chaîne et permet la commande à distance des fonctions marche, arrêt, réglage de puis-

sance, recherche des stations en AM et FM. Cette chaîne peut, de plus, être couplée au téléphone installé sur le bureau « Operational Scribe ». Dès l'appel de la sonnerie, le téléphone devient alors prioritaire sur la chaîne et la voix du demandeur se fait entendre sur les enceintes. La personne appelée peut répondre, sans se déranger, grâce à un micro omnidirectionnel d'une portée de 20 mètres, placé sur le bureau. Ce bureau, dessiné par G. Nelson, est équipé par A. Faye. Il comprend deux bacs, l'un à droite contenant une machine à dicter Philips pouvant à la demande enregistrer les communications téléphoniques, ainsi qu'un emplacement pour le rangement; l'autre à gauche, réservé uniquement au rangement. On trouve également à droite le cadran téléphonique escamotable et un mémorisateur de numéros de téléphone; à gauche, encastré, le combiné téléphonique. Au centre de ce bureau, enfin, est placé le micro et un interphone (dû à Néophone) doté d'un système anti-larsen pour émission et réception simultanées.

magnétophone, le Vario-cord, faisant appel à un nouveau système d'entraînement dénommé comparateur de traction. Il consiste en deux palpeurs situés l'un à droite et l'autre à gauche du bloc de têtes magnétiques et sur lesquels passe la bande. Celle-ci par sa traction exerce donc une certaine pression sur ces palpeurs, lesquels la comparent avec la force invariable d'un ressort. Ce comparateur stabilise le transport de la bande à l'enroulement et au déroulement en toute indépendance du type du ruban, du diamètre des bobines et de la position du magnétophone.



Le Vario-cord: la disparition totale du pleurage.

De plus, les arrêts sont instantanés, sans formation de boucle et le ruban ne subit jamais de tractions violentes risquant de provoquer sa rupture. Quant au cabestan et au galet, ils ne participent plus à l'entraînement de la bande, mais seulement à la détermination de sa vitesse. Ce système a permis, sur le Vario-cord, de faire tomber le taux de pleurage à $\pm 0,05\%$ à 19 cm/s.

Les autres caractéristiques essentielles de ce magnétophone sont les suivantes: vitesses de 19, 9,5 et 4,7 cm/s; réponse à 19 cm/s: 30 à 20 000 Hz; bobines de 18 cm; dynamique meilleur que 52 dB; puissance de sortie de 6 W en régime continu. Le bloc de têtes est interchangeable ce qui permet de passer instantanément d'un ensemble de têtes pour 2 pistes à un ensemble pour 4 pistes.

IMAGE ET SON

Magnétophone : nouvelle technique

Traditionnellement sur un magnétophone la bande magnétique est entraînée par un cabestan sur lequel elle est appliquée par un galet presseur. Ce dispositif joue un double rôle: il fait défiler la bande à une vitesse choisie (9,5 ou 19 cm/s par exemple) et assure la constance de ce défilement. En fait, cette régularité est parfois affectée par des glissements de bande ou par la traction exercée par une bobine. Uher vient de réaliser un

Cours de langues en cassettes

Philips a réalisé un système permettant l'étude rapide d'une langue (pour l'anglais par exemple, il est prévu 144 séances de 45 minutes chacune, soit environ 6 mois d'études). A la base du procédé, il y a un magnétophone à cassettes (l'Audio K7 LCH 1.000) spécialement conçu pour ce genre d'étude. En effet, certaines des cassettes, celles qui correspondent aux exercices pratiques, comportent un enregistrement sur une piste qui peut être lue pendant qu'on enregistre sur le seconde piste. Muni d'un micro-casque, l'élève écoute le maître et, en même temps, répète les phrases qui sont enregistrées. Immédiatement après il est possible d'écouter et de comparer les deux enregistrements, puis, si nécessaire, de recommencer jusqu'à ce que la prononciation soit parfaite.

Outre ces cassettes d'exer-

cices, chaque cours comporte encore des cassettes de leçons et 6 livrets ren-



Répéter les phrases et les enregistrer au fur et à mesure que le maître les prononce...

fermant chacun une leçon en 6 ou 7 chapitres.

Le procédé qualifié de « méthode - Audio - Active - Comparative », d'ailleurs couramment utilisée dans les laboratoires de langues, permet à l'élève de régler son effort selon son propre rythme de progression, de travailler au moment où il le désire et en tenant compte du temps dont il dispose.

Un stéréo cassette 8 pistes

La cassette 8 pistes type RCA-Lear Jet, à déroulement continu, très répandue aux USA, est maintenant adoptée en Europe. Ses avantages sont les suivants: possibilité de sélection instantanée de 4 programmes stéréo, passage automatique d'une piste à l'autre, absence de rebobinage et emploi de la bande standard. Le stéréo 8 Concertone, lancé sur le marché français utilise ce type de cassette. Il s'agit d'un appareil pouvant se brancher sur la radio, un magnétophone ou une chaîne HI-FI et fonctionnant sur secteur 220 V. Sa bande passante s'étend de 30 à 10 000 Hz avec une distorsion de 1,5 % environ et un rapport signal/bruit de 40 dB.

Prix: environ 600 F.

Un ampli-tuner monobloc hi-fi

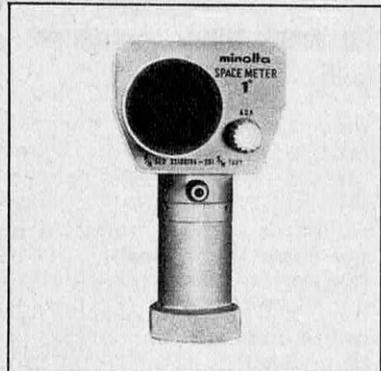
La miniaturisation des circuits permet depuis quelques temps déjà de présenter des éléments compacts de bonne musicalité. Le nouvel ensemble HI-FI Gromes 504 renferme dans un coffrage de faibles dimensions et de présentation sobre un préampli et un tuner FM stéréophoniques de 20 watts (réels) par canal. La courbe de réponse est celle d'un matériel de grande musicalité: 15 à 50 000 Hz à $\pm 1\text{dB}$, à 1W et avec 0,1 % de distorsion harmonique.



Le rapport signal sur bruit est de -60 dB. Bien entendu il s'agit d'un matériel essentiellement transistorisé (29 transistors silicium et 14 diodes). Son prix: 2 400 F environ.

Vous pourrez acquérir la cellule des cosmonautes

Les astronautes Borman, Lovell et Anders ont emporté un important matériel photographique pour leur vol autour de la lune. Les réglages des appareils en vue d'obtenir une exposition correcte des films posait quelques problèmes en raison des conditions nouvelles dans lesquelles devaient s'effectuer les prises de vues. Ils ont été déterminés au moyen d'une cellule Minolta Space Meter dont une version grand public, la Minolta Autospot doit d'ailleurs parvenir sur le marché français cette année.



Lorsque la NASA passa son contrat avec la Compagnie Minolta, elle imposa à celle-ci un certain nombre de normes qui devaient être impérativement respectées afin qu'aucun incident ne puisse se produire à bord d'Apollo 8. C'est ainsi que Minolta dut effectuer des recherches particulières qui durèrent un an, construire de nouveaux locaux exempts de toute poussière et faire subir une formation intensive au personnel. Des matériaux capables de subir des interférences électro-magnétiques sans effet sur la fidélité de la cellule durent être choisis scrupuleusement.

Pour se protéger des risques éventuels d'incendie, des alliages spéciaux ont été utilisés dans la cellule de l'espace. Les fils ont dû être recouverts de teflon pour éviter tout court-circuit. Les parties peintes furent soumises à une température et une pression élevées pour éliminer les possibilités d'émission de gaz à haute température ou sous vide.

Toutes les pièces électroniques telles que transistors, diodes, subirent des tests d'endurance. Tous ces transistors et diodes ainsi que le compartiment de la pile ont été hermétiquement scellés.

Chaque gramme excédentaire d'équipement coûtaient fort cher à mettre sur orbite, l'enveloppe extérieure de la cellule a été sculptée dans un bloc d'aluminium pour réduire son poids. Puis, toujours à même fin, des trous judicieusement placés ont été percés dans cette enveloppe.

Il fut apporté autant de soins à la finition de la cellule qu'à ses caractéristiques techniques. Un argent de brillance réduite fut choisi pour sa faible absorption de chaleur et ses faibles propriétés de réflexion.

La cellule ainsi réalisée comporte un viseur reflex dans lequel toutes les échelles de mesures sont apparentes. Il suffisait aux astronautes de viser la lune et de presser un bouton pour lire en permanence les durées d'exposition utiles. La visée reflex dans un champ de 8° leur permet-

tait de cadrer facilement la surface du sol lunaire. Le champ propre de la cellule au sulfure de cadmium, 1° apparent au centre du viseur, autorisait des mesures sélectives précises (ce champ de 1° équivaut à un objectif de 2.400 mm). Ce cadrage avait été rendu encore plus aisés grâce à un extenseur disposé sur l'oculaire qui permettait une visée en laissant la cellule à 15 cm de l'œil et, par conséquent, en permettant aux astronautes de travailler en conservant leur casque.

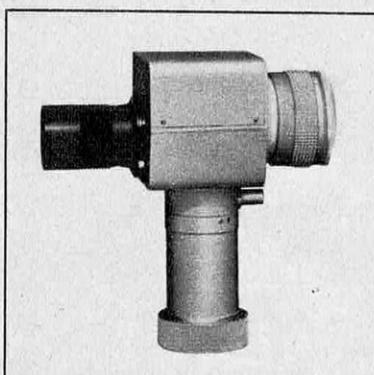
Ainsi conçue, la cellule Space Meter Minolta pouvait être employée sans aucune manipulation. Les cosmonautes devaient seulement reporter les mesures lues dans le viseur sur les appareils de prises de vues.

Compact de luxe

Fujica étend la gamme de ses « Compacts ». Parallèlement au « Compact 35 », présenté dans notre numéro de janvier (avec d'ailleurs une coquille dans les légendes, celle du Petri se rap-



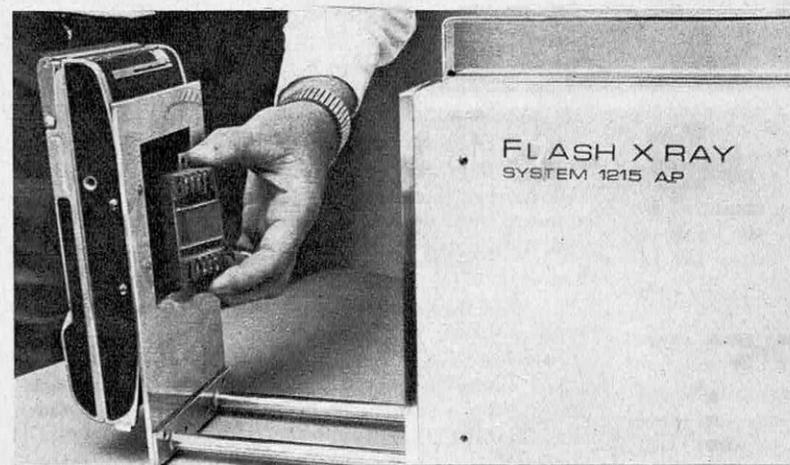
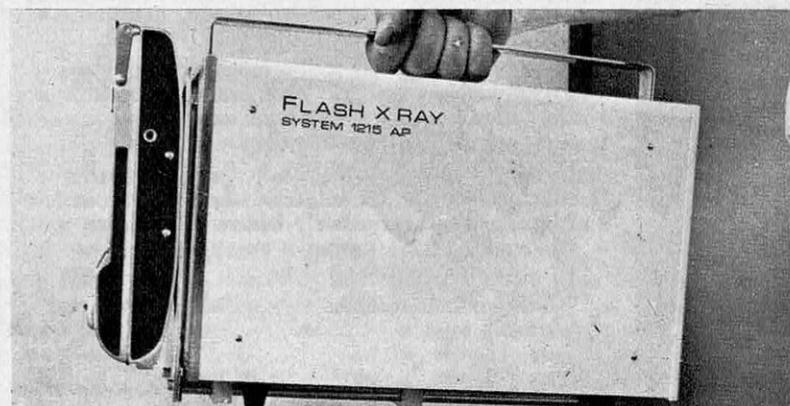
portant au Fujica et inversement), la firme japonaise vient de sortir un « Compact de luxe », plus perfectionné que le précédent. Objectif Fujinon à 6 lentilles f/s.8/45 mm, télémètre à champs confondus, obturateur central de la seconde au 1/500°, plus retardateur, posemètre automatique mais avec cellule photo résistante, etc. L'appareil ne pèse que 640 grammes et sa plus grande dimension n'excède pas 13 centimètres.



Radiographie en 20 secondes

Obtenir en 20 secondes une radiographie médicale ou industrielle, quels que soient le lieu ou les impératifs de déplacement, telle est la performance permise par cette mallette fabriquée en Angleterre par Hivotronic

Ltd à Basingstoke. Cette unité à rayon X, la première autonome et portable, ne pèse que 12 kg et mesure 40 × 24 × 17 cm. Un appareil Polaroid permet l'enregistrement des radios.



« 3M », dénommé « Scotch-pak », transparent comme le verre, souple comme les thermoplastiques et résistant comme le polyester (charge à la rupture de 30 N/cm à 57 N/cm suivant les références).

Expérimenté aux Etats-Unis depuis une dizaine d'années, le « Scotch-pak » est un film polyester et polyéthylène, imprimable et thermosoudable, de 5 à 13/100^e d'épaisseur. Il est actuellement le seul film transparent imperméable à la vapeur d'eau, à l'oxygène et au gaz carbonique et dont la résistance et les caractéristiques sont continues dans le temps à une température variant de -60 à +120° C.

En outre, les qualités du joint sur le sachet ne sont pas inférieures à celles du film lui-même et la résistance de ce joint n'est pas affectée par l'immersion dans l'eau bouillante.

Ces caractéristiques permettent de réaliser des sachets alimentaires conservant tout leur goût et toute leur fraîcheur aux aliments.



CONSOMMATION

Qu'est-ce que le « Boil-in-Bag » ?

Ce concept entièrement nouveau en matière de conditionnement des aliments et des plats cuisinés permet désormais de conserver des repas complets en congélateur et de passer à la cuisson directement dans un sachet.

Le « Boil-in-Bag » est fondé sur l'utilisation d'un nouveau complexe plastique



Ces mêmes caractéristiques permettent également de prévoir de nombreuses autres applications, notamment dans le conditionnement des produits médicaux et des produits chimiques.



Le petit jardin paysager. (*Petit Atlas de Poche N° 58*). Mathys H. — Graminées et iris. La petite rocallie. L'eau dans le jardin. Le jardin des parfums. La tourbière. Un coin d'ombre et sa végétation. Le jardin intérieur. Les animaux au jardin. Les roses. Les petits bulbeux. Sous le grand arbre. Les arbustes nains. Le mur fleuri. L'arbre fruitier dans le petit jardin. Le jeu des pierres et des galets. Les zones arides du jardin. Plantes grimpantes et volubiles. La bordure mélangeée ou mixed border. Le jardin rustique. L'eau, dispensatrice de vie. Les confins du jardin. La féerie des teintes d'automne. L'hiver au jardin. 64 p. 11 × 15. 14 fig. 13 planches. couleurs. Cart. 1968 F 7,40

Aménagez et habillez vous-même votre intérieur. (*Coll. « Faites-le vous-mêmes » N° 22*). Auguste P. — Les matériaux modernes et l'aménagement de l'intérieur. Le contreplaqué. Le latté. Les panneaux de particules. Les panneaux de fibre. Les panneaux décoratifs. Les panneaux autoportants. Les placages. Les lamifés et les stratifiés. Le lin. Les revêtements adhésifs. Les mousses de plastique. Les plastiques souples. Les carreaux de faïence et de grès cérame. Les carreaux plastiques. Les revêtements de sol en plastique, le réagrégation. Les tapis aiguilletés. Enduits plastiques sur support textile. Éléments décoratifs. Les moquettes et les bandes thermocolorantes. Les moulures. Les ferrures. La ferronnerie à froid. Les encadrements. Les peintures et les colles modernes. Produits divers. 64 p. 13,5 × 18. 193 photos. Cart. 1969 .. F 8,00

Circuits de logique. Damaye R. — Les diverses fonctions logiques. Fonctions annexes. Définition et mesure des principaux paramètres des circuits de logique à semi-conducteurs. Sensibilité aux parasites. Différents modes de logique. Circuits de logique sans transistors. Les symboles. Comptage binaire pur. Comment passer du binaire à une autre base de numération. Comptage binaire décimal. Les registres à décalage et leur emploi en comptage. Remise à zéro. Décodage, affichage et

pré-détermination. Modes de réalisation des circuits. Protection des circuits. Microcircuits. Protection des ensembles logiques à semi-conducteurs contre les parasites industriels. Algèbre de Boole. Méthodes graphiques de simplification des fonctions logiques. Algèbre proportionnelle 372 p. 16 × 24. 312 illustr. 1968 F 49,40

L'informatique de gestion. Bauvin G. — *Les moyens de l'informatique*: utilisation collective ou en temps réel des ordinateurs. Les mémoires à accès direct. Les terminaux. Les transmissions. Le Software. Ordinateur de demain et prospective de systèmes. — *L'informatique au service de la gestion*: les ordinateurs et le traitement des informations. Le traitement intégré. L'ordinateur et la préparation des décisions. Gestion automatisée et systèmes intégrés de gestion. — *L'entreprise, les hommes et l'informatique*: Conséquence des différents modes d'utilisation de l'ordinateur. Regards sur le passé. L'étude d'opportunité. L'étude de mise en place. Quelques aides à l'analyse et à la programmation. Le personnel informatique. Les responsables face à l'informatique. 348 p. 14 × 24. 132 fig. Relié toile. 1968 F 64,00

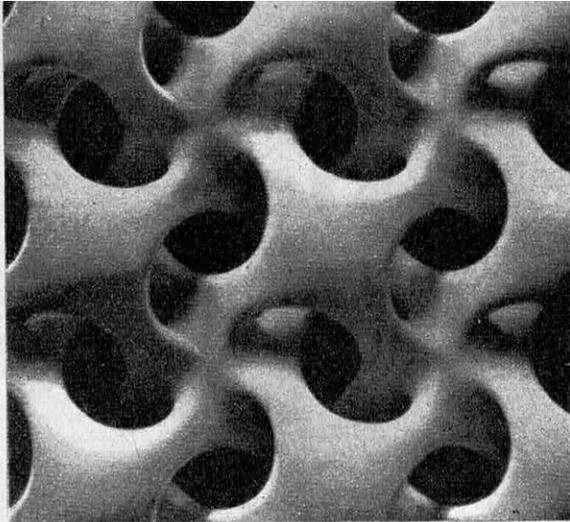
Les lasers. *Principes. Réalisations. Applications.* Orszag A. — Historique. Généralités. Les cavités résonnantes. L'amplification. L'oscillateur laser. Le pompage. La dynamique de l'oscillation laser. Choix des corps actifs et réalisations pratiques. Les utilisations des lasers à gaz. La recherche des fortes puissances. La mesure des distances. Les propriétés non linéaires des matériaux optiques. Calcul des phénomènes non linéaires. Ionisation et usinage. Les lasers à semi-conducteurs. La détection cohérente de la lumière laser. 176 p. 16 × 24. 47 fig. 1968 F 50,00

Connaissance de l'allumage électrique des automobiles, du rupteur à l'électronique. (« Coll. *Autovolt* »). Gory G. — Définition, évolution et classement. L'allumage avec générateurs électromagnétiques autonomes. L'allumage par batterie et la bobine à haute tension. Solutions sans électromagnétisme. Introduction à l'électronique. Exemples de réalisations d'allumage: allumages avec rupteurs et éléments électroniques; allumages entièrement électroniques; allumages divers. Les bougies. Les à-côtés de l'allumage. Annexes: Index de l'allumage électrique. Tables des constructeurs ou marques cités. Petit lexique en 5 langues sur l'allumage. 296 p. 15,5 × 24. 271 fig. 1968 F 32,00

Rappel: Dans la même collection:

- **Connaissance de l'électronique automobile.** Gory G. F 31,00
- **Connaissance des alternateurs d'automobiles.** Gory G. F 26,75

La peinture sur porcelaine. (*Petit Atlas de poche N° 57*). Wittwer E. — La porcelaine. Matériel pour la peinture. Votre place de travail. La préparation des couleurs. Fleurs des champs. Insectes. Paysages. Les fonds. Les oiseaux. La dorure. La cuisson des porcelaines peintes. Un peu d'histoire. 64 p. 11 × 15. Tr. nbr. fig. 25 planches couleurs. Cart. 1968 F 7,40



Façades et détails extérieurs en béton. *Murs - Escaliers - Balcons - Auvents. Gatz K.* Traduit de l'allemand. — Auvents. Accès couverts. Toiture-abri de poste d'essence. Passages couverts. Poteaux. Abris de quais de chargement. Escaliers en béton extérieurs et intérieurs. Rampes d'accès pour automobiles. Parapets et murs-écrans en plein air. Structures de murs et de cloisons. Les murs dans le paysage. Le béton apparent dans le bâtiment et dans les installations extérieures. Surfaces extérieures d'édifices et de murs en « béton naturel ». Travaux artistiques en béton apparent. Murs constitués de pièces de forme. Pièces de forme profilées en béton blanc pour façades. Murs en béton à reliefs. Structures de murs ajourés. Balcons et loggias. Protection contre le soleil. Ecrans pare-soleil. 120 p. 21 × 27. 36 fig. 290 photos. Cart. 1968 F 50,00

Connaissance et maîtrise de la mémoire. *Chauchard P.* — Test : Prenez la mesure de votre mémoire. Principaux termes de psychologie utilisés dans l'ouvrage. — *La présence du passé* : nous sommes faits de notre passé. Les réflexes conditionnés. Les sensations, reconnaissance subjective du monde. Les gestes, mémoire motrice. Mémoire et pensée. Mémoire et affectivité. La mémoire animale. La mémoire des machines. Les circuits cérébraux de la mémoire. La chimie de la mémoire. — *La conscience du passé* : l'appréciation de la durée. La fixation des souvenirs. La conservation des souvenirs. Le rappel des souvenirs. La recherche du passé perdu. Les amnésies neurologiques et psy-

chiatriques. Les délires de la mémoire. Les limites de la mémoire. — *Les techniques de la mémoire* : Bilan de la mémoire. L'hygiène de la mémoire. Les médicaments et les poisons de la mémoire. Cultiver sa mémoire. Pour ou contre les trucs mnémotechniques. La mémoire et la pédagogie. Les machines à enseigner. *Exercices pratiques et gammes*. — Petite histoire des mémoires légendaires. 256 p. 17 × 22. Relié. 1968 F 29,50

Le droit des brevets d'invention. *Weinstein Z.*

— *Le régime du brevet d'invention sous l'Empire. De la loi du 2 janvier 1968* : la brevetabilité et ses critères. La nullité des brevets. Les titres de propriété industrielle. Portée du brevet. L'inventeur. Présentation de la demande. Délivrance des brevets. Date du brevet. La propriété du brevet. La contrefaçon et les poursuites. Mention du brevet. Les certificats d'addition. Licence obligatoire. Licence d'office. Dispositions concernant la Défense Nationale. Dispositions diverses. — *Texte intégral de la loi du 2 janvier 1968* sur les brevets d'invention. 128 p. 15,5 × 24. Avec un « bon gratuit de documentation ». 1968 F 20,00

Cyclisme sur route. *Initiation — Entrainement — Compétition.* *Clément D.* — L'histoire du cycle. Les plus anciennes épreuves cyclistes. Les fédérations. *Initiation* : conseils aux débutants. Le matériel. *Préparation à la compétition* : le pédalage. La position du cycliste routier. La préparation physique. L'entraînement. Le contrôle médical. L'alimentation. Soins et hygiène. Le doping. *La compétition* : technique et tactique de la course sur route en ligne. La course contre la montre individuelle. La course contre la montre par équipes. La course par étapes. Le cross cyclo-pédestre. 156 p. 16 × 24. 60 fig. et photos. 1968 F 15,40

Chambres à coucher. *Fuchs M.* — Cet ouvrage réunit 92 reproductions de chambres de différents styles : styles anciens, styles provinciaux, style contemporain. — 80 p. 22 × 28. 81 photos en noir. 11 photos couleurs. Relié toile. 1968 F 28,00

Meubles et ensembles style 1900. *Mannoni E.* — Le mobilier 1900 revient actuellement à la mode. Il a donc paru intéressant de consacrer un volume aux ensembles, aux meubles et aux objets de ce style. 80 p. 22 × 28. 95 photos en noir. 9 photos couleurs. Relié toile. 1968 F 25,00

Tous les ouvrages signalés dans cette rubrique sont en vente à la

LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE

24, rue Chauchat, Paris-IX^e - Tél. : 824-72-86 - C.C.P. Paris 4192-26

Ajouter 10% pour frais d'expédition.
(Minimum F 1,10)

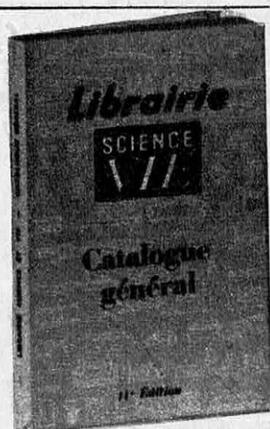
Il n'est fait aucun envoi contre remboursement.

VIENT DE PARAITRE

CATALOGUE GÉNÉRAL

11^e Édition 1968

Prix franco : F 6,50



Suggestions du mois

UNE DIAPOSITIVE COULEUR DE LA QUALITÉ DU 24 x 36 POUR 6 CENTIMES SEULEMENT AVEC « MUNDUS COLOR »



APPAREIL PHOTO SUR FILM 16 mm ou double 8 FORMAT 10 x 16 350 diapos pour 20 F

Technique et conception d'avant-garde - Réductions - Agrandissements - Tirages sur papier - Idéal pour : micro-film, enseignement tourisme.

Objectifs interchangeables, bagues pour micro- et macro-photographie. Projection sur tous appareils même automatiques, par adjonction d'un objectif spécial Doc. « SV 1 » et échantillon contre 1,20 F en timbres.

MUNDUS COLOR, 71, bd Voltaire Paris 11^e - 700.81.50.

NOUVEAU ! TUNER FM GORLER HF CV 4 CASES A EFFET DE CHAMP



365 x 172 x 110 mm Dans un luxueux coffret en acajou

En KIT 695 F

En ordredemarche 803 F

Doc. spéciales. demande ORGUE POLYPHONIQUE 2 CLAVIERS



Prix en KIT : 2040 F
Notice très détaillée sur demande



Édition 1968

2000 illustrations - 450 pages - 50 descriptions techniques - 100 schémas

INDISPENSABLE POUR VOTRE DOCUMENTATION TECHNIQUE

RIEN QUE DU MATERIEL ULTRA-MODERNE

ENVOI CONTRE 6 F Remboursé au 1^{er} achat

MAGNETIC FRANCE 175, r. du Temple, Paris 3^e Arc 10-74

C.C.P. 1875-41 Paris CRÉDIT GREG



Dim. : 150 x 145 x 80 mm générateur d'ozone réellement efficace pour assainir, désodoriser, désinfecter

Modèles pour 100 m³, 195 F

Autres modèles

500 m³ et 1000 m³

Livré avec notice d'emploi et procès-verbal des Arts et Métiers. Doc. s/demande

M. Temple-République

Ouvert de 10 à 12 h et de 14 à 19 h. Fermé le lundi

ADAPTEZ LA 2^{ème} CHAINE "pour pas cher"

TUNER TÉLÉ 2^{ème} CHAINE, adaptable sur tous téléviseurs, complet avec lampes EC 86 et EC 88, schéma de branchement. Marques OREGA, ARENA, VIDÉON, au choix. Même pas le prix des lampes !

Valeur 100 F, vendu 20,00
+ port et emballage 3,00 F

PLEIN LES MAINS POUR 15 F

5 circuits imprimés, comportant des composants professionnels subminiaturisés de très haute qualité, aux indices de tolérance les plus rigoureux. Matériel absolument neuf, à récupérer précieusement pour vos montages de haute technicité. Chaque lot comporte au minimum 30 transistors, 30 diodes, 50 résistances, 50 condensateurs (fixes ou polar, au tental). Au prix impensable de 15,00 + port et emballage 3,00 F.

Notre lot de 5 circuits est livré avec une notice permettant d'identifier diodes et transistors (références effacées ou illisibles, ou non commerciales).



AMPLI BF Hi-Fi à transistors

fabrication COMPELEC RTC

Modules complets, entièrement transistorisés, en boîtier étanche tropicalisé, sorties enfichables ou soudables, bande pass. 30 à 20 000 Hz, forte puiss. aux très basses fréq., bonnes perfo. à tension réduite. Livrés avec potentiomètres de puissance et tonalité, et HP de sortie (prêts à fonctionner).

AMPLI type BF 21, puissance 1,3 watt, 63 x 45 x 25 mm

— 5 transistors, alim. 9 V, impéd. d'entrée 4 KΩ, sensib. 1,5 mV, sortie 5 Ω. Livré avec HP ellip. 12 x 19 inversé + 2 potentiomètres et schémas. Prix 20,00 + port et emballage 4,00

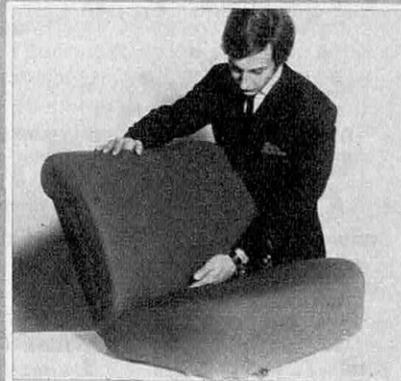
AMPLI type BF 23, puissance 2,5 watts, 63 x 45 x 25 mm

— 5 transistors, alim. 12 V, impéd. d'entrée 270 KΩ, sensib. 110 mV, sortie 5 Ω. Livré avec HP Ø 19 cm + 2 potentiomètres et schémas. Prix 25,00 + port et emballage 4,00

AMPLI type BF 30, puissance 10 watts, 85 x 65 x 47 mm

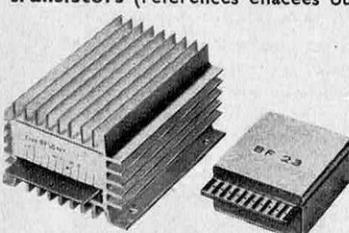
— 7 transistors, alim. 24 V, impéd. d'entrée 2,8 KΩ, sensib. 13,5 mV, sortie 5 Ω. Le module seul avec schémas 59,00 + port et emballage 4,00 Livré avec 2 HP Audax 16 x 24 cm 79,00 + port et emballage 6,00 Alimentation 24 volts adéquat disponible.

LAG Expéditions : contre rembours., ou à réception de mandat ou chèque (bancaire ou postal), 28, rue d'Hauteville, PARIS 10^e tél. 824.57.30



Offrez-lui le grand confort dans sa voiture avec la Mousse-Fourreau Cus-tomagic !

En Hélanca doublé d'une mousse extensible, cette housse donne au siège un moelleux extraordinaire. Pose sans démontage, lavable, pratiquement inusable, climatisante. Prix étonnante (107 F l'Ami-6 complète).



MICROSCOPES D'OCCASION

RECONSTRUITS ET GARANTIS SUR FACTURE

Mono- et Binoculaires (Agriculture, Biologie, Enseignement, Contrôles industriels) Lampes. Objectifs. Oculaires.

Tarif franco



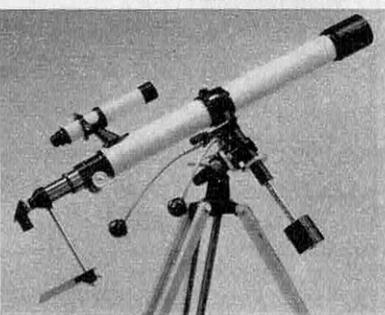
ABADIA

2, rue Casimir-Delavigne - Paris 6^e
Tél. 326.04.19 Métro Odéon

Suggestions du mois

UNE LUNETTE ASTRONOMIQUE OUI ! MAIS AUSSI UN TÉLÉ-OBJECTIF

6 GROSSISSEMENTS : DE 46 A 304 FOIS



LES MEILLEURS PRIX DE PARIS
CHEZ UN PROFESSIONNEL
CONFIRMÉ

(Diplômé de l'École Nationale d'Optique)
CRÉDIT - SERVICE APRÈS VENTE

vous pouvez non seulement observer les étoiles, mais aussi si vous avez un appareil photo « Reflex à objectif interchangeable », les photographier.

**PHOTOGRAPHIER À DISTANCE
SANS ÊTRE VU: PERSONNES, ANIMAUX, etc.**

BON A DÉCOUPER

et à adresser à
CINÉ-PHOTO-OPTIQUE CORNIER
60, rue de Belleville, Paris 20^e
Tél. : 636.27.65

Veuillez m'adresser sans engagement
votre documentation générale 3

NOM

ADRESSE

..... SV



PHOTO - DÉCOR JALIX

toutes dimensions, traitée couleurs,
noir-sépia ou par effets abstraits.

CATALOGUE SV contre 6 F
remboursés au 1^{er} achat.
Nous rendons sur place
sur demande.

JALIX - TRI. 54-97
52, r.de la Rochefoucauld, PARIS (9^e)

**POUR
8 F 95**

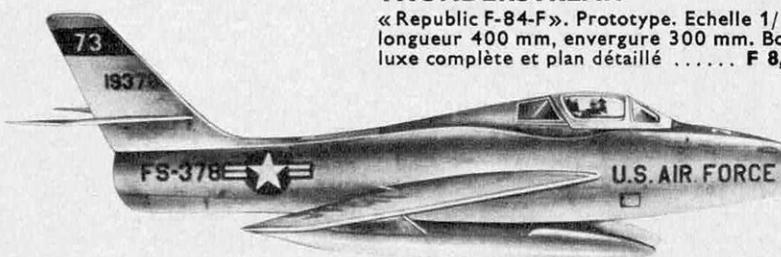
Vous pouvez CONSTRUIRE
une splendide
MAQUETTE VOLANTE
pour moteur à réaction JETEX 50 C

.....



SUPER-SABRE

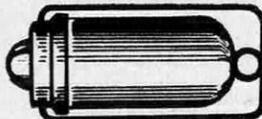
Chasseur à réaction U. S. A.,
envergure 350 mm, longueur
400 mm, pour Jetex 50, ner-
vures et couples imprimés sur
balsa, baguettes, cockpit.
La boîte complète et plan dé-
taillé F 8,95



THUNDERSTREAK

« Republic F-84-F ». Prototype. Echelle 1/33,
longueur 400 mm, envergure 300 mm. Boîte
luxe complète et plan détaillé F 8,95

MIRAGE III - MIRAGE IV - SUPER-MYSTÈRE - ÉTENDARD IV



MOTEUR A RÉACTION JETEX 50 C

Poussée statique 20 à 25 g, durée de fonctionnement 7'
par pellet. Longueur 48 mm, diamètre 19 mm - en boîte,
accessoires, charges et notice pour utilisation F 10,-
Recharge JETEX 50, contenant 10 charges grilles et
 joints F 2,70

DOCUMENTATION GÉNÉRALE N° 22, sur le Modélisme - 144 pages, dont 8 en couleurs
Envoi franco contre 5 F.

A LA SOURCE DES INVENTIONS

60, boulevard de Strasbourg - PARIS 10^e (Gares Est et Nord)

ECHANGE STANDARD

de toutes batteries
« voiture » ttes marques
livrées avec garantie
= 50 % DE REMISE
sur le prix du neuf.
Vente - Achat - Echange

ACCUS ETANCHES CADMICKEL

AU CADMIUM NICKEL
depuis les plus petits (pour posemètres-
transistors) qui remplacent les piles jus-
qu'aux modèles industriels de 400 AMP



liste de prix SN 3 : 1,50 en t./poste
TECHNIQUE SERVICE

9, rue Jaucourt - PARIS (12^e)
(12, Pl. Nation) - Tél. 343-1-248.



LE SPÉCIALISTE DES "MINI" MAGNÉTOPHONES

vous propose le
« MEMOCORD »
POUR LES
ENREGISTREMENTS
DISCRETS

• Modèle à bande ou à
cassette • Retour rapide
enregistrement lecture.
Accessoires : piles et
bande 494 F Modèle
à cassette K 60 880 F

TALKIE-WALKIES TOUTES PUISSEANCES

à partir de 200 F

RADIO - TELEPHONE

Puissance 3 W

Portée sur terre 13 à 20 km

Documentation contre 0,90 en timbres

ASTOR ELECTRONIC

39, passage Jouffroy, Paris (9^e)
Tél. : 770-86-75 - CCP 14561-21 Paris



CONSTRUISEZ VOUS-MÊME
PISCINES ET BASSINS



En Polyester selon la méthode VOSS
Résistance au gel. Grande facilité d'exécution. Prix de revient le plus bas. Brochure technique 120 p. en couleurs 6,80 (+ 0,70 F port) ou C. R. Tél. (76) 88-43-29

SOLOPLAST - 19, av. La Monta
38-SAINT-EGREVE - GRENOBLE
PARIS : Adam, 4 Bd Edgar Quinet, 14^e
Tél. 326.68.53.



GRANDIR

RAPIDEMENT de plusieurs cm grâce à POUSSÉE VITALE, méthode scientifique. «30 ANNEES DE SUCCES» Devenez GRAND, SVELTE, FORT (s. risque avec le véritable, le seul élongateur breveté dans 24 pays). MOYEN infaillible pour élongation de tout le corps. Peu coûteux, discret. Demandez AMERICAN SYSTEM avec nombr. référ. GRATIS s. engagé. **OLYMPIC** - 6, rue Raynardi, NICE

Soirées passionnantes et sans cesse renouvelées en découvrant les JOIES DE L'ASTRONOMIE et des observations TERRESTRES ET MARITIMES



La lunette «PERSEE» à 6 grossissements dont un de 350 fois! fera SURGIR CHEZ VOUS les cratères et les montagnes déchiquetées de la LUNE avec un relief saisissant; MARS, ses calottes polaires et ses couleurs qui changent au rythme des saisons; l'énorme planète JUPITER et ses satellites dont vous pourrez suivre le mouvement. Avec le filtre solaire vous suivrez l'évolution des taches du SOLEIL, les Galaxies, les Étoiles doubles, les Satellites artificiels, etc. Vous utiliserez «PERSEE» également pour les observations terrestres et maritimes. Ainsi, sur son grossissement de 70 fois, vous lirez le n° d'immatriculation d'une voiture située à 2 km, et sur celui de 175 fois, vous lirez un journal à 100 m puisqu'il ne vous paraîtra plus qu'à 60 cm.

Demandez vite la documentation «Altaïr» en couleur c/2 timbres au

**CERCLE
ASTRONOMIQUE
EUROPEEN**

47, rue Richer, PARIS 9^e



La Planète Mars sur grossissement 234

Vous pouvez faire RAPIDEMENT UN MARIAGE D'AFFINITÉ UN MARIAGE RÉFLÉCHI qui sera aussi

UN MARIAGE D'AMOUR

Vous prenez un simple papier. Vous y notez vos nom, âge et adresse et vous le mettez sous enveloppe cachetée adressée au

CENTRE FAMILIAL (ST)
43, rue Laffitte, PARIS (9^e)

Vous recevez DISCRÈTEMENT et GRATUITEMENT une très intéressante documentation illustrée qui peut vous permettre de faire facilement un BON MARIAGE. Ce sera pour vous le départ d'une vie nouvelle plus heureuse. Vous ne risquez rien d'essayer. Une DISCRÉTION TOTALE vous est GARANTIE (envoi cacheté sans indication à l'extérieur). Écrivez CELA NE VOUS ENGAGE À RIEN.

DEVENEZ VITE CET HOMME



MUSCLE - FORT - DYNAMIQUE
Avec l'électromatique «VIPODY» formez-vous un véritable corps d'athlète. Augmentez votre force de 1 à 150 kg. Progression automatique immédiate. Résultat garanti, contrôlé par un cadran à signal lumineux. 5 à 10 minutes par jour d'exercices distrayants. VIPODY (le champion des appareils à muscler) formera l'harmonie de votre musculature (épaules, biceps, pectoraux, abdominaux, dorsaux et jambes). C'est une NOUVEAUTE U.S.A. BREVETÉE. Luxueuse brochure sans engagé. Pli fermé c/2 timbres. Référ. tous pays. VIPODY - NB - Raynardi NICE.

L'ARMÉE DE TERRE OFFRE

aux jeunes gens âgés de dix-sept ans

UNE SITUATION IMMÉDIATE

Dès leur entrée au service, ils ne sont plus à la charge de leur famille.

Durant les 16 premiers mois, ils ont de 190 à 450 francs d'argent de poche selon leur grade.

A partir du 17^e mois, s'ils sont sous-officiers, ils perçoivent une solde mensuelle de début de 850 francs environ.

En outre, s'ils sont liés au service pour 5 ans, ils ont droit à une prime d'attachement pouvant atteindre 10 500 francs.

ACCOMPAGNEZ-VOUS
immédiatement A LA GUITARE



claviers accords pour toute guitare, LA LICORNE, 6, rue de l'Oratoire, PARIS (1^e). - 236 79-70. Doc. sur demande (2 timbres).

ORGANISME CATHOLIQUE DE MARIAGES

Catholiques qui cherchez à vous marier, écrivez à
PROMESSES CHRÉTIENNES
Service M 2 - Résidence Bellevue, 92 - MEUDON (Hauts-de-Seine)
Divorcés s'abstenir

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)



VOS CHEVEUX REPOUSSE- RONT A VUE

Chutes stoppées net. Repousses (partielles ou totales) assurées. Témoignages de personnalités compétentes. 79 ans d'expérience. Nous traitons dans nos Salons (à vue, donc sans échappatoire) ou, aussi efficacement, par correspondance. Demandez vite la documentation gratuite N° 27 aux

**Laboratoires CAPILLAIRES
DONNET**, 80, bd Sébastopol, Paris

Ils peuvent :

— faire une carrière militaire dans un poste de commandement ou de spécialiste - comme sous-officier ou officier - et prendre leur retraite après 15 ou 25 ans de service.

— bénéficier des facilités de Promotion Sociale accordées aux militaires.

POUR TOUS RENSEIGNEMENTS

écrire ou se présenter (tous les jours ouvrables sauf le samedi) à

ÉTAT-MAJOR DE L'ARMÉE DE TERRE

Direction Technique des Armes et de l'Instruction (Service S.V.)

37, boulevard de Port-Royal - PARIS (13^e)

VOUS AUSSI Apprenez à BIEN DANSER



seul(e) chez vous en mesure même sans musique en qq heures aussi facilement qu'à nos Studios. Méthode sensass, très illustrée de REPUTATION MONDIALE. Succès garanti. Timidité vaincue. Notre Formule: Satisfait ou Remboursé. Que risquez-vous?

Notice contre enveloppe timbrée Prof. S. VENOT, 2, rue Cadix, PARIS

SUCCÈS MÉRITÉS STT 215 et STT 210

Amplis stéréophoniques Haute Fidélité
Production F. MERLAUD

50 années d'expérience

Les amplis transistorisés les mieux étudiés d'un rendement supérieur et quelle musicalité !



Demandez notices S.V., tous renseignements et auditions à

CENTRAL - RADIO

35, rue de Rome (gare St-Lazare)

Tél. 522-12-01 et 12-02

Kits et Chaines complètes.



GRANDIR

Augmentation rapide et GARANTIE de la taille à tout âge de PLUSIEURS CENTIMÈTRES par l'exceptionnelle Méthode Scientifique « POUSSÉE VITALE » diffusée depuis 30 ans dans le monde entier (Brevets Internationaux). SUCCÈS, SVELTESSE, ÉLÉGANCE. Élongation même partielle (buste ou jambes). DOCUMENTATION complète GRATUITE sans eng. Env. sous pli fermé. **UNIVERSAL** (G.S.V. 3). 6, rue Alfred-D.-Claye - PARIS (14^e)



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.)

EXCEPTIONNELLE...

... la musicalité de votre Électrophone, Cassette, Récepteur Radio ou Téléviseur en y adaptant une enceinte acoustique miniaturisée « Audimax » - modèles 8 W, 15 W, 25 W, 30 W, 45 W — permettant également de constituer une chaîne haute fidélité de faible encombrement et au moindre prix.

Notice franco sur demande

AUDAX

45, avenue Pasteur
Montreuil - 93

CONSTRUCTEURS AMATEURS LE STRATIFIÉ POLYESTER A VOTRE PORTÉE



Selon la méthode K.W. VOSS, constructeur 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.

PARIS : Adam, 4 Bd Edgar Quinet 14^e
Tél. 326.68.53

Pas plus grand qu'un stylo !

LE STÉTHOSCOPE DU RADIO-ÉLECTRICIEN

MINITEST 1

signal sonore

Vérification et contrôle

CIRCUITS

BF-MF-HF

Télécommunications

Micros-Haut-Parleurs Pick-up

MINITEST 2 signal vidéo

Appareil spécialement conçu pour le technicien TV

En vente chez votre grossiste

Documentation SV, sur demande

S.L.O.R.A. 57-FORBACH
B.P. 41



GRANDIR

MUSCLES POUR L'HOMME

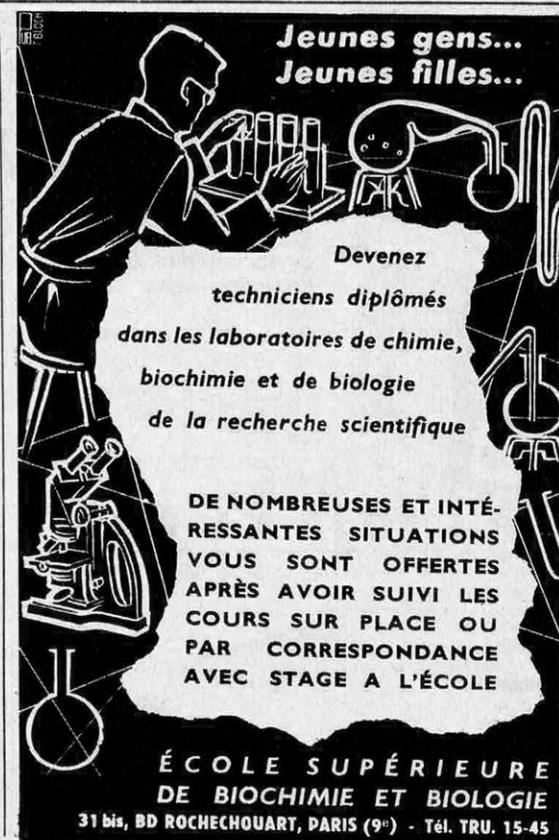
LIGNE POUR LA FEMME UN PHYSIQUE PARFAIT POUR TOUS

Oui, grâce au célèbre **DOCTEUR MAC ASTELLS**, maintenant vous aussi pouvez encore grandir de plusieurs centimètres, et obtenir une taille svelte et élégante. **Prix: 16 F** (remboursement si non satisfac.) En outre, vous pourrez transformer embonpoint, à volonté, en muscles solides ou en chair ferme. Nouveau procédé scientifique, breveté dans le monde entier. Renfort des disques vertébraux. Résultats surprenants, rapides et garantis. Hommes-Femmes-Jeunes!!! Attestations médicales. Remerciements des clients. Profitez aujourd'hui de l'offre spéciale et postez tout de suite le bon gratuit ci-dessous :



BON GRATUIT à découper (ou à recopier) et à envoyer à l'Institut International AMERICAN Well Being S. 11 MONTE-CARLO (Monaco). Veuillez m'expédier gratuitement et sans aucun engagement de ma part l'illustrat. complète sur **COMMENT GRANDIR, FORTIFIER, MAIGRIR**

NOM : Prénom :
Adresse :



DE NOMBREUSES ET INTÉRESSANTES SITUATIONS VOUS SONT OFFERTES APRÈS AVOIR SUIVI LES COURS SUR PLACE OU PAR CORRESPONDANCE AVEC STAGE A L'ÉCOLE

ÉCOLE SUPÉRIEURE DE BIOCHIMIE ET BIOLOGIE

31 bis, BD ROCHECHOUART, PARIS (9^e) - Tél. TRU. 15-45

DECIDEZ (A BON ESCIENT) DE VOTRE AVENIR

Gratuitement 4 guides officiels UNIECO analysent et commentent pour votre cas particulier, chacune des 280 CARRIÈRES d'actualité.



CHOISISSEZ LE GUIDE QUI VOUS INTERESSE C'EST GRATUIT.

L'Union Internationale d'Écoles par correspondance - UNIECO - vient de publier des Guides très documentés qui ont le mérite d'expliquer clairement et complètement au candidat à la réussite, homme ou femme, ses possibilités d'avenir dans tous les domaines du commerce, de l'industrie et de l'agriculture.

LE BUT D'UNIECO:

Vous orienter, vous aider à choisir votre métier, puis vous enseigner par correspondance la carrière qui vous convient sans restriction.

Réclamez sans tarder et sans engagement l'un de ces 4 guides de 170 pages en découpant ce bon.

**BON POUR RECEVOIR
GRATUITEMENT**

et sans aucun engagement de ma part votre documentation complète comprenant le guide officiel Unieco qui m'intéresse.

Je choisis le guide des carrières.

NOM _____

ADRESSE _____

UNIECO

184 C RUE DE CARVILLE 76 - ROUEN



LES 9 ERREURS DE JULES VERNE

SUITE DE LA PAGE 59

seulement, la déviation sera d'un kilomètre pour 10 000 km de course.

Jules Verne est donc dans l'erreur quand il impute au largage du chien la déviation fatale du boulet. Et, bien entendu, il est encore plus dans le faux quand il suppose que le chien va se mettre en orbite autour du boulet et, cela pour deux raisons :

— la vitesse initiale ne peut qu'être radiale, donc impossible de la voir se transformer en vitesse circulaire ;

— l'attraction du boulet est beaucoup trop faible et un souffle suffirait pour écarter le chien à jamais.

9^e ERREUR

SANS RÉTROFREINAGE, REVIENS SI TU LE PEUX

Enfin, le fait de contourner la Lune d'aussi près que le dit Jules Verne n'est possible qu'avec un rétrofreinage.

S'il n'y a pas de rétrofreinage les choses se passent très différemment selon la vitesse initiale de départ et surtout selon que l'on aborde la Lune par devant : la Lune venant vers le boulet, ou par derrière : le boulet frôlant la Lune qui vient de passer.

Dans le premier cas, il y a déviation de la trajectoire et l'ellipse se trouve allongée par l'accélération gagnée du fait de l'attraction lunaire, le grand axe est dévié. Le boulet pourra revenir vers la Terre.

Dans le second cas, l'accélération sera plus grande et si le boulet avait une vitesse un peu trop proche de la vitesse de libération au départ de la Terre, l'impulsion supplémentaire acquise par le passage suffira à lui faire franchir la limite où l'attraction solaire l'emporte sur l'attraction terrestre, il deviendra planète solaire, sans espoir de retour terrestre.

Telles sont les conclusions que la mécanique céleste et les réalisations spatiales que nous vivons donnent aux prestigieux romans de notre grand visionnaire. A-t-il eu tort de s'embarquer dans tant d'erreurs scientifiques ? Certes, non ! Les récits faits par Borman, Lovell et Anders, s'ils ont l'avantage de la réalité, ne deviendront jamais un classique de la littérature et de l'imagination ; le vrai voyage de la Terre à la Lune et autour de la Lune c'est quand même Jules Verne qui l'a fait et il nous fait rêver mieux que ne le feront probablement jamais les cosmonautes Smith et Popov de l'avenir.

Charles-Noël MARTIN

PETITES ANNONCES 2, rue de la Baume, Paris 8^e - 359-78-07

La ligne 10,33 F. Frais de composition et T.V.A. inclus. Minimum 5 lignes.
Règlement comptant Excelsior-Publicité. C.C.P. PARIS 22.271.42

PHOTO-CINÉMA

PHOTO MARVIL

Conditions très intéressantes et compétitives sur tous matériels Photo et Cinéma. Reprise éventuelle de votre ancien matériel à déduire de vos achats. Détaxe sur prix nets pour expéditions hors de France, ainsi que pour les achats effectués dans notre magasin, par les résidents étrangers. Catalogue gratuit sur demande

OFFRES SPÉCIALES

Quantité limitée	
Prismaflex LTL 2,8/50 + 2,8/35 + 3,5/135	
préselec. auto + fourre-tout	1 100
Edixa prismaflex LTL 2,8/50	750
Chinonflex TTL 1,8/50	890
Yashica TL Electro 1,7/50 avec sac	1 400
Zoom Yashica oto 4,5 de 75-230 étui	840
Asahi Pentax Spomatic 1,8/55	1 270
Canon FT QL 1,8/50	1 130
Canon FX 1,8/50	850
Kowa SETR 1,9/50 avec sac	750
Petri FT 1,8/55	1 050
Praktica mat 2,8/50	900
Topcon Uni 2/55 avec sac	760
Topcon RE 1,4/58 avec sac	1 300
Topcon RE 1,8/58 avec sac	1 125
Icarex 35 cellule 2,8/50	800
Icarex 35 S cellule Tessar 2,8/50	950
Contaflex super BC Tessar 2,8/50	1 020
Contarex super B-Planar 2/50	2 830
Leica M4 Summicron 2/50	1 990
Leicaflex SL Summicron R2/50	2 790
Zénith E Hélios 2/58 cellule	580
Minolta SRT 101 1,7/55 avec sac	1 270
Nikon F Prisme 2/50	1 720
Nikon Photomic FTN 2/50	2 125
Nikkormat FTN Objectif 2/50	1 565
Olympus Pen FT Reflex 18 x 24 1,8	900
Minox B cellule étui chaînette	690
Rolleiflex 3,5 F Planar 3,5/80	1 500
Rollei 35 Tessar 3,5/40 (24 x 36)	720
Exacta Varex 1000 Pancolar 2/50	995
Yashica Mat 124 6 x 6 cel. CDS, sac	560
Yashica 635 6 x 6 et 24 x 36, sac	350
Paillard Bolex 7,5 Macrozoom	849
Paillard Bolex 150 Super	950
Paillard Bolex 155 Macro super	1 500
Nizo S8L Zoom 8-40	1 170
Nizo S 40 Zoom 8-40	1 260
Nizo S 56 Zoom 7-56	2 070
Nizo S 80 Zoom 10-80	2 070
Canon 518/2 avec sac	900
Canon 814 avec sac	2 000
Bell et Howell 432	1 300
Bell et Howell 440 (nouveau)	1 050
Beaulieu 2 008 S Auto Angénieux	2 600
Nikon super 8 Zoom 8/45 sac	1 650
Bauer D3	500
Bauer D1 M	700
Bauer D 2 M	1 250
Bauer D 2 A	1 500
Bauer D 2 B	1 760
Yashica 60 E Zoom 1,8/8-48	1 260
Minolta Auto K7 Zoom 9/38	1 300
Agfa Movex Zoom S 1,8/10-35	1 130
Viennette II diaph. lect. viseur	790
Eumig 308 Zoom	1 440
Eumig S 4 Zoom	445
Eumig C 10 Zoom	700
Projecteur Bell Howell 222 Zoom	560
NIZO FP 3 S Zoom super huit	690
Paillard 18/5 L Nouveau modèle	795
Paillard Lytar 8 Super 8 Zoom	620
Bauer TiM Super 8 Zoom	650
Noris Super 8 T (Synchro)	763
Heurtier super 8 Zoom (Quartz iodé)	790
Eumig Mark M Zoom	750
Mark S709 bi-format sonore	1 580
ET EN PLUS A TOUT ACHETEUR D'UNE DE CES OFFRES : UN CADEAU PROPORTIONNEL AU MONTANT DE L'ACHAT	
PHOTO MARVIL	

Crédit SOFINCO : Sans formalités 108, bd Sébastopol, PARIS 3
ARC : 64-24 - CCP Paris 7 586-15^e
Métro : Strasbourg-Saint-Denis

PHOTO-CINÉMA

OPTIQUE-PHOTO-CINÉMA

au prix de gros !

En optique-photo-cinéma, ce qui prime c'est la qualité ! A défaut, c'est l'irritation, les désillusions, les regrets. J. Hélary, spécialiste du petit format et du cinéma amateur, nous propose que le meilleur de la production française et étrangère. Demandez-lui son catalogue gratuit. Envoi franco, crédit Cetelem.

J. HÉLARY

Service S 15

46, rue du Faubourg-Poissonnière
Paris (10^e) - PRO 67-62

OFFRES D'EMPLOI

L'Etat offre des emplois stables bien rémunérés avec ou sans diplômes Hommes et Femmes. Documentation : **France-Carrières** (Service SA). B.P. 291-09 Paris (enveloppe réponse).

OUTRE-MER MUTATIONS

B.P. 141-09 PARIS

Possibilités toutes situations Outre-mer, étranger. Documentation gratuite contre enveloppe réponse.

Pour connaître les possibilités d'emploi à l'étranger : Canada, Amérique, Australie, Afrique, Europe. Hommes et Femmes titres professions : documentation "Migrations" (Serv. SC) B.P. 291-09 Paris (env. rép.).

BREVETS

LE GUIDE MODÈLE PRATIQUE 1969

en conformité avec la nouvelle LOI sur les

BREVETS D'INVENTION

est à votre disposition.

Autour de vous, dans votre profession, partout il y a une mine inépuisable de choses nouvelles à breveter. Vous en avez certainement déjà trouvé, 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 48 contre deux timbres. Elle vous apportera une foule de renseignements intéressants.

ROPA - BOITE POSTALE 41 - CALAIS

BREVETS D'INVENTION

France et étranger

TOURNAY, Ing. L. ès Sciences Phys.
151, av. de la République, 92-Montrouge.

Le Brevet d'Invention vraiment à votre portée.

Notice 9 gratuite

GRENIER

34, rue de Londres, PARIS (9^e)

COURS ET LEÇONS

Cours, par correspondance, de formation professionnelle : **AGENT IMMOBILIER** ou **NÉGOCIATEUR**. Très belle situation. Gros rapport. Notice contre 3 timbres.

LES ÉTUDES MODERNES
(Serv. SV 1) - B.P. 86, 44-NANTES

COURS ET LEÇONS

INFORMATIQUE

L'ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE

vous apprend en 15 leçons
PAR CORRESPONDANCE
tout ce que doivent savoir les
CADRES D'AUJOURD'HUI
sur l'

INFORMATIQUE

et les

ORDINATEURS

Cours de base pour
ANALYSTES et PROGRAMMEURS
Documentation gratuite sur demande à
L'ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE

21, rue de Constantine - PARIS (7^e)
Téléphone (INV) 468.38.54 et 468.38.55

DEVENEZ CHAUFFEUR POIDS LOURDS GRAND ROUTIER

La profession de **CHAUFFEUR POIDS LOURDS GRAND ROUTIER** répond peut-être à vos aspirations.

Métier jeune, dynamique, bien rémunéré, il doit satisfaire votre goût des voyages, votre esprit d'initiative.

VIVEZ LA GRANDE AVENTURE DE LA ROUTE

Vous pouvez accéder à cet emploi et préparer le **C.A.P. de CONDUCTEUR-ROUTIER** en suivant notre enseignement. Demandez aujourd'hui même notre documentation gratuite.

COURS TECHNIQUES AUTO

Service 3 - 02-SAINT-QUENTIN

DEVENEZ DÉTECTIVE

En 6 MOIS, l'E.I.D.E. vous prépare à cette brillante carrière. (Dipl. carte prof.). La plus ancienne école de **POLICE PRIVÉE**, 32^e année. Demandez brochure S. à E.I.D.E., rue Oswaldo-Cruz, 2, PARIS 16^e.

Écrivez considérablement plus vite avec

LA PRESTOGRAPHIE

La sténo en 5 langues apprise en 1 seule journée : 13 F. Documentation contre 1 enveloppe timbrée à vos nom et adresse. **Harvest** (2), 44, rue Pyrénées, Paris (20^e).

COURS ET LEÇONS

VOUS AVEZ SANS LE SAVOIR UNE MÉMOIRE EXTRAORDINAIRE

L'explication en est simple : avec ses 90 milliards de cellules, votre cerveau a plus qu'il ne faut pour retenir définitivement tout ce que vous lisez ou entendez et vous le restituer infaillablement.

« Rien ne peut disparaître de l'esprit... Tout le monde peut et doit se faire une bonne mémoire », disait déjà le professeur G. HEMON dans son traité de psychologie pédagogique. L'exemple le plus connu est celui de cette jeune fille ignorante qui dans le délire causé par une fièvre, récitait des morceaux de grec et d'hébreu qu'elle avait entendu lire, étant plus jeune, par un pasteur dont elle était la servante : or elle n'en savait pas un mot avant sa maladie... « Un jour viendra où ces mille impressions revivront dans la pensée... fonds inépuisable où l'intelligence puisera les matériaux de ses opérations futures », ajoute le professeur Hemon.

Mais par manque de méthode nous laissons ce capital immense dormir, enfoui en nous; alors qu'il se faudrait de si peu pour qu'il fructifie et — le succès appelle le succès — qu'il changeât toute notre vie !

Il y a, bien entendu, méthode et méthode, celle du C.E.P. est la plus étonnante. Partant du fait que l'émotivité joue souvent un rôle de premier plan dans ce qu'on peut appeler les affaissements de la mémoire, elle neutralise cette émotivité à sa source, libérant ainsi les mécanismes de cette mémoire et multipliant du même coup la puissance de travail.

Séduisante par sa clarté — un adolescent de 13 ans l'assimile aisément — cette méthode a la faveur de nombreux universitaires, car les examens lui permettent de donner sa pleine mesure. Tous les procédés mnémotechniques y sont du reste également exposés, mettant à la portée de tous des « tours de force » tels que répéter une liste de 100 noms entendus une seule fois...

Comment bénéficier de cette méthode ? Très simplement en envoyant votre nom et adresse au C.E.P. (Service KM 54) 29, av. Emile-Henriot à Nice. Gratuitement il vous adressera son petit ouvrage : « Y A-T-IL UN SECRET DE LA RÉUSSITE ? » Cet envoi, sous pli fermé, ne vous engageant à rien, n'attendez pas, car tout se tient : à nouvelle mémoire, vie nouvelle...

INIMITABLE car BREVETÉE

Brevet français 1.196.680

SITOGRAPHIE

En 10 jours, avec 10 clefs :
Écrivez 10 fois plus vite.

EUREKA

B.P. 7 - LORGUES - 83-Var.

COURS ET LEÇONS

APPRENEZ L'ALLEMAND

Nos cours par correspondance ADAPTÉS A CHAQUE CAS PARTICULIER donnent une formation accélérée permettant de parler et d'écrire rapidement avec assurance.

Pour les scolaires cours de rattrapage

Dr Y. L. MAHE, 7809 Siegelau 1
Post BLEIBACH - Allemagne

DEVENEZ

PSYCHOLOGUE CONSEIL

La complexité croissante du monde moderne, en multipliant les difficultés de l'existence, assure l'avenir de nombreuses activités psychologiques souvent rémunératrices :

Conseil d'enfants et d'adolescents, Conseil matrimonial et familial, Graphologie et Morphologie, Caractérologie, Psycho-sexologie, etc.

Enseignement de base et possibilité d'études supérieures en vue d'accéder à divers Titres et Grades français et étrangers appréciés.

Demandez, sans engagement, une DOCUMENTATION GRATUITE
C.S.C. - Secrétariat/Permanence
18, Chaussée d'Antin, 75-Paris (9^e)

ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE

Devenez rapidement par correspondance un technicien en

**ELECTRONIQUE
RADIO-ÉLECTRICITÉ
TÉLÉVISION - ÉLECTRICITÉ
AUTOMATISATION**

**DESSIN INDUSTRIEL
DESSIN DE BATIMENT**

**COMPTABILITÉ - AUTOMOBILE
GÉOLOGIE - AGRICULTURE**

Préparation aux C.A.P. et B.T.

**40 ANNÉES
DE SUCCÈS**

Pour recevoir notre documentation, découpez le bon ci-dessous ou recopiez-le et adressez-le à :

L'ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE

21, rue de Constantine, Paris (7^e)
Téléphone (INV) 468.38.54 et 38.55

Bon pour une documentation gratuite

NOM

ADRESSE

BRANCHE DÉSIRÉE

COURS ET LEÇONS

Que vous soyez bachelier ou non l'Office de Préparation aux professions de la Propagande Médico-pharmaceutique peut, PAR CORRESPONDANCE, vous donner RAPIDEMENT la formation de :

VISITEUR MEDICAL

profession ouverte aux hommes comme aux femmes, bien rétribuée et qui vous passionnera, car elle vous placera au cœur de l'actualité médicale.

De nombreux postes, sur toutes les régions, sont quotidiennement offerts par les plus grands Laboratoires.

Écrivez-nous, en vous recommandant de Science et Vie, nous vous conseillerons, sans engagement de votre part.

0.P.P.M. 93 - AUBERVILLIERS

VOULEZ-VOUS EXERCER UN MÉTIER ACTIF

LIBRE, BIEN RÉMUNÉRÉ,
ATTRAYANT PAR SES
NOMBREUX CONTACTS HUMAINS ?

devenez REPRÉSENTANT (E) TECHNIQUE

L'ENSEIGNEMENT SPÉCIALISÉ
PAR CORRESPONDANCE
DE L'E.N.R.T.

vous donnera les connaissances commerciales indispensables; vous étudierez chez vous, pendant vos moments libres — Formation possible à tout âge, quel que soit votre niveau d'instruction.

LE SERVICE DE PLACEMENT DE L'E.N.R.T. vous mettra en relations avec ses employeurs-correspondants.

DANS 4 MOIS

**VOUS GAGNEREZ
1500 à 2000 F
PAR MOIS**

ET DANS 2 OU 3 ANS CES
GAINS SERONT DOUBLÉS

Ne restez pas ignorant des possibilités offertes par les carrières du commerce; demandez dès aujourd'hui, sans engagement, la documentation gratuite n° 756 à

**ÉCOLE NORMALE DE
REPRÉSENTATION TECHNIQUE**

88-Remiremont

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**

Connaitre l'anglais, ce n'est pas déchiffrer lentement quelques lignes d'un texte écrit. Pour nous, connaitre 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. (Pour les pays hors d'Europe, joindre 3 coupons-réponses).

Mon nom
Mon adresse complète

(Service AD) CENTRE D'ÉTUDES
1, av. Mallarmé, Paris (17^e)

COURS ET LEÇONS

RESTEZ JEUNE RESTEZ SOUPLE

Découvrez la véritable relaxation et la maîtrise de soi en faisant chez vous du

YOGA

Une nouvelle méthode conçue pour les Européens et qui donne des résultats surprenants.

De plus en plus, on parle du yoga. Cela n'est pas étonnant quand on voit les avantages extraordinaires que tirent du yoga ceux qui le pratiquent. Il est curieux de constater que cette méthode découverte il y a 2 000 ans par les philosophes de l'Inde semble avoir été conçue pour l'homme du XX^e siècle. L'anxiété, la dépression, la tension nerveuse physique ou mentale, le coup de pompe, tous ces problèmes qui nous menacent sont résolus par le yoga. C'est une véritable cure de bien-être.

Pour tenir la forme

Si le yoga est obligatoire pour les équipes olympiques, c'est bien la preuve qu'il donne une vitalité exceptionnelle. En outre, le yoga efface la fatigue : 5 minutes de yoga-relaxation donnent la même sensation que plusieurs heures de sommeil. Enfin, avec le yoga, vous garderez ou retrouverez un corps souple, équilibré, jeune. Or, rien n'est plus facile que de faire du yoga, car on peut l'apprendre seul.

Quelques minutes par jour suffisent
Le cours diffusé par le Centre d'Études est le véritable Hatha-Yoga, spécialement adapté pour les occidentaux par Shri DharmaLakshana; cette méthode ne demande que quelques minutes par jour (vous pourrez même faire du yoga en voiture lorsque vous serez arrêté à un feu rouge ou dans les embouteillages). En quelques semaines, vous serez transformé et vous deviendrez vous-même un fervent adepte du yoga.

Vous en tirerez quatre avantages

Avec cette méthode, tout le monde sans exception peut tirer du yoga quatre avantages : 1^o L'art de la véritable relaxation 2^o La jeunesse du corps par le tonus et la souplesse. 3^o Une vitalité accrue par l'oxygénation et l'apprentissage de la respiration profonde. 4^o Un parfait équilibre physique augmentant votre résistance à tous les maux par le travail spécial de la colonne vertébrale.

Une vitalité nouvelle

Dès le début, vous ressentirez les premiers effets du yoga, et vous serez enthousiasmé par cette « gymnastique » immobile qui repose au lieu de fatiguer et qui vous donne un équilibre général extraordinaire. Mais la première chose à faire est de demander la passionnante brochure « Le yoga, source d'équilibre dans la vie moderne », en retournant le coupon ci-dessous.

GRATUIT

Découpez ce bon ou recopiez-le et adressez-le à Service YFM, Centre d'Études, 1, avenue S. Mallarmé, Paris 17^e. Veuillez m'adresser gratuitement la brochure « Le Yoga » donnant tous les détails sur votre méthode. (Pour pays hors d'Europe, joindre trois coupons-réponses).

Mon nom
Mon adresse

COURS ET LEÇONS

LA RÉUSSITE AUX EXAMENS EST-ELLE UNE QUESTION DE MÉMOIRE

Si l'on considère l'importance croissante des matières d'examen qui nécessitent une bonne mémoire, on est en droit de se demander si la réussite n'est pas, avant tout, une question de mémoire.

L'étudiant qui a une mémoire insuffisante est incontestablement désavantage par rapport à celui qui retient tout avec un minimum d'effort. C'est pour cette raison que des psychologues ont mis au point de nouvelles méthodes qui permettent 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 comme le disait à juste raison un professeur, il faudrait l'enseigner dans les lycées et les facultés. L'étude devient tellement plus facile.

Les mêmes méthodes améliorent également la mémoire dans la vie pratique, elles permettent de retenir instantanément le nom des gens que vous rencontrez, les courses ou visites que vous avez à faire (sans agenda), la place où vous rangez les choses, les chiffres, les tarifs, etc.

Quelle que soit votre mémoire actuelle, dites-vous qu'il vous sera facile de retenir une liste de 20 mots après l'avoir lue, et après quelques jours d'entraînement de retenir les 52 cartes d'un jeu que l'on aura effeuillé devant vous, ou de rejouer de mémoire une partie d'échecs.

Cela peut vous sembler surprenant, mais vous y parviendrez, comme tout le monde, si vous suivez la méthode préconisée par les psychologues du Centre d'Études.

Si vous voulez avoir plus de détails sur ces nouvelles méthodes, vous avez certainement intérêt à demander immédiatement la documentation offerte ci-dessous à tous ceux de nos lecteurs qui ressentent la nécessité d'avoir une mémoire fidèle. Mais faites-le tout de suite, car actuellement vous pouvez profiter d'un avantage exceptionnel.

GRATUIT

Découpez ce bon ou recopiez-le et adressez-le à :

Service 4 P, Centre d'Études,
1, Av. Mallarmé, PARIS (17^e)

Veuillez m'adresser le livret gratuit « Comment acquérir une mémoire prodigieuse », et me donner tous les détails sur l'avantage indiqué. (Pour les pays hors d'Europe, joindre 3 coupons-réponses.)

Mon nom

Mon adresse

LA TIMIDITÉ VAINCU

Suppression du trac, des complexes d'inériorité, de l'absence d'ambition et de cette paralysie indéfinissable, morale et physique à la fois, qui écarte de vous les joies du succès et même de l'amour.

Développez en vous l'autorité, l'assurance, l'audace, l'éloquence, la puissance de travail et de persuasion, l'influence personnelle, la faculté de réussir dans la vie, de se faire des amis et d'être heureux, grâce à une méthode simple et agréable, véritable « gymnastique » de l'esprit et des nerfs.

Sur simple demande, sans engagement de votre part, le C.E.P. (Serv. K 60), 29, avenue Emile Henriot à Nice, vous enverra gratuitement, sans marque extérieure, sa documentation complète et son livre passionnant, « PSYCHOLOGIE DE L'AUDACE ET DE LA RÉUSSITE ».

Nombreuses références dans tous les milieux.

INSTITUT SUPÉRIEUR de PHYSIQUE, CHIMIE ET BIOLOGIE APPLIQUÉE

II, rue Pré-des-Pêcheurs
83-TOULON

CHOISISSEZ UNE SITUATION
PASSIONNANTE, LUCRATIVE,
ET SURE

De nombreux débouchés sont offerts à nos anciens élèves : Energie atomique, recherche scientifique, industrie, laboratoires d'études et de recherches, laboratoires d'analyses médicales et industrielles. **Demandez sans attendre, la documentation gratuite** : vous y trouverez le programme détaillé de nos préparations :

— Brevet technicien d'analyse biologique
— Certificats d'études biologiques (Physiologie générale, hématologie, immunologie, parasitologie, microbiologie).

Enseignement par correspondance

DEMANDEZ-LE CE

CATALOGUE
PAS COMME LES AUTRES !

celui de la

MAISON DES LANGUES
VIVANTES

un choix, unique dans le monde entier, de toutes les méthodes - manuels - dictionnaires - disques - bandes magnétiques... pour apprendre plus de 90 langues ou idiomes - 174 pages

M. L. V. - 65, RUE DU MIDI
BRUXELLES I - BELGIQUE

(Joindre 3 timbres pour frais)

C. P. PARIS 17237-35

Sans diplôme devenez (VITE) MÉTREUR d'entreprise

OU DE L'ÉTAT profession de
GRAND AVENIR

en pleine expansion accessible à TOUS AGES-Gains immédiats élevés-TOUTES Industries, Travaux Publics, Bâtiment. Tous Corps d'État. Cabinet d'Architecte, Services Immobiliers, d'Expertises, d'Entretien, Administrations Publiques et Privées, etc.

SITUATION ASSURÉE, même aux débutants. Dem. Brochure gratuite explicative illustrée N° 8 066 ECOLE PRATIQUE DES TRAVAUX PUBLICS, 39, rue Henri-Barbusse, PARIS (5^e).

1/2 SIÈCLE DE SUCCÈS

FORMATION DE PERSONNEL

PROFESSIONS INÉDITES LUCRATIVES ET D'AVENIR

DEVENEZ SANS TARDER :

Professeur de Yoga
« d'Hygiène et Beauté
« de Gymnastique des Organes
Physio-Estheticienne
Hygiéniste-Puéricultrice
Psychologue-Conseil
Psycho-Sexologue, etc.
Expert en Psycho-Diagnostic

Possibilité d'obtenir des TITRES et GRADÉS universitaires (après études supérieures) dans les disciplines suivantes : Sciences, Biologie, Psychologie, Philosophie, Anthropologie, Biochimie, Agronomie, Bio-Sociologie, Sciences morales et politiques, Théologie, Chirurgie Manipulatrice, Yoga, Chiropraxie, Ostéopathie, Diététique, Culture Physique, Massage, Médecine Naturopathique, Médecine Physique, Médecine Psycho-Somatique, etc. Nombreux autres cours.

Documentation gratuite et complète sur simple demande.

Cours à l'Ecole et par correspondance :

Avec ou sans baccalauréat

COLLEGE EUROPEEN DES SCIENCES DE L'HOMME

(FACULTÉ AGRÉÉE PAR LE MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION DE GRANDE-BRETAGNE ET RECONNUE PAR LES UNIVERSITÉS ÉTRANGÈRES AFFILIÉES : U.S.A., CANADA, INDES, GRANDE-BRETAGNE, etc.).

Adresser toute correspondance à la délégation française qui transmettra :

I.P.B.A.

34, rue Porte-Dijeaux, 33-Bordeaux

DEVENEZ

SPIRITUEL

Rire est le propre de l'homme. Faire rire intelligemment est le propre d'une élite. Faites vous aussi partie de cette élite. Apprenez l'art de faire rire. Un cours par correspondance unique au monde, réalisé par des psychologues et des spécialistes de l'humour, en met désormais à votre portée toutes les techniques. « Ne vous contentez plus d'apprécier »

L'HUMOUR

pratiquez-le »

La connaissance des mécanismes psychologiques du comique et des exercices appropriés feront de vous en quelques mois celui ou celle :

- dont on admire l'esprit d'à propos,
- dont on craint les réparties,
- dont on répète les bons mots,
- dont on envie l'art de plaire,
- dont on recherche la société.

Documentation gratuite B 296

CENTRE BEAUMARCHAIS

5, rue Dancourt - 77-Fontainebleau

JEUNES GENS

APPRENEZ UN MÉTIER D'AVENIR ET QUI PAIE

De nombreux débouchés sont offerts dans le domaine de l'INDUSTRIE AUTOMOBILE.

Nos 35 ans d'expérience dans l'enseignement technique PAR CORRESPONDANCE, nous permettent de vous garantir une FORMATION PROFESSIONNELLE DES PLUS SÉRIEUSES, pour accéder à l'un des emplois suivants :

- Mécanicien Rép. Auto-Électricien Auto
- Mécanicien Diéseliste - Vendeur d'automobiles
- Mécanicien en Machines agricoles
- Chauffeur Poids Lourds Gd Routier
- Réparateur en Carrosserie auto
- Dessinateur industriel

POUR LES CANDIDATS AU C.A.P. Préparations complètes conformes à l'examen. AVANTAGES : Grandes facilités de paiement, allocations familiales, Placement. Demandez la documentation gratuite sur le métier qui vous intéresse.

COURS TECHNIQUES AUTO

Service 12 - 02-SAINT-QUENTIN

Comment acquérir une

MÉMOIRE PRODIGIEUSE

De nouvelles méthodes vous permettront d'apprendre à vous servir de votre mémoire et d'en faire un instrument fidèle, docile à votre service. Pour plus de détails, voyez en page 157 l'annonce pour le Centre d'Études, 1, av. Stéphane-Mallarmé, Paris 17^e.

COURS ET LEÇONS

EN QUELQUES MOIS DEVENEZ

DESSINATEUR DE LETTRES

ENSEIGNEMENT
PAR CORRESPONDANCE

Ce métier d'art, facile à apprendre, agréable et rémunératrice vous offre des débouchés intéressants dans la publicité, l'édition, l'imprimerie, le cinéma, etc.

Notre enseignement, basé sur la célèbre MÉTHODE NELSON, est unique en France.

Nos méthodes personnalisées aux maximums permettent de suivre et de conseiller chaque élève tout au long des études. Documentation n° 41 (contre 3 timbres).

Écrire Pierre ALEXANDRE
Boîte Postale 104-08 PARIS (8^e)

SACHEZ DANSER

Apprenez toutes
danses modernes

chez vous en quelques heures, avec notre cours simple, précis, progressif, bien illustré, de

réputation universelle

Nouveauté sensationnelle

Timidité vaincue

Succès garanti

Milliers de références

Envoyez, notice contre 2 timbres

ÉCOLE S. VRANY
45, rue Claude-Terrasse - PARIS 16^e

DEVENEZ MONITEUR OU MONITRICE D'AUTO-ÉCOLE

Si vous possédez un permis de conduire V.L., P.L. ou T.C. vous pouvez dès maintenant vous préparer par correspondance au C.A.P.P. de Moniteur d'Auto-École. Après quelques mois d'études faciles et attrayantes, vous serez en mesure de passer l'examen avec toutes chances de réussite et d'exercer ensuite cette très intéressante profession.

Le Moniteur d'Auto-École est, de nos jours, un spécialiste recherché et bien payé. N'hésitez pas à nous confier votre préparation, car notre longue expérience dans l'enseignement par correspondance a fait ses preuves, et nos tarifs sont à la portée de tous.

Demandez aujourd'hui même notre documentation gratuite, en précisant votre âge.

COURS TECHNIQUES AUTO

Service 19 — SAINT-QUENTIN (02)

COURS ET LEÇONS

2 800 A 4 000 F PAR MOIS

SALAIRE NORMAL
DU CHEF COMPTABLE

Pour préparer chez vous, vite, à peu de frais, le diplôme d'Etat, demandez le nouveau guide gratuit n° 13.

COMPTABILITE, CLE DU SUCCES

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° 443 envoyée par

L'ÉCOLE PRÉPARATOIRE D'ADMINISTRATION

96^e année

PARIS, 4, rue des Petits-Champs

NE FAITES PLUS DE FAUTES D'ORTHOGRAPHIE

Les fautes d'orthographe sont hélas trop fréquentes et c'est un handicap sérieux pour l'Étudiant, la Sténo-Dactylo, la Secrétaire ou pour toute personne dont la profession nécessite une parfaite connaissance du français. Si, pour vous aussi, l'orthographe est un point faible, suivez pendant quelques mois notre cours pratique d'orthographe et de rédaction. Vous serez émerveillé par les rapides progrès que vous ferez après quelques leçons seulement et ce grâce à notre méthode facile et attrayante. Demandez aujourd'hui même notre documentation gratuite. Vous ne le regretterez pas ! Ce cours existe à deux niveaux. C.E.P. et B.E.P.C. Précisez le niveau choisi.

C.T.A., Service 15, B.P. 24,
SAINT-QUENTIN-02
Grandes facilités de paiement.

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, l'enseignement par correspondance CIDEPOL vous préparera au métier passionnant et dynamique de

DÉTECTIVE

En fin d'études, il vous sera délivré une carte professionnelle et un diplôme. Des renseignements gratuits sont donnés sur simple demande. Écrivez immédiatement à

CIDEPOL à WEMMEL (Belgique)

EXAMENS COMPTABLES D'ÉTAT

Préparation spéciale par correspondance C.A.P., B.P., épreuves d'aptitude, probatoire, certificats D.E.C.S. Documentation gratuite, S.D. Programmes officiels des 7 examens contre 4 F en timbres-poste sur demande à E.P.C.C. RODEAU, 6, allée Labarthe, LE BOUSCAT (Gde)

DIVERS

Devenez rapidement AGENT IMMOBILIER ou NÉGOCEUR. Situation très agréable pouvant convenir à tous : hommes, femmes ou retraités. Formation rapide par correspondance. Notice contre 3 timbres. Gros rapport.

LES ÉTUDES MODERNES

(Serv. SV 1) B.P. 86, 44-NANTES

CONTREPLAQUE neuf

Expéditions contre remboursement 45 F, 24 panneaux 127 cm x 27 cm, - 4 mm - une belle face et l'autre couche d'apprêt. G.R.M.

13-SAINT-REMY-DE-PROVENCE

DÉCOUVREZ

LES SECRETS DE L'ESPIONNAGE
dans

GADGETS SPÉCIAUX

pour

AGENTS SPÉCIAUX

par le Colonel X

Un ouvrage unique en son genre
300 pages, 80 illustrations

Plus de 450 appareillages, dispositifs, objets truqués : électroniques, optique-photo, armes spéciales, etc. chefs d'œuvre de la microminiaturisation, de l'ingéniosité et des techniques avancées. Documentation contre 3 timbres (ou 3 coupons-réponses pour l'étranger).

INTERNATIONAL GADGET SERVICE

(SV 9) - BP 361-02 - PARIS

COMMENT CESSEZ D'ÊTRE TIMIDE

et réussir votre vie professionnelle et sentimentale. Documentation complète contre 2 timbres au C.F.C.H. Serv. SL 1, rue de l'Étoile - 72-LE MANS

DIVERS

BRICOLEURS!

Les plastiques sont maintenant à votre portée sans outillage spécial. Documentation contre deux timbres à S.V. CAIRE 70, rue de Tolbiac PARIS 13^e

VOTRE SANTÉ

POLLEN et GELÉE ROYALE

Directement du producteur. Documentation et échantillons trois timbres. Jean HUSSON, Apiculteur-Récoltant. GÉZONCOURT 54-DIEULOUARD

COMMENT ÉVITER « LE RHUME »

...Ce fléau qui coûte cher en temps perdu et en médicaments. Un guide réaliste de 124 pages vous donne le moyen infaillible d'éviter les rhumes et d'en stopper l'évolution. 12 F franco. Commandez à PANORAMA (Serv. SV 1) 54-NEUVES-MAISONS qui vous adressera en plus, gratis, son catalogue général de livres de santé

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). Echantillons contre 7 timbres à 0,30 F.

REVUES-LIVRES

OBJETS VOLANTS NON IDENTIFIÉS

UNE EXTRAORDINAIRE DÉCOUVERTE TOUTE RÉCENTE D'UN CHERCHEUR FRANÇAIS FAIT L'OBJET DES DERNIERS NUMÉROS DE « LUMIÈRES DANS LA NUIT ».

Cette revue étudie ce problème à la lumière de faits scientifiques souvent méconnus, publie de nombreux rapports du monde entier, a de vastes réseaux d'enquêtes et de détection de ces objets qui émettent parfois un flux magnétique.

Demandez 1 spécimen gratuit (joindre deux timbres à 0,40 F) à la revue

« LUMIÈRES DANS LA NUIT »
43-Le Chambon-sur-Lignon.

LIVRES NEUFS

Prix garantis imbattables

Milliers de titres — tous genres. Catalogue c. 2 F en timbres.

DIFRALIVRE SV 178
22, rue d'Orléans, 78-MAULE

REVUES-LIVRES

ÉLECTRICITÉ-ÉLECTRONIQUE

Devenez parfait technicien en lisant la revue mensuelle :

« Électricité - Électronique moderne », dernier n° paru adressé c. 2 F. 77, avenue de la République — Paris XI^e

TOUS LES LIVRES FRANÇAIS A VOTRE DISPOSITION

dans les conditions les plus plaisantes, 13 500 titres par an, toutes spécialités (affaires, agrément, lettres, techniques, etc.). Demandez documentation contre timbre.

MONDIAL REVUES (Serv. A)
133, bd Albert-1^{er} - 33-BORDEAUX

TERRAINS

LABENNE-Océan (40)

près HOSSEGOR, Terrains à bâtir boisés. 1 000 m² proximité plage — 30 F le m². Crédit 80 % — 10 ans

Jean COLLEE « Bois Fleuri ». Téléphone 1 06 — LABENNE (40).

DÉPARTEMENT DU VAR A VENDRE

40 500 m² de colline en partie plate : 1 F le mètre (soit 40 500 F). Puits, ruines cabanon, Électricité 400 m. Situation : 1,5 km village de Gonfaron, près départementale 39. S'adresser M. LERDA Alfred Rue Lamartine, 83-GONFARON.

Les meilleures ÉTUDES

se font PAR CORRESPONDANCE à

L'ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS

où les meilleurs maîtres, appliquant les meilleures méthodes, forment les meilleurs élèves.

COURS D'ORTHOGRAPHIE

Une orthographe parfaite est indispensable pour poser votre candidature à un emploi, pour réussir à un examen, pour avancer dans votre carrière, pour ne pas faire sourire ironiquement vos correspondants. Vous aurez vite une orthographe irréprochable si vous suivez chez vous, à vos moments de loisir, discrètement si vous le désirez, notre cours.

3 degrés de cours : Cours d'initiation ; Cours complémentaire ; Cours de Perfectionnement.

COURS DE RÉDACTION

Un style correct est nécessaire pour rédiger une lettre, un rapport, une circulaire. Si votre lettre est bien tournée, si votre rapport est correctement rédigé, si le texte de vos circulaires est convaincant, vous vous assurerez les meilleures chances de réussite.

COURS DE CONVERSATION

En société comme dans les affaires, le succès appartient à ceux qui savent se faire écouter. Ils s'expriment avec aisance en toute occasion, trouvent les mots qu'il faut pour plaire et pour convaincre. Partout ils s'imposent et réussissent.

AUTRES ENSEIGNEMENTS

T - TOUTES LES CLASSES : B.E., B.E.P.C., Cl. Terminales, Baccalauréat.
D - ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR : Droit, Lettres, Sciences, Médecine.
A - COMPTABILITÉ : C.A.P., B.P.
A - COMMERCE SECRÉTARIAT.
P - PUBLICITÉ
N - DESSIN INDUSTRIEL

K - RADIO-ÉLECTRICITÉ
G - ADMINISTRATION
S - CARRIÈRES SOCIALES
U - COUTURE
H - LANGUES par le disque (anglais, espagnol).
I - INITIATION A LA PHILO-SOPHIE
Y - ENCYCLOPEDIA : culture générale.

PROSTUDIA : Initiation aux études supérieures.
F - FORMATION SCIENTIFIQUE
B - DESSIN, PEINTURE
J - FORMATION MUSICALE
Z - PHOTOGRAPHIE
V - ÉCOLES VÉTÉRINAIRES

ENVOI GRATUIT N° 473

ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS

83, rue Michel-Ange - PARIS (16^e) - Tél. 525-36-91

Niveau d'Études (diplômes obtenus)
A quelle profession désirez-vous accéder ?

Nom, prénom

Adresse

Je suis intéressé par : Orthographe Rédaction Conversation

Je désire la documentation sur l'enseignement : Initiale de la brochure demandée :

GRAPHISME D'ENSE

séries spéciales pour propagande

CENTRE DE VENTE : 19 bis à 23, Rue Morice - 92 - CLICHY - Tél. 737-56-10 (8 l. gr.)
(9 H à 12 H et 14 H à 18 H 30) ouvert le samedi

POUR LE SUD : Vastes entrepôts à ALLASSAC (Corrèze - 19) - Tél. BRIVE (52) 24-92-52 (3 l. gr.)

NOUVEAU!
Baignoire à Tablier
désormais en
2 dimensions :
1^m 56 et 1^m 75

Quantité limitée

TVA incluse

SALLE DE BAINS DE COULEUR
"Vegas Pullman"

1^{er} CHOIX

- la Baignoire à Tablier
- le Lavabo de 0 m 60 environ et sa colonne
- le Bidet

780 F
les 4 pièces nues

INOX
"Norginox"
1^{er} CHOIX
1^{re} QUALITÉ
18/10

PRIX DE TRANSPORT SUR DEMANDE
LARGE PARTICIPATION POUR GRANDES DISTANCES

TABLES-ÉVIER
1,20 x 0,60 m à 2 bacs prof. et 1 égouttoir **78 F**
1,40 x 0,60 à 2 bacs prof. et 2 égouttoirs **99 F**

ÉVIER-ÉGOUTTOIR
à 1 bac prof. et 1 égouttoir - 1 m x 0,60 **56 F**
0,80 x 0,60 **49 F**

TOUS LES CARRELAGES et REVÉTEMENTS en choix publicité

CÉRAMIQUES 10 x 10, le m²... **9,80 à 15,80 F**

MOSAIQUES 5 x 5, le m²..... **12 et 15,70 F**
2 x 2, le m²..... **15,80 à 18 F**

CARREAUX à bords éduis blanc et ivoire, le m²..... **13,80 et 18,50 F**
108 x 108 couleurs le m²..... **18 et 22,50 F**

PARQUET MOSAÏQUE CHÊNE à coller (épaisseur 8 mm environ) le m²..... **14,50 F**

MEUBLES SOUS-ÉVIER G.M.E. Démontables panneaux plaqués okoumé indéformables non peints 0,80 x 0,50 m **59 F** - 0,85 x 0,50 m **72 F** - 1 x 0,50 m **77 F**
Démontables STRATIFIÉS blanc (Prix sur demande). 1,20 x 0,60 m 1,40 x 0,60 m 1,50 x 0,60 m

NOS ENTREPÔTS COUVENT 60.000 M²

Rien ne vaudra votre visite sur place

Catalogues, brochures, modèles, échantillons, grilles, etc. sur demande

CUVETTES WC nombreuses modèles depuis	32 F
LAVABOS porcelaine vitrifiée blanc 0,50 à 0,60 m.	26 F
RECEVEUR DE DOUCHE 0,70 x 0,70 m blanc.....	49 F
ROBINETTERIE chromé, séries "CONFORT" et "DIAMANT" équipée de tête à boîte étanche à bain de graisse	
CHAUFFE-EAU électrique et à gaz - grandes marques - françaises et européennes.	



TOUS LES CARRELAGES et REVÉTEMENTS en choix publicité
CÉRAMIQUES 10 x 10, le m ² ... 9,80 à 15,80 F
MOSAIQUES 5 x 5, le m ² 12 et 15,70 F 2 x 2, le m ² 15,80 à 18 F
CARREAUX à bords éduis blanc et ivoire, le m ² 13,80 et 18,50 F 108 x 108 couleurs le m ² 18 et 22,50 F
PARQUET MOSAÏQUE CHÊNE à coller (épaisseur 8 mm environ) le m ² 14,50 F

NOMBREUSES VITRINES D'EXPOSITION de nos séries "VÉGAS PULLMAN" et "NORGINOX".
Métro : Rotondes St-Lazare, (Amster et Rome), Palais-Royal, etc.
SNCF : Rouen - Le Havre - Strasbourg - Limoges - Toulon - Paris - Est, etc.

Si vous aimez dessiner...

“Il y a peut-être une fortune dans votre crayon”

vous dit l'auteur de cette célèbre affiche.

DESSINER ? Une joie, bien sûr. Et peut-être une magnifique réussite dans la vie. Robert Peak l'a connue. Pourquoi pas vous, si vous avez le don du dessin ? Vérifiez-le : nous avons un test pour cela. Et si vous avez “le don”, nous vous apporterez la technique. Nous vous amènerons progressivement, selon vos préférences, soit au niveau professionnel (celui qui paye), soit au niveau de “l'amateur supérieur”. De quoi s'agit-il ?

Gagner de l'argent ?

Une affiche sur un mur ? C'est 200 000 ou 2 millions d'anciens francs pour l'affichiste. Un magazine ? Regardez les dessins. C'est 20 millions d'anciens francs pour les artistes - ou davantage.

Un bon illustrateur est un homme très demandé. Non seulement par les magazines, mais par les agences de publicité, les studios d'art graphique ou de mode, les éditeurs, etc. Il peut être salarié (couramment 3 000 F par mois ou plus), ou indépendant, travaillant pour des clients personnels. Et ce n'est pas tout :

Dessiner pour son plaisir ?

Croquer une petite scène familière, faire le portrait (ressemblant) de ceux qu'on aime, décorer sa maison avec ses propres œuvres : joies exquises - mais inaccessibles à ceux qui, faute de la technique nécessaire ne dépasseront jamais le stade du débutant. Pour les goûter, il faut être un “amateur supérieur”. Il faut donc travailler avec une école de niveau professionnel. C'est le principe de “Famous Artists School”, qui a été créée par 12 artistes célèbres.



Qui sont ces 12 “artistes célèbres” ?

12 hommes qui étaient les “grands” de l'art graphique dans le monde, ont décidé un jour de mettre leur expérience au service des débutants. Parmi eux, Norman Rockwell, George Giusti, etc. Robert Peak les a rejoints récemment. Ils ont mis au point une méthode de dessin totalement originale, qui a déjà formé des milliers et des milliers de bons dessinateurs (ou peintres) dans 60 pays. En quoi est-elle “différente” ?

BON POUR UN TEST GRATUIT

FAMOUS ARTISTS SCHOOL, l'Ecole des Grands Illustrateurs
Atelier 1140 A - 47, avenue Otto, Monte-Carlo

J'aimerais savoir si j'ai un talent artistique qui mérite d'être développé. Veuillez m'adresser, gratuitement, et sans aucun engagement de ma part, le test d'aptitude artistique des Famous Artists, et toutes informations concernant vos cours.



Ecrire en majuscules

Mme, Mlle, M.

Profession

Rue

Ville

Age

N°

Arrdt Dépt



Les 3 points-clés de la méthode “Famous Artists School”

- 1) Vous profitez de l'expérience acquise par 12 illustrateurs qui ont magnifiquement réussi.
- 2) Vos professeurs corrigent vos dessins sur calque et vous les retournent, non retouchés, pour que vous puissiez comparer. Il vous envoient leur biographie professionnelle, et des lettres personnelles de conseils, très détaillées.
- 3) Et bien sûr, vous travaillez chez vous, à votre heure, sans troubler en rien votre profession ou vos activités.

Un premier pas qui ne coûte rien

Les grands illustrateurs qui ont fondé notre école ont mis au point un Test d'Aptitude Artistique.

Faites-le, même si vous ne voulez pas changer de métier : simplement pour en avoir le cœur net. Ce Test est plutôt amusant à faire, et il est absolument gratuit. Vous avez peut-être un don artistique qui mérite d'être développé ? Test en main, nous vous répondrons par oui ou par non, avec franchise.

Maintenant, remplissez et postez la demande ci-jointe. Cela ne vous coûtera rien, ne vous engagera à rien. Mais cela peut - qui sait - transformer votre vie.

Si le coupon a déjà été découpé, n'hésitez pas à écrire à :

FAMOUS ARTISTS SCHOOL,
L'Ecole des Grands Illustrateurs,
Atelier 1140 A

47, avenue Otto, Monte-Carlo
pour la Belgique :
1309, Centre International Rogier,
Bruxelles.

pour la Suisse :
Florastrasse 28, 8008, Zürich.
La Famous Artists School est membre
du Conseil Européen de l'enseignement à domicile.