

SCIENCE ET VIE

JANVIER 1949

N° 376

60 FRANCS



Voir page 2

JE SUIS TRÈS SATISFAIT de VOTRE ENSEIGNEMENT

*et n'hésiterai pas à recommander vos cours
à tous ceux qui veulent s'instruire...*

ÉCRIVENT des CENTAINES d'ÉLÈVES

Pourquoi sont-ils satisfaits? La réponse tient dans quelques appréciations simples qui reviennent constamment dans leurs lettres :

« Cours très bien exposés..., agréables..., complets..., progressifs..., d'un très haut niveau technique..., facilement assimilables..., d'un esprit pratique..., d'une clarté et d'une précision remarquables... »

Citons encore ces réflexions au sujet des corrections des devoirs :

« Corrections très approfondies..., parfois sévères, mais justes..., soignées..., appuyées de larges explications..., accompagnées de conseils judicieux provoquant les efforts nécessaires à une assimilation complète du cours... »

Bien d'autres expressions, non moins élogieuses, soulignent les remerciements qui parviennent aux **directeurs des études des écoles suivantes :**

● ÉCOLE GÉNÉRALE RADIOTECHNIQUE

Formation d'Ingénieurs, Sous-Ingénieurs et Monteurs, Dépanneurs. Préparation aux carrières d'Officiers Radiotélégraphistes (Marine, Air, Colonies). Formation d'Opérateurs de Projection cinématographique.

● ÉCOLE GÉNÉRALE PHOTOGRAPHIQUE

Formation de Techniciens de laboratoires, de Reporters et d'Opérateurs Photographes. Cours de Perfectionnement.

● ÉCOLE GÉNÉRALE DE COMPTABILITÉ ET DE SECRÉTARIAT

Préparation au C. A. P., au Brevet professionnel de Comptable et à l'Examen préliminaire d'Expert-Comptable. Formation de Secrétaires-Comptables et de Correspondanciers. Cours de perfectionnement.

● ÉCOLE GÉNÉRALE AÉRONAUTIQUE

Préparation aux Brevets de Pilotes, Navigateurs, Radios et Mécaniciens. Cours préparatoires aux carrières de l'Aéronautique civile et militaire.

Spécialement conçus et édités pour

L'ÉTUDE CHEZ SOI

complétés par les conseils éclairés de Professeurs particulièrement dévoués, les COURS de ces ÉCOLES permettent à TOUS et à TOUTES, quels que soient leurs occupations habituelles, leur niveau d'instruction et leur âge, d'acquérir, SANS AUCUN DÉPLACEMENT, dans un minimum de temps, aux MOINDRES FRAIS, la formation technique et pratique nécessaire pour

**RÉUSSIR AUX EXAMENS ET CONCOURS
OBTENIR UNE BONNE SITUATION
ACCÉDER A UN EMPLOI SUPÉRIEUR**

Documentez-vous. Prenez contact avec une école sérieuse qui vous présentera **des références contrôlables**. Demandez l'envoi gratuit d'une documentation complète, en précisant la profession ou les Cours qui vous intéressent.

CENTRE d'ÉTUDES TECHNIQUES, 69, r. L.-Michel, LEVALLOIS-PERRET (Seine)

A BESANÇON

au cœur d'une région où naquit l'industrie horlogère de qualité



UNE DES PLUS BELLES USINES DE FRANCE PRODUIT DES MONTRES DE GRANDE PRÉCISION

Des usines modernes équipées avec les plus récentes machines de haute précision ne suffisent pas seules toutefois à produire la qualité **LIP**. Il faut que des techniciens et des ouvriers sélectionnés qui ont hérité leur habileté d'une longue tradition horlogère les animent de l'amour de leur métier.



LIP



HORLOGERS A BESANÇON DEPUIS 1867

MON SEUL REGRET

c'est de n'avoir pas connu plus tôt

L'ÉCOLE UNIVERSELLE

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

Si vous vous sentez attiré par exemple par les

CARRIÈRES DE LA RADIO

renseignez-vous d'abord exactement, auprès d'un établissement présentant les plus hautes garanties de compétence et d'honnêteté sur les exigences et les avantages de la situation qui vous tente particulièrement :

SITUATIONS SÉDENTAIRES

Technicien de la Radio dans l'industrie privée (monteur, radiodépanneur sous-ingénieur) ;

Télémechanicien (Armée de l'Air) ;

Opérateur radioélectricien (Service des Télécommunications de l'Aéronautique civile).

SITUATIONS ACTIVES

Opérateur radiotélégraphiste ou Opérateur radiotéléphoniste dans l'Armée de l'Air, l'Aviation commerciale, dans la Marine de guerre, la Marine marchande ;

Certificats internationaux de Radio de bord (1^{re} et 2^e classes).

Aucun autre établissement que l'École Universelle ne vous renseignera avec plus de précision, d'exactitude et de désintéressement. Aucun ne pourra vous mettre sous les yeux des preuves plus convaincantes de l'efficacité de son enseignement, des nombreux et brillants succès obtenus par ses élèves. Aucun ne pourra vous donner une plus solide formation professionnelle, vous préparer plus sûrement au concours ou à l'examen que vous devez subir.

La brochure n° 94.371, relative aux **Carrières de la Radio**, vous sera expédiée gratuitement sur demande.

L'ÉCOLE UNIVERSELLE

LA PLUS IMPORTANTE DU MONDE

vous met en outre en mesure, quels que soient votre âge et votre situation actuelle, de faire chez vous, en toutes résidences, aux moindres frais, des études complètes dans toutes les branches, de vaincre avec une aisance surprenante les difficultés qui vous ont jusqu'à présent arrêté, de conquérir en un temps record le diplôme ou la situation dont vous rêvez.

L'ÉCOLE UNIVERSELLE vous adressera gratuitement, par retour du courrier, la brochure qui vous intéresse et tous renseignements qu'il vous plaira de lui demander.

- | | |
|---|--|
| Br. 94.360 : Enseignement du second degré : Études complètes depuis la 11 ^e jusqu'aux classes de Lettres supérieures et de Mathématiques spéciales ; préparation aux examens d'entrée en 6 ^e , de passage au Brevet d'études du 1 ^{er} cycle, aux Baccalauréats, etc.). | Br. 94.368 : Orthographe, Rédaction, Rédaction épistolaire, Calcul, Écriture. |
| Br. 94.361 : Enseignement du premier degré : Classes complètes ; préparation au C. E. P., cours Complém., Brevets, etc. | Br. 94.369 : Angl., Allem., Russe, Esp. Ital., Arabe, Tourisme, Interprète, etc... |
| Br. 94.362 : Enseignement supérieur : Licences (Lettres, Sciences, Droit), Professorats. | Br. 94.370 : Carrières de l'Aviation militaire et civile, Industries aéronautiques. |
| Br. 94.363 : Grandes Écoles spéciales. | Br. 94.372 : Carrières de la Marine de guerre. |
| Br. 94.364 : Pour devenir Fonctionnaire : Administrations financières, P. T. T., Ecole nationale d'Administration. | Br. 94.373 : Carrières de la Marine marchande (Pont, Machines, Commissariat). |
| Br. 94.365 : Carrières de l'Industrie, des Mines, des Travaux publics et du Bâtiment : Certificats d'aptitude professionnelle et Brevets professionnels. | Br. 94.374 : Carrières des Lettres (Secrétariat, Bibliothèques, Journalisme, etc.). |
| Br. 94.366 : Carrières de l'Agriculture et du Génie rural ; Industries agricoles. | Br. 94.375 : Études musicales : Solfège, Harmonie, Composition, Piano, Violon, Flûte, Accordéon, Chant, Professorats. |
| Br. 94.367 : Commerce, Comptabilité, Publicité, Industrie hôtelière, Assurances, Banque, Bourses, etc... : Certificats d'aptitude professionnelle et Brevets professionnels. | Br. 94.376 : Arts du Dessin : Professorats, Métiers d'art, Peinture, Aquarelle, Gravure, etc. |
| | Br. 94.377 : Couture, Coupe, Mode, Lingerie, etc. |
| | Br. 94.378 : Arts de la Coiffure et des Soins de Beauté, Manucure, Pédicure. |
| | Br. 94.379 : Carrières du Cinéma ; Photographie. |

Milliers de brillants succès aux baccalauréats, brevets et tous examens et concours.

L'ÉCOLE UNIVERSELLE

59, boulevard Exelmans, PARIS ; — chemin de Fabron, NICE ; — 11, place Jules-Ferry, LYON.

30 Titres CÉLÈBRES

parmi lesquels **VOUS CHOISIREZ LIBREMENT**
ceux qui composeront votre
COLLECTION DES COMPAGNONS DU LIVRE

De plus

LES COMPAGNONS DU LIVRE

"Club d'Expansion Culturelle"

vous offrent **gratuitement 1 ou 2 livres supplémentaires** suivant le mode d'adhésion adopté.

NOTRE PRINCIPE. 1^{er} livre à titre d'essai. Volumes de luxe reliés. Romans choisis. Tirage hors commerce. Couverture gaufrage cartoline parchemin éléphant, écussons et filets dorés, tranche-fil. Frontispice en couleurs, papier de qualité. Un titre par mois, Frs : 430 le volume, port recommandé en sus.

NOTRE CLUB. Avantages gratuits : Un Comité Littéraire, un Service Bibliographique, un Journal Littéraire mensuel, des Concours, des Parrainages, etc...

NOS PARRAINAGES. Quelques-uns des grands succès (reliés luxe, dos basane) offerts à tous ceux de nos membres qui s'intéressent particulièrement à notre mouvement : Van der Meersch, CORPS ET AMES. G-Steinbeck, LES RAISINS DE LA COLÈRE. A-Cronin, LES CLEFS DU ROYAUME. A-Maurois, JOURNAL (Etats-Unis). K-Winsor, AMBRE. D-du Maurier, REBECCA. J-Perret, LE CAPORAL ÉPINGLÉ. A-Koestler, LE ZÉRO ET L'INFINI. A-Gide, LES FAUX MONNAYEURS. L-Bromfield, LA MOUSSON, etc...



Illustration en couleurs de
G. DE SAINTE-CROIX
pour l'un de nos ouvrages

QUELQUES-UNS DE NOS AUTEURS ACTUELS :

Romain Rolland, Daphné du Maurier, Emily Brontë, Maxence Van der Meersch, Roger Verdel, Francis Carco, Georges Duhamel, Conan Doyle, Pierre Louÿs, Colette, Charles Plisnier, H-G. Wells, Pierre Benoit, François Mauriac, Pierre Mac Orlan, Fernando de Rojas, Nicolas Gogol, A. t'Serstevens, etc... etc...

voilà
Le Livre d'essai



Des milliers de lecteurs ont déjà été
réduits par votre formule très avantageuse.

Découpez ce **BON D'ESSAI**

et adressez-le de suite à

LES COMPAGNONS DU LIVRE
"Club d'Expansion Culturelle"
167, rue Montmartre, Paris-2^e

Veuillez m'expédier, à titre d'essai, votre premier livre de luxe : "LA HOURIE" de Roger Verdel, contre remboursement de Frs : 430 + Frs : 50 de port recommandé, ainsi que toute la documentation détaillée donnant les renseignements sur votre Club et ses éditions spécialement réservées aux membres. Cette expédition est sans engagement, mais il reste entendu qu'étant satisfait de ce livre, j'aurai la faculté de m'abonner définitivement à votre collection "au choix" et bénéficier ainsi de tous les avantages gratuits de votre Club.

M.

Adresse

S.V.2

NOUS AVONS EN STOCK

LE PLUS GRAND CHOIX D'OUVRAGES TECHNIQUES DE TOUTE LA FRANCE
Catalogue général n° 12 de 100 pages, format 135x210, plus de 1.200 ouvrages contre 30 frs en timbres

LA RADIOCOMMANDE, par GEO-MOISSERON. Quand le plus osé des romanciers imaginait une hypothétique voiture, roulante, marine ou volante, se mouvant seule, il charmait agréablement notre enfance, toujours prête à entendre les contes des *Mille et une Nuits*. Notre siècle a concrétisé, par la science, ce qui n'était que mythes et fables. La « Radiocommande », en 1949, met la clé du mystère dans les mains de tous. L'ouvrage fait, en effet, la mise au point des connaissances actuelles et donne toutes les indications utiles pour guider soi-même tous les mobiles de notre choix. Tous ceux qui se passionnent pour la radio ou les modèles réduits voudront se livrer au plus vite à cette science qu'est la radiocommande mise ici à la portée de tous. Franco..... 215

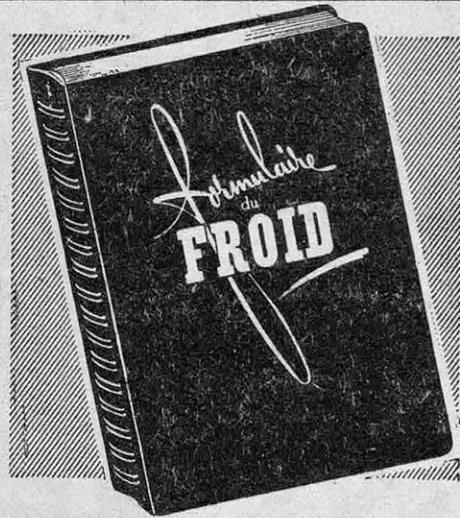
LA CONSTRUCTION DES TRAINS MINIATURE, par GEO-MOISSERON. Rien n'avait été donné jusqu'à ce jour sur la construction par l'amateur des trains miniature. Cette lacune est maintenant comblée par cet ouvrage si bien au point et si « fouillé ». Pas un bricoleur, pas un amateur et pas un cheminot, toujours amoureux de son métier, ne voudront ignorer un tel livre unique en son genre. Voulez-vous reproduire les plus belles locomotives électriques ou à vapeur ? Les voitures, wagons et tous bâtiments qui formeront demain votre réseau, c'est, dès maintenant, à votre portée, grâce à cet ouvrage qui va devenir le livre de chevet de tous les amateurs de maquettes ferroviaires. Franco..... 500

AGENDA-FORMULAIRE MORIN 1949. Un agenda de poche, format 80x130... mais également et surtout un formulaire pratique faisant de cet agenda un véritable vade-mecum de l'ingénieur. Franco..... 185

Profitez de vos loisirs cet hiver pour construire le bateau qui fera votre joie l'été prochain. Nous avons à votre disposition les plans suivants contenant tous les renseignements utiles.

- Périssoire** de 4 m. 20. Franco. 273
 - Canot** de 3 m. pour moteur de 1 cv 5 à 3 cv. Franco..... 315
 - Canardière** de 3 m. 80. Franco..... 273
 - Kayack** de 4 m. 60. Franco... 315
 - Yoyou** de 2 m. Franco... 273
 - Plate** de 3 m. 80 pour pêche et promenade. Franco..... 273
 - Plate** de 4 m. 60. Franco.... 273
- Notice illustrée contre 10 francs.*

MOTEURS, DYNAMOS ÉLECTRIQUES, COMMANDES A DISTANCE SERVOMOTEURS ET SERVOMÉCANISME. Théorie, pratique et dépannage. Franco..... 215



Par R. MARTEL, professeur au Centre de Formation Frigorifique de l'ÉCOLE NATIONALE PROFESSIONNELLE DE SAINT-OUEN. Un guide pratique tout particulièrement recommandé aux monteurs et dépanneurs d'installations frigorifiques ménagères, industrielles et commerciales. 264 pages format 100x150 mm, reliure métallique « INTÉGRALE ». Franco..... 500



Cet ouvrage permettra aux nombreux propriétaires de « Traction avant » de se familiariser avec les particularités techniques de leur voiture qui est étudiée ici dans ses moindres détails. Nombreux conseils relatifs à la conduite, à l'entretien et au dépannage. Hors-texte donnant tous les renseignements utiles pour l'emploi rationnel des nouveaux types de carburateurs SOLEX. Prix Franco..... 260

LE MOTEUR DIESEL EXPLIQUÉ PAR QUESTIONS ET RÉPONSES. Théorie et fonctionnement. Étude des différents types de moteurs. Rendement, puissance, essai, conduite et entretien. Fco. 325

LES GAZOGÈNES POUR AUTOMOBILES. Principes généraux. Installation. Conduite et entretien. Franco..... 215

MÉTHODE ASSIMIL pour apprendre soi-même les langues étrangères : L'ANGLAIS sans peine, L'ALLEMAND sans peine, L'ITALIEN sans peine, L'ESPAGNOL sans peine. Chaque ouvrage. Franco..... 440

LA PRATIQUE DE LA MOTO. Le plus complet et le plus moderne des ouvrages existant sur ce sujet. Tout ce qui concerne la moto : théorie, entretien, dépannage, etc. Indispensable aux motocyclistes. Franco..... 288

L'ÉLECTRICITÉ ET L'AUTOMOBILE. Rappels des notions indispensables d'électricité et tout ce qui concerne les principes, les principaux types, les branchements, le réglage et l'entretien des accus, dynamos, chargeurs, démarreurs, avertisseurs, essuie-glace et autres accessoires. Et tout ce qu'il faut savoir sur l'allumage, l'éclairage, les instruments de contrôle et l'équipement radio. Franco..... 273

RECUEIL PRATIQUE DE RECETTES UTILES. Tous les procédés et tours de main employés dans les arts, les métiers, l'industrie. Caractères, fabrication, essai et conservation des substances naturelles et artificielles d'usage commun. Classement par ordre alphabétique pour faciliter les recherches. Franco..... 410

POUR APPRENDRE SOI-MÊME LE DESSIN INDUSTRIEL. Notions de géométrie appliquée au dessin. Tous les tracés. Les signes conventionnels. Les écritures. Les raccords. L'outillage. Exécution des dessins et la reproduction. Conseils et renseignements utiles. Franco. 297

MANUEL PRATIQUE DE JIU-JITSU. Toute la défense du faible contre l'agresseur. Franco... 320

LE PARFAIT SECRÉTAIRE. Correspondance usuelle, amicale, familiale, classée selon l'ordre, les événements. Correspondance commerciale, etc., etc. Franco... 315

RÈGLES A CALCUL : Règle de poche « MARC », longueur 150 mm, avec étui cuir et notice. Franco..... 585
Règle de bureau GRAPHOPLEX en résine synthétique inaltérable. Longueur 295 mm. Franco. 1 915
CERCLE A CALCUL. Lecture à très grande précision. Diamètre 240 mm. Franco..... 1 930

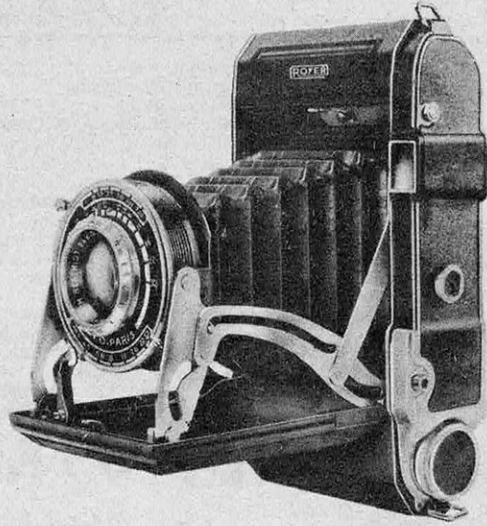
LA LIBRAIRIE DE PARIS

17, avenue de la République, PARIS (XI^e) :- C. C. P. PARIS 3793.13

*La précision du 24×36
au service du 6×9*

le

ROYER 6 × 9



Appareil bi-format 4 1/2 × 6-6 × 9 ultra-moderne à mise en batterie 100 % automatique. Boîtier rigide et indéformable en métal moulé sous pression. Objectif 1 : 4,5 monté sur obturateur à armement préalable donnant le 1/10 au 1/200 de seconde, muni d'un bouton de déclenchement sur le boîtier avec dispositif de blocage évitant une surexposition de deux vues. Viseur optique encastré, etc., etc...

ROYER I. Objectif BERTHIOT SPÉCIAL ou ANGENIEUX 1 : 4,5. **11.090. »**

ROYER II. Objectif BERTHIOT SPÉCIAL BLEUTÉ 1 : 4,5..... **11.940. »**

Sac spécial ouvrant, en cuir, avec courroie, écran jaune, écran vert, para-soleil, 6 bobines panchro et instructions **3.530**

Nous expédions cet appareil à lettre lue dès réception de l'argent à notre compte de chèque postaux Paris 217.29 franco de port, d'emballage et d'assurances. Pour les colonies nous conseillons l'envoi par avion : suppl. Afrique du Nord, **500 francs**, et pour les autres colonies, **1.400 francs**.

PHOTO-HALL

5, rue Scribe, PARIS (Opéra)

CATALOGUE GÉNÉRAL FRANCO

SALAIRES

LE PRIX DU TEMPS EST DE PLUS EN PLUS ÉLEVÉ

Il vous faut, pour cela, supprimer dans vos liaisons téléphoniques intérieures, toute attente inutile.

Les liaisons avec standard

Les numéros à composer

L'attente du correspondant à l'appareil

L'immobilisation des deux interlocuteurs au récepteur.

Perte de temps.

Pour supprimer tous ces temps morts, il n'y a qu'une solution :

Le téléphone en haut-parleur INTERVOX qui permet la liaison immédiate, directe et séparée de vive voix, de tous les services.

La personne appelée répond d'où elle se trouve sans faire aucune manœuvre, au besoin à plusieurs mètres de son appareil.

Le gain de temps réalisé est considérable.

Prenons l'exemple d'une simple économie de trois minutes. Elle est en réalité de six minutes pour les deux correspondants.

Ce gain se répétera facilement cent fois dans la journée pour l'ensemble des services de l'entreprise, ce qui fera un total de dix heures d'un temps très précieux de vos collaborateurs ou employés.

En chiffrant au minimum, le prix de revient du salaire horaire à 200 francs, vous réalisez une économie journalière de 2 000 francs soit 600 000 francs par an. Et encore, pour l'exemple envisagé, ne chiffrons-nous pas le temps gagné par le chef d'entreprise ou ses directeurs qui est d'une valeur inestimable. L'économie réalisée permet d'amortir très rapidement les dépenses engagées.

Il est donc de l'intérêt de tout chef d'entreprise d'envisager, au besoin par stades successifs, l'équipement de ses bureaux, magasins et ateliers, de téléphones en haut-parleur INTERVOX.

Ces nouvelles installations présentent bien d'autres avantages que vous connaîtrez en demandant (sans engagement de votre part) la documentation détaillée n° 227 à la Société INTERVOX.

Notre Entreprise bien en main

avec un téléphone idéal en haut parleur

135, Av du GENAL MICHEL BIZOT - PARIS - 12^e - TEL DID. 03-92
(6 RUE VICTOR CHEVREUIL)

INTERVOX
Le Cœur de votre Entreprise

Si vous pouvez écrire vous pouvez **DESSINER**

Maintes fois, sûrement, vous avez éprouvé l'impérieuse envie de rendre un paysage, d'exécuter le portrait ou la caricature d'une tête sympathique, de croquer un animal familier. Maintes fois, sûrement, si vous aviez été capables de tracer un petit croquis, quelle aide eût été pour vous dans votre carrière, votre vie professionnelle, vos relations commerciales ! Soyez en persuadés : cette faculté, vous pouvez l'acquérir très facilement.

La méthode A.B.C. de Dessin vous apprend à retrouver dans tout ce qui vous entoure les lignes, les courbes, les formes dont vous vous servez quotidiennement en écrivant. Elle vous montre comment les employer, comment les unir l'une à l'autre pour représenter n'importe quel modèle par traits précis et fermes.

RENSEIGNEZ-VOUS :
Grâce à cette étonnante méthode vous pourrez chez vous, durant les moments jusqu'ici perdus, apprendre tout seul à dessiner non pas d'impersonnelles copies, mais de véritables croquis, des études directes d'après nature. Ce sera pour vous, dès la première leçon, d'un intérêt passionnant, une distraction totale.

Et si vous envisagez la vente de vos dessins, ils seront d'un rendement très appréciable

BROCHURE GRATUITE
Demandez la curieuse brochure illustrée (offerte gratuitement) où sont exposés les principes de cette nouvelle méthode et les moyens de vous spécialiser à l'Ecole A.B.C., de Dessin, 12, rue Lincoln, Paris. Spécifier "Adultes" ou "Enfants".

Un de nos élèves a réussi ce croquis amusant alors qu'il était soldat. Voir et noter l'essentiel, d'après nature, voilà ce qu'enseigne la méthode A.B.C.

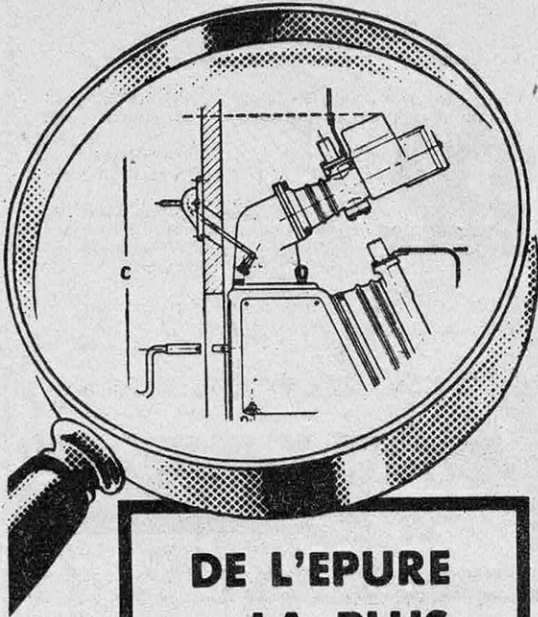
IL EXISTE AUSSI UN COURS SPÉCIAL POUR ENFANTS DE 8 A 13 ANS DEMANDER L'ALBUM "ENFANTS"

ECOLE A. B. C. DE DESSIN (Stu. MII)
12, Rue Lincoln (Champs-Élysées), PARIS
Veuillez m'envoyer, sans engagement de ma part, l'album illustré, sur la méthode A.B.C.

Nom.....

Adresse.....

Pour la Belgique 18, rue du Méridien, Bruxelles



DE L'EPURE
LA PLUS

Sèche...



..AU CROQUIS
LE PLUS

gras.

le crayon ALASKA permet toute
la gamme des "traités", car il
est fabriqué en

17 degrés de dureté

Demandez à votre fournisseur de vous
faire choisir celui ou ceux qui vous
conviennent.

Conté



ALASKA

Demandez notice T "Crayons et Papiers"
à CONTÉ, 8, Rue de l'Abbaye, PARIS

Shaving.



PRESENTE

1250.

Mis au point par un ingénieur français, on peut s'en servir en toutes circonstances car tenant dans la poche du gilet il ne nécessite ni savon, ni blaireau, ni glace.

le fameux rasoir à sec sans électricité sans eau sans savon

ENVOI CONTRE REMBOURSEMENT OU MANDAT JOINT A LA COMMANDE

PILUP... LE PLUS PIN-UP DES RASOIRS.

La dernière réalisation de la technique moderne

PILUP B - 112 Av. de Villiers - 17°



BIEN TRANQUILLE POUR DICTER

Je m'enferme dans la salle de rédaction. Une bouton de l'Oliphone à tourner, et pendant une heure, je dicte mon courrier sans toucher à quoi que ce soit. Je peux recommencer certaines lettres, puisque ce film magnétique s'efface et ressort à l'infini. Mes collègues viennent aussi à tour de rôle, et nos représentants étudient leurs arguments en écoutant leurs voix dont chaque intonation est parfaitement reproduite par l'Oliphone.

L'OLIPHONE

offre aux entreprises bien d'autres possibilités : Pull dactylographique, Enregistrement des conseils et conférences, Prises d'inventaires, Musique fonctionnelle et toutes sonorisations.



Demandez la notice SV à la

S^r OPELEM

88, Avenue Kléber
Paris (XVI^e)

Oliphone

LE PREMIER APPAREIL FRANÇAIS

D'ENREGISTREMENT ET DE REPRODUCTION SUR FILM MAGNÉTIQUE

SOYEZ UN *vrai* TECHNICIEN!



MAIS JOIGNEZ LA **PRATIQUE**
A LA **THÉORIE**

en construisant vous-même
grâce à nos cours par corres-
pondance le récepteur complet
qui restera votre propriété.

Demandez aujourd'hui notre
LUXUEUSE BROCHURE CONTRE 10 frs

INSTITUT ELECTRO-RADIO
6, RUE DE TÉHÉRAN, PARIS (8^e)

SOCIÉTÉ D'HORLOGERIE DU DOUBS

106, RUE LAFAYETTE - PARIS - Métro : Poissonnière - Gare du Nord



N° L 25.

Homme trotteuse centrale.

4.885. »

Homme modèle étanche
de luxe, petite trotteuse.

2.997. »

N° A 25.

Chronographe 17 rubis anti-
magnétique..... **10.960. »**

Le même en plaqué or.

14.500. »



N° B 25.

Chronographe de poche,
à cadran tachymétrique,
mouvement de haute pré-
cision présentation im-
peccable..... **895. »**

Le même avec réglage par
oscillomètre avec
bulletin de garantie

945. »



**WATERPROOF
STAINLESS**

N° R 25.

Montre dame verre
optique.

3.485. »



LA MONTRE DE QUALITÉ

ENVOI

CONTRE
REMBOURSEMENT
OU MANDAT JOINT
A LA COMMANDE

SPÉCIALITÉ DE MONTRES DE
POCHE • CARILLONS • RÉVEILS

LA MANUFACTURE
D'HORLOGERIE

MONDIAL

Précision
10, RUE DES FONTENOTTES
BESANÇON

*Vous recommander
spécialement*

SA
MONTRE N° A 381

MOUVEMENT SUISSE
AVEC RUBIS **1.450 fr.**

MARQUE
DÉPOSÉE

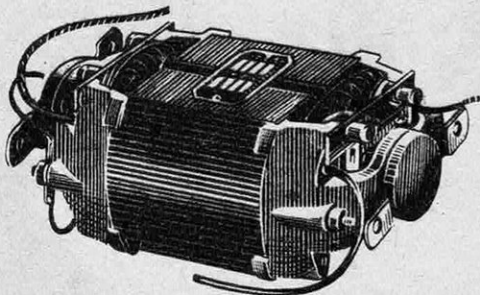
MONTRES 15 RUBIS

HOMMES	
PUNAISE EXTRA PLATE	382. B : 2.200 frs
ÉTANCHE LUMINEUSE	383. C : 2.450 frs
DAMES SPORT	384. D : 2.950 frs
LUXE VERRE OPTIQUE	385. E : 3.950 frs

TOUTES MONTRES VENDUES AVEC BULLETIN DE GARANTIE
ÉCHANGE ADMIS
ENVOI CONTRE REMBOURSEMENT OU
MANDAT JOINT A LA COMMANDE
LUXEUX CATALOGUE GRATUIT N° 38
SUR DEMANDE

LE DYNAMOTOR ELECTRO-PULLMAN

LE PLUS MODERNE
DES
CONVERTISSEURS ROTATIFS



HAUT RENDEMENT
SÉCURITÉ ABSOLUE
FAIBLE CONSOMMATION
RÉFÉRENCES DU MONDE ENTIER

**SOCIÉTÉ
ELECTRO-PULLMAN**
125, boulevard Lefebvre, PARIS-XV^e
Téléphone : LEC. 99-58

Y. Perdriau

Vient de paraître : l'ouvrage que des milliers de lecteurs attendaient...

LE NOUVEAU DICTIONNAIRE TECHNIQUE

qui vous permettra de comprendre tous les termes contenus
dans cette publication.

SOMMAIRE : Explication de tous les termes techniques usuels employés en aviation, architecture, agriculture, construction, chimie, électricité, industrie, mécanique, médecine, physique, radio, textiles, télévision, etc... Abréviations et symboles usuels, poids métriques et cubiques des principaux métaux. Vocabulaire technique Anglais-Français usuel, mesures anglaises, leur conversion. Tables des carrés, cubes, racines, sinus, tangentes, points d'ébullition, résistance des matériaux, etc., etc.

**IL VOUS APPREND AUJOURD'HUI
CE QU'IL FAUDRA SAVOIR DEMAIN**

Un fort volume relié sous jaquette illustrée en couleurs, vernie,
format 11 1/2 x 18 1/2, plus de 400 pages de texte, plus de
3.000 mots expliqués..... **630 fr.**

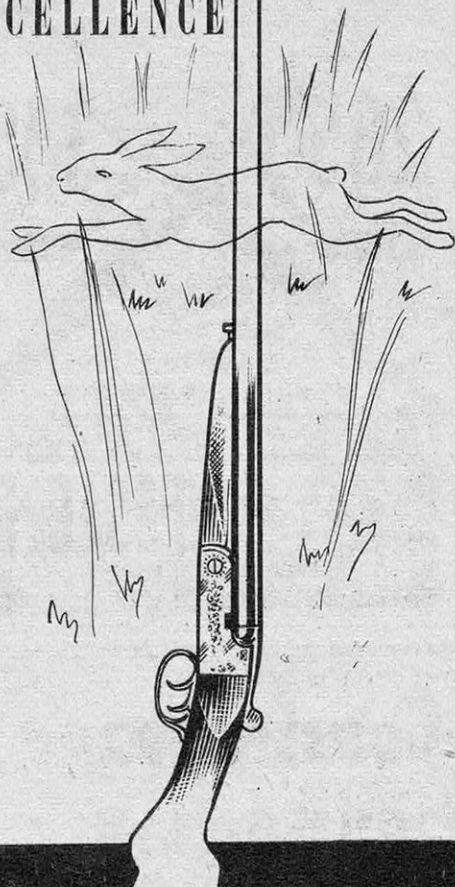
**INDISPENSABLE A TOUS LES ÉTUDIANTS
ARTISANS, TECHNICIENS**

Envoi franco contre 690 fr. en chèque, mandat, ou virement à notre C. C. P. PARIS 2715-39.

GUY LE PRAT, ÉDITEUR, 5, rue des Grands-Augustins, Paris (VI^e)

Se trouve dans toutes les bonnes librairies.

LE FUSIL DE CHASSE
PAR
EXCELLENCE



MANUFACTURE NATIONALE
D'ARMES DE ST ÉTIENNE
18 RUE BERGSON ST ÉTIENNE



MAS

ALJANVIC



Gilbert &
Blanzly-Poure



LES CRAYONS
MÉCANIQUES
"CRITÉRIUM"

ont été conçus et réalisés
pour servir utilement et
constamment sans enrayage.
Leur usinage est parfait,
leur finition irréprochable.

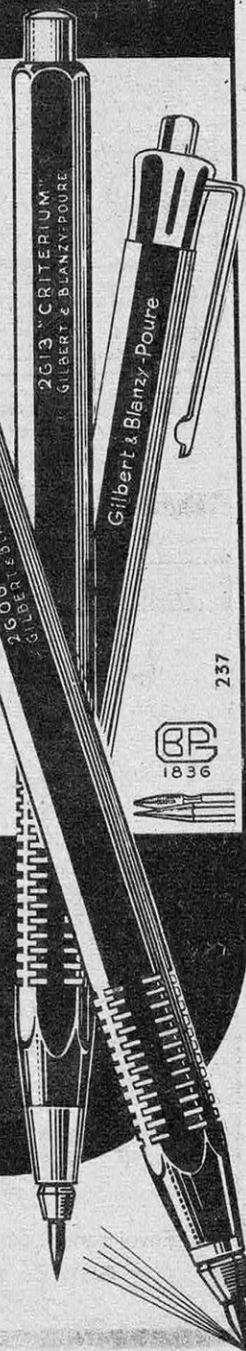
4 MODÈLES

Pour tous usages et tous types
de mines (graphite et couleurs).

MINES SPÉCIALES
EN ÉTUIS

NOTICE ILLUSTRÉE FRANCO
SUR DEMANDE

GILBERT & BLANZLY-POURE
42, rue d'Enghien, Paris



237



Êtes-vous votre propre bourreau ?

Qui ne l'est à quelque degré ? Tant de gens se rendent esclaves des chaînes qu'ils se forgent, sont accablés des maux qu'ils provoquent ou accentuent dans leur subconscient : excès de richesses mal coordonnées et dirigées, ou bien pauvreté mentale, sexuelle, morale.

N'êtes-vous pas votre propre bourreau :

Orgueilleux, qui récusez la leçon des faits ?...
Négligent, irrésolu, qui vous laissez balloter au gré des étres et des choses ?...
Exclusif, réfugié dans le donjon étroit d'une famille ou de rares amitiés ?...

Solitaire, muré en vous-même ?...

Pessimiste, qui suscitez la malchance sous vos pas ?...

Sensitif, à qui votre prochain inflige à tout moment, sans même s'en douter, des blessures cruelles ?...

Rêveur, jaloux, de qui l'imagination déforme les faits ?...

Émotif, impulsif, prompt à perdre la possession de soi, le discernement et la maîtrise des événements ?...

Méfiant, à l'affût de l'hostilité d'autrui derrière les verres grossissants de vos soupçons ?...

Envieux, obsédé par les succès des autres ?

Qui de nous ne court le risque de succomber aux épreuves de la vie, à son tempérament, à des décisions inopportunes ?

Il est donc essentiel de nous libérer, urgent de « prendre les voies normales », simples, fécondes de l'harmonie, de la réussite et de la satisfaction.

Or, réaliser sa personnalité, vivre sa vie, atteindre ses buts est à la portée de chacun. Il suffit de connaître et de mettre résolument en pratique un certain nombre de principes, de règles d'action, de pensée, d'attitudes mentales. Depuis cinquante-neuf ans, dans le monde entier, l'Institut Pelman les recherche, les améliore et conduit par correspondance, avec grand succès, leur mise en application. Sans cesse nous perfectionnons notre méthode en utilisant les plus récentes découvertes de la psychologie et surtout les études résultant de notre propre expérience vaste, complète, inégalée. Tout ce que nous avons appris pendant plus d'un demi-siècle, nous le mettons avec cœur à votre service. Nous vous assurons d'une discrétion absolue. Écrivez-nous en toute confiance.

Demandez la brochure explicative n° VI 14 de la MÉTHODE PELMAN de pensée, de travail, d'action, contre 20 francs en timbres.

INSTITUT PELMAN

176, boul. Haussmann, Paris (8^e)

LONDRES
DUBLIN
AMSTERDAM
STOCKHOLM



NEW-YORK
MELBOURNE
DURBAN
CALCUTTA, etc.

DANS 3 JOURS VOUS RECEVREZ..

voire **STYLO à BILLE**
DE GRANDE MARQUE

(DÉPOSÉE)

DANS SON ECRIN de CUIR

BON DE GARANTIE

285 F

385 F

ÉLEGANT

GRAND LUXE

encre bleue
ou rouge
CARTOUCHE DE RECHANGE.
90 frs

ECHANGE OU REMBOURSEMENT

ENVOI CONTRE REMB. ou MANDAT JOINT à la COMMANDE

PRODUCTIONS **MESSENGER**

18 RUE JACQUEMONT —
PARIS (17^e) MÉTRO LA FOURCHE

Construisez vous-même

ÉCONOMIQUEMENT

en réalisant une économie de 50%

LE POSTE DE RADIO

de votre choix

Tous modèles de 4 lampes
à 8 lampes

Châssis de 3.250 à 11.550 frs,
avec plans, schémas, etc.
Fils, soudure, etc...

BROCHURE S. V.

RADIO MONTAGE

3, Rue Laffitte, PARIS

*la pile Wonder
vous conseille
la nouvelle lanterne*

"AGRAL"

**EN ALUMINIUM
MOULÉ**

Munie d'un feu rouge arrière

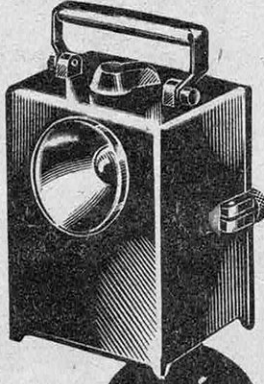
LÉGÈRE...

ROBUSTE...

SURE...

avec une ampoule de rechange

Poids ÉQUIPÉE : 1 kg. 800



**DURÉE
50
HEURES**

ne s'use que si l'on s'en sert.



Gillette...

**QUEL
TRANCHANT!**

Ce tranchant, résultat d'années de recherches, la lame Gillette le doit aux trois facettes conçues pour l'épauler solidement. C'est grâce à ce tranchant robuste, durable, que chaque lame Gillette vous donne un nombre surprenant de barbes, rapides, douces, toujours parfaites.

60 fr. LES DIX

(Taxe locale non comprise)



Lame
Gillette
Française

GILLETTE SAFETY RAZOR Co S. A.
45, AVENUE MATHURIN-MOREAU - PARIS

**UNE MONTRE DE QUALITÉ S'ACHÈTE
DIRECTEMENT à BESANÇON
A LA DIFFUSION HORLOGÈRE
14, Rue des GRANGES**

Suisse d'elle
DIFOR se vend
avec **BON de GARANTIE**
d'échange et de
remboursement

**CATALOGUE
GRATIS**

**LE CATALOGUE "DIFOR"
CONTIENT LES PHOTOGRAPHIES
GRANDEUR NATURE DES
40 MODÈLES (HOMME ET DAME,
MOUVEMENT FRANÇAIS OU SUISSE)
OFFERTS A VOTRE CHOIX
VOUS LE RECEVREZ SOUS 3 JOURS, GRATIS**

*Bien indiquer le nom de ce journal
en même temps que vos nom et adresse.*

*L'Octogonal
"Sésame"*

*Le Compagnon
sûr
et
fidèle*

*est aussi,
par avion,
à la disposition
des Bledards*

"Sésame"
ST CLAUDE (Jura)

FRANCO AVION DANS TOUTE L'UNION FRANÇAISE
AVEC 3 TUBES MINES C/MANDAT DE 500 frs
pub. FURCBERG
C.C.P. 1045-98 DIJON


MULTIMÈTRE DE PRÉCISION

Contrôleur Universel à 40 sensibilités, cet appareil est muni d'un microampèremètre à cadre mobile de très haute précision, avec remise à zéro et aiguille à couteau ; le cadran de 100 mm. de diamètre, comportant 5 grandes échelles en deux couleurs, est d'une lisibilité parfaite.

L'appareil permet d'effectuer les mesures suivantes :

- Tensions continues et alternatives en 8 sensibilités.
- Intensités continues et alternatives en 8 sensibilités.

- Résistances en 4 gammes (avec pile intérieure de 4,5 V).
- Capacités en 4 gammes (avec secteur alternatif 110 V et 50 p/s).

— Niveaux (décibel-mètre ou volt-mètre de sortie).
Présenté dans un élégant boîtier en matière moulée de 26 x 16 x 10 cm., avec pieds en caoutchouc pour l'amortissement des chocs et muni d'une poignée pour le transport, ce multimètre est à la base de tout laboratoire ou atelier, d'électricité ou de radioélectricité.

CONTRE 10 FRANCS EN TIMBRES VOUS RECEVREZ :

NOTRE CATALOGUE « APPAREILS DE MESURE » contenant les descriptions des appareils suivants : MULTIMÈTRE, MULTIBLOC, HÉTÉROBLOC, OSCILLOBLOC, DÉTECTOBLOC, ALIMENTABLOC, BANC DE MESURE, PONTBLOC, LAMPÈMÈTRE AUTOMATIQUE, LAMPÈMÈTRE-MULTIMÈTRE, OSCILLOSCOPE, GÉNÉRATEUR H. F., GÉNÉRATEUR B. F., POLYOHM, BOITE DE CAPACITÉS ET VOLT-MÈTRE ÉLECTRONIQUE.

Ainsi que notre catalogue de « PIÈCES DÉTACHÉES ».

RADIO-SOURCE

82, avenue Parmentier, Paris (XI^e).

LES MEILLEURS MOMENTS DE MA VIE

je les dois à Marc SAUREL
qui m'a appris à **DESSINER** par sa méthode
" **LE DESSIN FACILE** "

Voilà, entre mille autres, un extrait de lettre d'un élève enthousiaste du "DESSIN FACILE".

Plus de 36 ans de pratique et de succès continuels ont permis à Marc SAUREL qui est le véritable créateur de l'enseignement du dessin par correspondance d'inventer sa nouvelle méthode "LE DESSIN FACILE" qui a obtenu un succès éclatant et justifié.

Pour ceux qui cherchent seulement une distraction, nous recommandons le cours de base "LE DESSIN FACILE" (croquis, portrait, paysage, nu) ou la "PEINTURE FACILE" (aquarelle, gouache, huile).

Pour ceux qui envisagent une situation lucrative, Marc Saurel a créé des cours spéciaux : Mode, Illustration, Publicité, Dessin animé, Dessin industriel, Dessin de lettres.

Enfin pour les enfants de 6 à 12 ans un petit cours "JE DESSINE".

Une jolie brochure illustrée de 20 pages vous sera envoyée contre ce bon et 20 frs en timbres. Précisez le genre qui vous intéresse.



BON
S.V. 40

LE DESSIN FACILE 11, RUE KEPPLER, PARIS-16^e



POUR VOS
ENREGISTREMENTS
MAGNÉTIQUES Utilisez
LES BANDES UNIVERSELLES

TOLANA

Ruban Magnétique
Sound Recording Tape

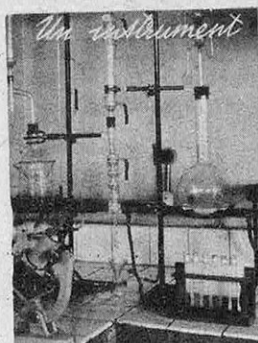
TAPE



Vente en gros

L. A. DEROSIÈRE

AGENT GÉNÉRAL EXCLUSIF
58 BIS, RUE DE LA CHAUSÉE-D'ANTIN, PARIS (IX^e)
TRINITÉ 57-19

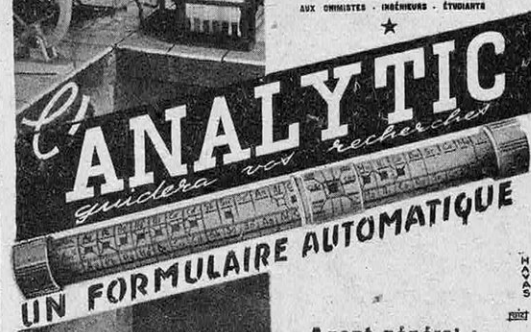


Un instrument de Laboratoire...
QUI SIMPLIFIE
LE TRAVAIL DES
SCIENTIFIQUES

EVITE DE CONSULTER
FORMULAIRES ET AIDE
MÉMOIRE DANS LES TESTS
D'IDENTIFICATION CHIMIQUES

★
DES HEURES DE RECHERCHES
ÉPARGNÉES

★
INDISPENSABLE
AUX CHIMIQUES - INGÉNIEURS - ÉTUDIANTS



guidera vos recherches
UN FORMULAIRE AUTOMATIQUE

Agent général :
M. VOYER

46, boulevard Inkerman, NEUILLY-SUR-SEINE
Téléphone : Maillot 33.46

Siège social : L'ANALYTIC
23, rue David-d'Angers, DUNKERQUE
Téléphone 961

Le plus remarquable récepteur à haute musicalité



C'est une réalisation
grand luxe

sous la garantie de 30 années d'expérience et de spécialisation

MERLAUD, const^r, 10, place Adolphe-Max, PARIS (9^e) - TRI. 80.07

Demandez notre documentation - Auditions : Vintimille T. S. F., 10, pl. Adolphe-Max

Deux Haut-Parleurs

(relief musical)

à commande individuelle per-
mettant d'atteindre une perfection
musicale telle qu'elle dépasse tout
ce qui a été obtenu jusqu'alors.

4 gammes d'ondes
dont 2 de 12 m. 5 à 52 m.

14 lampes

et de nombreux perfectionnements techniques

MERLAUD

LA PLUME EN OR

EXIGE DES
POINTES
DE QUALITÉ

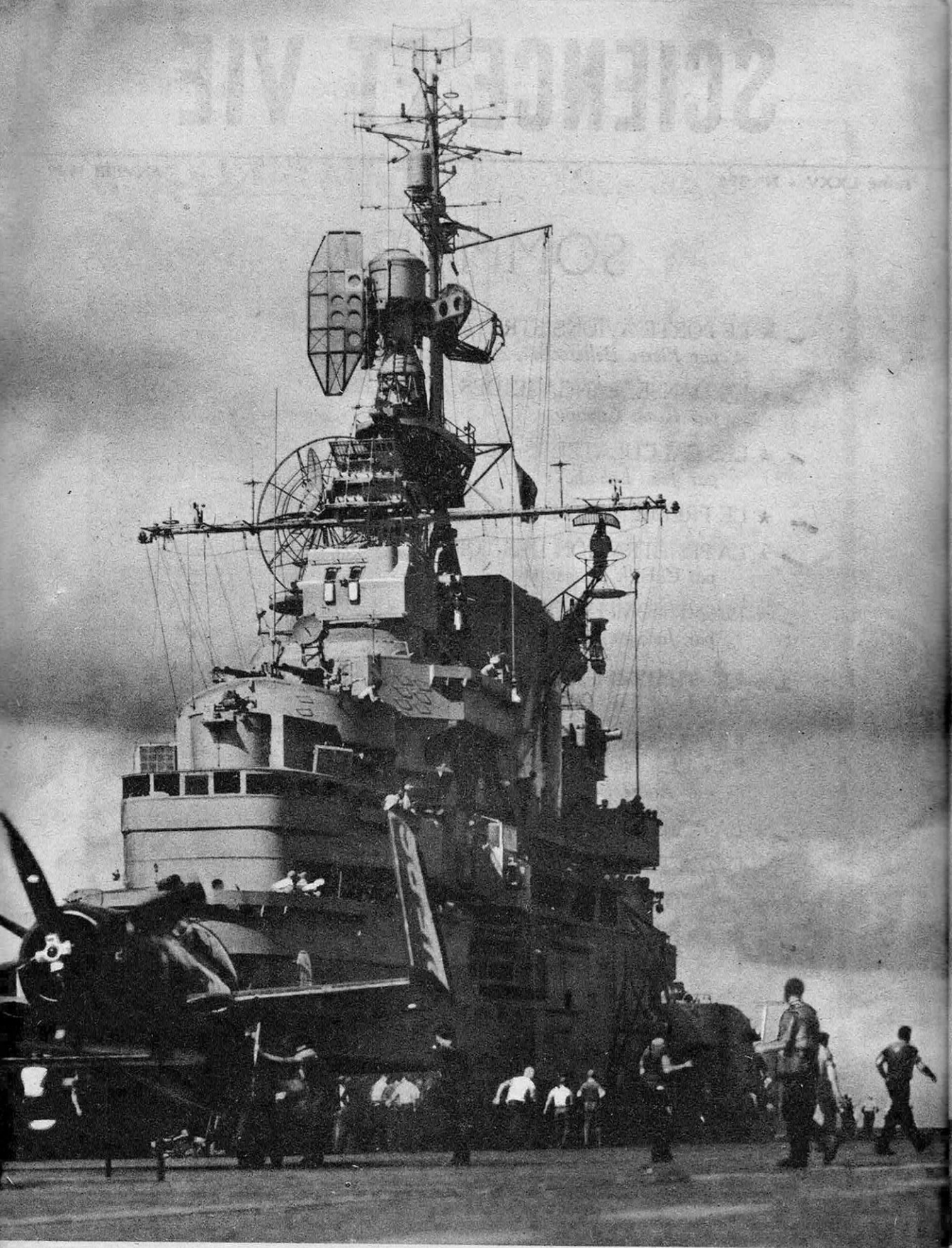


STYLOMINE

*Des succès
les plus
populaires
aux plus grands
chefs-d'œuvre
classiques,
la richesse
du répertoire
des disques*



*est unique
au Monde*



AVEC SON ESCORTE QUI LE RENDRA INVULNÉRABLE

LE PORTE-AVIONS STRATÉGIQUE

FORTERESSE DE 65 000 TONNES
RÉGNERA SUR LES MERS

La dernière guerre a vu l'avion supplanter le canon dans la plupart des grandes opérations navales. Peut-être, dans l'avenir, mettra-t-on au point des projectiles intercontinentaux téléguidés d'une précision satisfaisante. En attendant, on confiera au porte-avions des missions de plus en plus importantes et, en particulier, les bombardements stratégiques. Conformément à cette conception nouvelle, la Marine américaine s'apprête à construire un gigantesque bâtiment qui permettra l'envol des bombardiers de plus de 50 t, de même que l'appontage des avions à réaction les plus rapides.

UNE des grandes révélations de la deuxième guerre mondiale a été le rôle joué par le porte-avions dans les grandes batailles navales et dans les opérations de débarquement. Au lieu de se contenter, comme certains le prévoyaient, d'être un auxiliaire du cuirassé, il s'est révélé capable de prendre à son compte presque toutes les missions des autres bâtiments et de les remplir mieux qu'eux. Dans l'avenir, son rôle va-t-il s'élargir ? On peut prédire, à coup sûr, que les opérations aéronavales revêtiraient une ampleur encore plus considérable dans un conflit de caractère intercontinental que dans la dernière guerre européenne.

Les amiraux américains vont plus loin en vue d'une troisième guerre mondiale et proposent de confier à la marine les bombardements stratégiques au cœur du continent adverse. Le rayon d'action des bombardiers à turboréacteurs est en effet beaucoup plus réduit que celui des bombardiers à propulsion classique. En outre, est-on sûr que les bombardiers lourds de l'armée de l'Air pourront toujours disposer de bases terrestres avancées en pays alliés, leur permettant d'atteindre des objectifs continentaux en profondeur ? Ces bombardiers pourront donc être amenés à décoller de bases flottantes, douées d'une grande mobilité et capables de s'avancer dans les mers étroites (Méditerranée, golfe Persique) pour mieux atteindre les objectifs situés le plus à l'intérieur des continents. Le rôle de l'aviation embarquée, de tactique, deviendrait stratégique.

Cette nouvelle conception implique la construction de porte-avions de très gros tonnage, permettant l'envol, sinon l'appontage, des bombardiers à grand rayon d'action et même le lancement de fusées dont la première fut tirée avec succès le 14 septembre 1947 du pont du porte-avions *Midway*. La diversité des armes nouvelles conduira à accroître le tonnage des porte-avions. Les *Midway* américains de 45 000 t et le porte-avions britannique en cours de construction *Ark-Royal*, dont le tonnage a été porté à 37 000 t, sont déjà dépassés. Le super-porte-avions de 65 000 t, dont la construction est commencée en Amérique, sera un bâtiment extrêmement puissant pouvant intervenir contre les continents au moyen des avions à réaction les plus modernes et les plus lourds.

Le principe de base est que l'aviation de chasse embarquée peut lutter, à armes égales, contre les chasseurs de la défense terrestre. Ce fut déjà le cas pendant toute la conquête du Pacifique.



LE " PHILIPPINE SEA " (27 000 T)

SCIENCE ET VIE

L'Aéronavale doit donc, tout comme l'armée de l'Air, rechercher pour ses avions de bord les vitesses les plus élevées, c'est-à-dire les vitesses soniques et supersoniques, ce qui pose des problèmes difficiles à l'envol et à l'appontage pour les appareils à réaction dont la propulsion n'atteint son plein rendement qu'aux vitesses très élevées, et dont la voilure est très chargée.

Les premiers appontages d'avions à réaction

C'est un avion britannique qui, des avions à réaction pure, réussit le premier à atterrir et à décoller sur le pont d'un porte-avions. Les essais eurent lieu les 3 et 4 décembre 1945, donc après la guerre, au large de l'île Wight, sur le porte-avions *Ocean*, de 15 000 t, de 210 m de longueur de pont, et analogue à notre *Arromanches*. L'appareil était un De Havilland « Vampire » muni d'un turboréacteur De Havilland « Goblin II », de 1 300 kg de poussée et piloté par le Lieutenant-Commander Brown. Ce chasseur emprunté à la R. A. F. avait été modifié par la Marine pour le rendre « appontable » (crosse, amortisseur de roues, surface accrue de 40 % pour les volets et de 35 % pour les freins de piqué).

Du côté américain, la première expérience d'appontage eut lieu, sept mois plus tard, le 21 juillet 1946 : un MacDonnell F. D. I. « Phantom » à réaction atterrit sur le porte-avions *Franklin-Roosevelt* de 45 000 t. Ainsi, dès 1946, le problème de l'avion à réaction embarqué était résolu.

La technique de l'envol

Le décollage d'un avion rapide à bord d'un porte-avions doit toujours être aidé par la vitesse maximum du navire et un fort vent debout. A défaut, l'emploi d'un accélérateur de pont ou de fusées auxiliaires de décollage « Jato » est nécessaire.

Pour un chasseur Vickers-Supermarine « Seafire » de modèle récent, pour une même puissance (1 900 ch) sur l'hélice et une même charge (190 kg/m²), les deux hélices contrarotatives (calées sur le même arbre et tournant en sens

inverse) permettent un décollage en 180 m dans un vent debout de 27 nœuds (accélération de 0,5 g, g étant l'accélération de la pesanteur). Avec quatre fusées « Jato » donnant en supplément la même accélération de 0,5 g, le décollage s'effectue en 75 m, dans le même vent debout. Un accélérateur de pont fournit une accélération moyenne de 1,7 g au lieu de 0,5 g et le décollage du même « Seafire », dans le même vent debout, se fera entre 30 et 35 m.

L'accélérateur de pont, qui a remplacé la catapulte à bord du navire porte-avions moderne, permet le roulage de l'avion sur le pont d'envol. La traction s'effectue au moyen d'une filière qui passe dans une rainure du pont et s'attelle à un chariot glissant sous la plate-forme. L'avantage de ce système d'accélération est d'éliminer tout appareillage ou même toute aspérité au-dessus du pont d'envol. Son seul inconvénient est que l'obliquité du câble appuie fortement les roues de l'avion sur le pont et impose aux pneus une charge accrue.

Avec les appareils propulsés par turboréacteur, la poussée est relativement faible jusqu'à ce que l'appareil atteigne environ la moitié de la vitesse du son. Autrement dit, le réacteur n'a pas de « petit pas » comme l'hélice. Cette insuffisance de rendement du réacteur à la vitesse de décollage est peu gênante pour les avions basés à terre, car il suffit d'allonger la longueur de la piste pour laisser l'avion prendre de la vitesse. Elle constitue une grosse difficulté à bord d'un navire où la longueur d'envol disponible est très réduite (120 m). Un décollage direct sans le secours de « Jato » ou d'un accélérateur de pont ne peut donc être envisagé sans un développement considérable des dispositifs hypersustentateurs de l'avion.

La technique de l'appontage

La technique de l'appontage des avions à hélice est actuellement bien au point. Voici la manœuvre « britannique » (1) : présentation en virage pour éviter à l'avion de se mettre dans

(1) La manœuvre « américaine » est un peu différente.

LE PONT D'UN PORTE-AVIONS

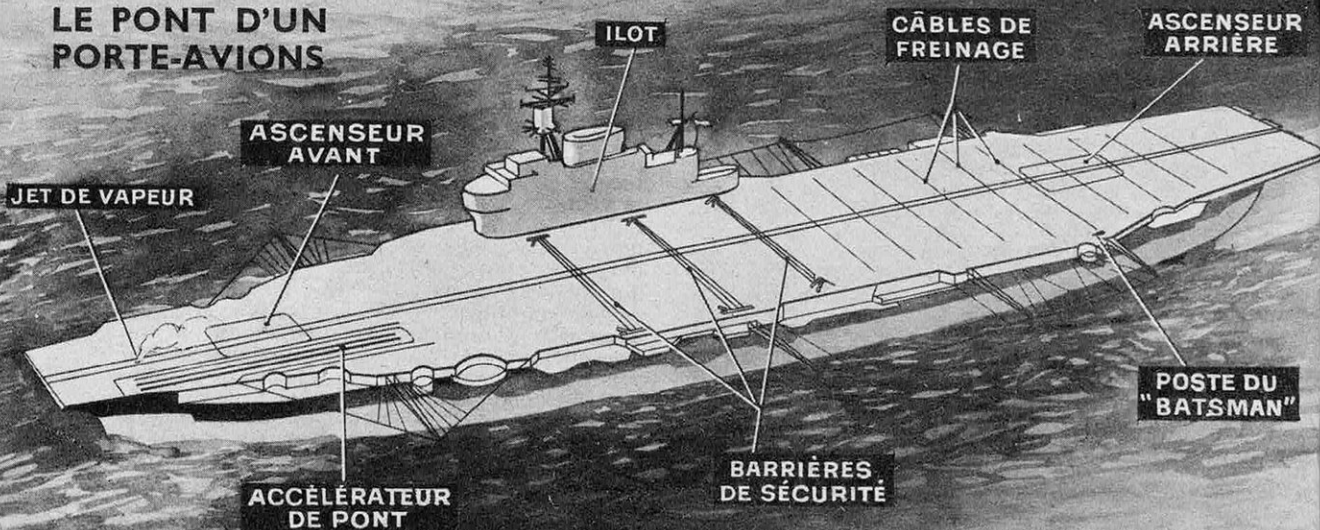
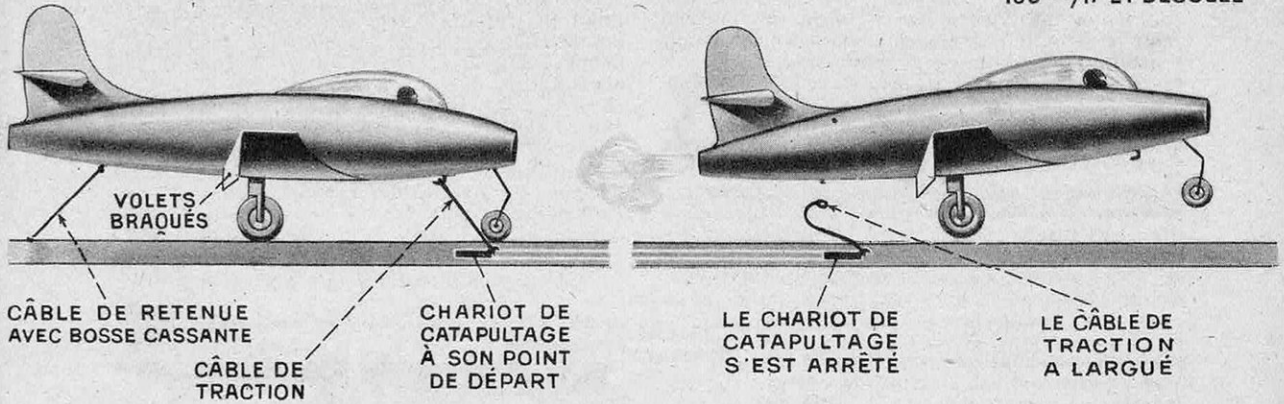


SCHÉMA DE PRINCIPE D'UN ACCÉLÉRATEUR DE PONT POUR LE DÉCOLLAGE D'AVIONS A RÉACTION

L'AVION ATTEINT
190 km/H ET DÉCOLLE



LE CATAPULTAGE DURE 1,6 S. LA TRACTION DU CHARIOT S'EXERCE SUR 25 M.

le sillage aérodynamique du navire; angle de descente optimum de $5,5^\circ$ sur l'horizontale; puissance motrice réglée au cinquième de la puissance maximum, vitesse de l'avion supérieure de 15 % à la vitesse de « décrochage ». L'angle de descente que l'on règle avec la manette des gaz est donc très précis: une descente à un angle supérieur (6° par exemple) donnerait des difficultés pour redresser l'avion au moment précis de l'appontage, et une trajectoire plus proche de l'horizontale placerait l'avion dans le sillage aérodynamique du navire. Le « batsman », qui a dans l'œil l'angle de descente optimum, est chargé de transmettre au pilote par signaux optiques l'image de sa position par rapport à la ligne de descente théorique. Il commande la manœuvre à l'aide de deux panneaux tenus à bout de bras et en forme de raquette, très visibles pour le pilote. Lorsqu'il juge la présentation correcte, il donne le signal « coupez » en croisant les bras et l'avion se laisse tomber sur le pont où son crochet de freinage s'engage dans un filin transversal qui le freine puissamment. En cas contraire, il signale au pilote de reprendre de la hauteur.

Cette technique peut être appliquée à l'avion à réaction. Toutefois, il faut remédier au manque de souplesse du réacteur par une souplesse plus grande des dispositifs hypersustentateurs. Or, la manœuvre de ceux-ci ne permet pas une trajectoire aussi précise que la manœuvre des gaz, et il a fallu équiper les trains d'atterrissage d'amortisseurs plus puissants pour absorber un contact plus brutal avec le pont, d'autant plus brutal que la charge alaire est plus élevée. Pour un « Seafire », par exemple, le calcul des amortisseurs est basé sur la possibilité d'encaisser sans rebondissement le choc à une vitesse de descente maximum de 4,5 m par seconde, à une vitesse horizontale de 80 nœuds, avec une décélération à l'accrochage atteignant 3 g. Ces chiffres ont été majorés pour les avions à réaction.

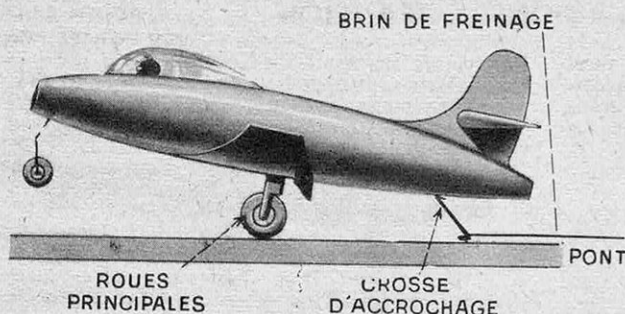
Si le pilote se voit refuser au dernier moment, par suite d'une mauvaise présentation, l'autorisation d'atterrir, il doit pouvoir disposer d'une réserve de poussée à faible vitesse qui lui permette de reprendre de l'altitude et d'effectuer une nouvelle présentation. Or, avec un avion à réaction, le pilote ne dispose pas de l'excédent

de portance que le souffle de l'hélice peut fournir à l'aile en cas de besoin pour corriger les atterrissages trop courts. En outre, on éprouve beaucoup de difficultés à accélérer rapidement un turboréacteur lorsqu'il tourne au ralenti; il ne faut pas moins de 15 s en effet pour passer avec un réacteur du ralenti à la pleine charge; 15 s au lieu de 1 ou 2 s pour un avion à hélice, tel est le gros handicap de l'avion à turbo-réacteur.

Ce délai de 15 s exige que l'avion à réaction se présente à l'appontage avec une vitesse de présentation plus élevée, 160 à 170 km/h, ou du moins un régime du réacteur moins ralenti que dans le cas du moteur à hélice. Aussi cherche-t-on à atterrir en maintenant la poussée du réacteur à une valeur assez élevée et en ralentissant l'avion au moyen de volets-freins très puissants dont le pilote modifie l'incidence de manière à régler la vitesse de descente. Pour apponter, le pilote d'avion à réaction réduit de moitié le régime du turboréacteur et n'y touche plus. Il manœuvre alors ses volets comme une manette de gaz pour incliner plus ou moins sa trajectoire d'approche et régler exactement l'angle de descente, et il rabat à bloc ses volets au moment où le signal « coupez » lui est fait par le « batsman ». Les amortisseurs à longues courses encaissent l'énergie du choc avec le pont en empêchant le rebondissement. S'il est nécessaire de repartir, il faut pouvoir escamoter instantanément les volets-freins. Le régime relativement élevé du turboréacteur permet alors de reprendre de l'altitude.

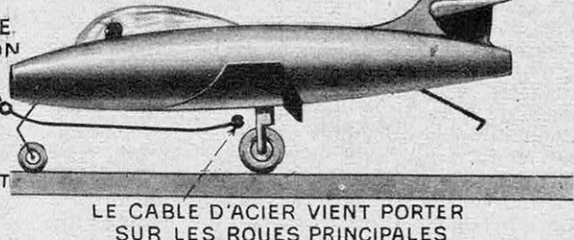
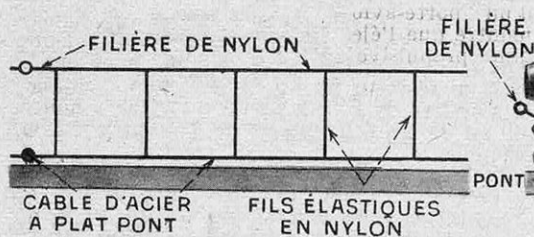
Il y a aussi le problème du train tricycle. La plupart des avions modernes très rapides ont un train d'atterrissage du type tricycle surbaissé. Il n'est pas douteux que la roue avant du train tricycle complique l'appontage. Il a fallu allonger le crochet d'accrochage pour que l'avion se pose sur les trois roues à la fois (atterrissage en trois points). Mais la crosse ne doit pas seulement être allongée. Elle doit être fixée près du centre de gravité de l'avion, c'est-à-dire près du centre du fuselage. En outre, un renforcement de la jambe de la roue avant est nécessaire en raison de l'effort qu'elle supporte à l'arrêt. D'autre part, la position du pilote à l'extrême-avant a amené à modifier les barrières d'arrêt, qui interviennent en cas d'accrochage manqué.

ATTERRISSAGE D'UN CHASSEUR A RÉACTION SUR UN PORTE-AVIONS



Des dispositions spéciales doivent être prises pour empêcher le choc sur la roue avant. L'avion se présente donc en cabré, de manière à faire toucher les deux roues principales en même temps qu'il accroche les filières de freinage. Une fois le freinage amorcé, l'avion bascule légèrement sur l'avant jusqu'à ce que la roue avant touche la plate-forme.

La barrière principale en acier (type Davis, voir ci-dessous) est précédée de filières souples en nylon, tendues à 1 mètre de hauteur. La roue avant passe par dessus le câble d'acier et touche la filière en nylon. Celle-ci, en se tendant, soulève le câble d'acier qui engage les roues principales. Ces dernières reçoivent tout l'effort d'arrêt.



Le problème a été résolu par l'emploi de deux échelons de filières. Une filière de nylon élastique tendue à une hauteur de 1 m au-dessus du pont est reliée à la filière d'arrêt disposée à plat pont. La jambe de la roue avant passe par-dessus la filière d'acier et accroche la filière en nylon. Celle-ci se tend et fait monter la filière d'acier juste à temps pour accrocher les jambes des roues arrière.

Aujourd'hui, on peut dire que le problème de l'appontage de l'avion à réaction est complètement résolu. Il reste la question des jets de gaz chauds (à 300° C environ) s'échappant à l'arrière de la tuyère, qui peuvent risquer de détériorer le revêtement du pont ou les avions parqués à l'arrière de la piste de décollage. On a remédié à cet inconvénient en interposant des écrans rabattables sur l'arrière des avions à réaction qui ont à effectuer un point fixe prolongé. Ajoutons que ces points fixes sont réduits par le fait que le réacteur n'a pas besoin d'être réchauffé avant le décollage.

Débit tactique des avions d'un porte-avions

Ce débit est beaucoup plus rapide qu'on ne se l'imagine. Au cours de manœuvres effectuées le 16 avril 1948 à bord du porte-avions *Coral Sea*, les résultats suivants ont été obtenus :

— les départs par catapultes (accélérateurs de pont) ont été effectués à la cadence moyenne de un avion toutes les 47 s, soit, avec les deux catapultes, de un avion toutes les 23,5 s.

— les départs directs du pont d'envol (avions à hélice), à la cadence moyenne de 15,5 s.

— les appontages ont été effectués à la cadence moyenne de un avion toutes les 28,5 s.

Au total, en vingt minutes, tous les avions d'un porte-avions type *Midway* (soit 100 avions) peuvent être lancés.

Notons que, grâce aux barrières d'arrêt qui séparent le pont d'envol du pont d'atterrissage, les départs et les appontages peuvent être simultanés.

Pour l'envol des avions à réaction, le turbo-réacteur n'a pas besoin de réchauffage. La cadence tactique des envols peut donc être (pour le cas de décollage sans préavis) plus rapide qu'avec des avions à hélice. Pour des départs à cadence rapide, les pilotes peuvent utiliser leur masque à oxygène lorsqu'ils se présentent, habitacle ouvert, derrière l'avion à réaction précédent, pour ne pas être gênés par l'effet asphyxiant des gaz d'échappement expulsés par le réacteur.

La chasse de nuit à la mer

Une autre nouveauté est l'emploi nocturne de l'aviation à bord de navires porte-avions. L'histoire de la « mission au delà du crépuscule » (bataille des Philippines de juin 1944) est aujourd'hui dépassée. La chasse de nuit est entrée en application à bord de certains porte-avions américains depuis la fin de 1944 malgré la difficulté de faire apponter des avions complè-

tement dans le noir sur des navires tous feux éteints, dont l'aire d'accrochage n'était marquée que par quelques feux rouges discrets, et la manœuvre, par des signaux légèrement fluorescents du « batsman ». La technique du décollage et de l'appontage est essentiellement fondée sur le vol aux instruments et sur le radar. La trajectoire d'approche s'effectue en P. S. V. Des projecteurs-radar sont disposés à l'arrière du pont d'atterrissage pour guider l'approche des appareils. Dans la Marine américaine, des « Hellcat » sont utilisés pour la chasse de nuit, mais un prototype à réaction, le Douglas F-30 « Sky-Knight », est actuellement expérimenté.

L'évolution de l'aviation embarquée

Depuis la fin des hostilités (1945), l'Aéronavale américaine, en même temps qu'elle continuait à développer des avions de chasse et de torpillage à hélice, a mis au point toute une variété d'appareils comprenant des avions à propulsion mixte (hélice et réacteur), des avions à réaction pure, des avions supersoniques, des hélicoptères et des bimoteurs lourds.

Les chasseurs à hélice en service en 1948 sont le Grumman « Bearcat » et le Vought « Corsair » (poids de l'ordre de 5,5 t, vitesse de 700 à 730 km/h). Comme avions d'attaque et de torpillage, le plus répandu est le Douglas « Skyraider » (7 t, 525 km/h), qui peut emporter huit « rockets » ou trois torpilles et qui est monomoteur et monoplace.

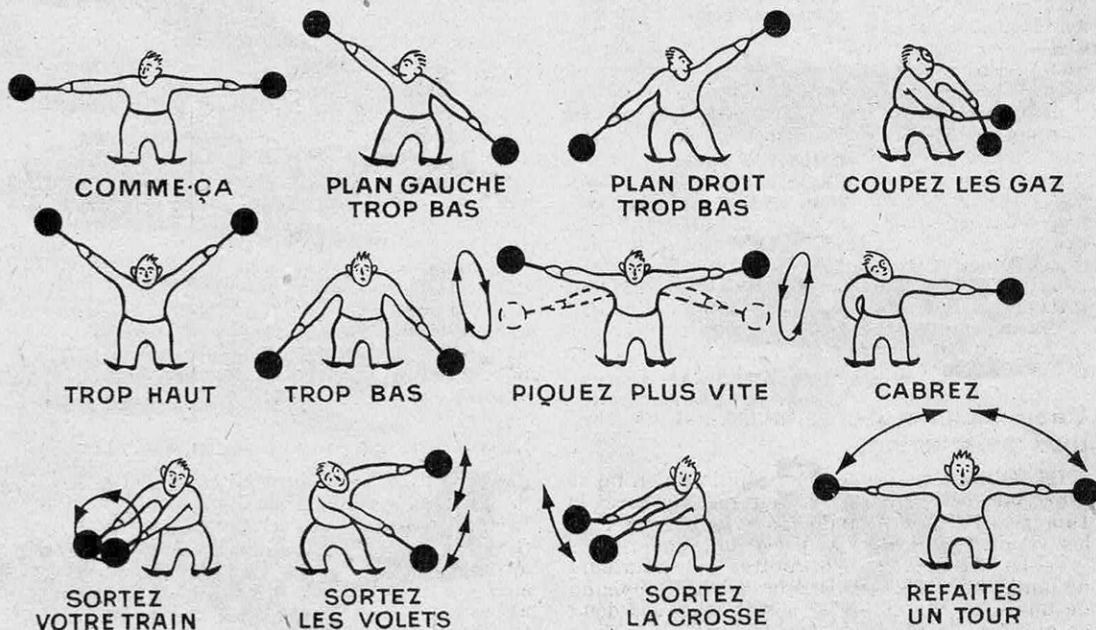
En attendant l'emploi à bord de l'avion à réaction pure, la Marine américaine a expérimenté la formule mixte : hélice et réacteur. Les essais ont commencé avec le Ryan « Fireball » dès 1945, et ils ont continué avec le Ryan « Dark Shark », le Curtiss T2C-1, le Grumman TB3F-1 (torpilleur), le Grumman AF (avion d'attaque)

et le bimoteur North American AJ-1 (attaque). Dans ces avions, le réacteur est utilisé comme complément de puissance momentanée de l'hélice. Il s'agissait de fournir aux avions de reconnaissance un excédent de puissance temporaire leur permettant d'échapper aux chasseurs japonais tout en leur conservant un grand rayon d'action. Ainsi naquit en 1943 le Ryan XFR-1 qui effectua ses essais d'appontage en novembre 1945 à bord du porte-avions d'escorte *Wake-Island*. Cet appareil, dénommé « Fireball », est mû par un moteur Wright « Cyclone » de 1 350 ch et par un turboréacteur General Electric I-16 de 760 kg de poussée, placé dans la queue et mis en route seulement pour fournir une pointe momentanée de vitesse. Sur le « Fireball », cette pointe n'a pas dépassé les 630 km/h, ce qui n'est pas considérable.

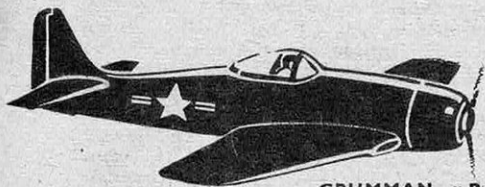
Ryan essaya alors avec le « Dark Shark » la formule turbine, c'est-à-dire que le moteur à pistons fut remplacé par une turbine à gaz. La turbine TG-100, fabriquée par la General Electric Co, développe une puissance de 1 700 ch sur l'hélice, les gaz fournissant en outre une poussée sur deux tuyères latérales. Un turbo-réacteur était maintenu dans le fuselage avec échappement dans la queue (760 kg de poussée). Le gain en vitesse fut inférieur à 100 km/h.

Toutefois, les essais du « Dark Shark » à bord d'un porte-avions en novembre 1946, ont montré que l'éjection des gaz brûlés de la turbine propulsive n'offrait aucun inconvénient pour les appareils rangés à l'arrière et pour le revêtement du pont d'envol, car leur volume représentait seulement 15 % de celui des gaz éjectés par un turboréacteur pur. Enfin, Ryan essaya une troisième version de la propulsion mixte, le XFR-4, qui conserve, pour l'hélice, un moteur à pistons Wright « Cyclone » de 1 350 ch, mais emploie un réacteur arrière

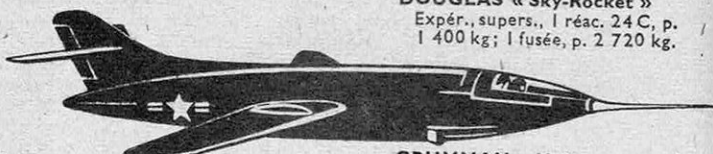
LES PRINCIPAUX SIGNAUX D'APPONTAGE



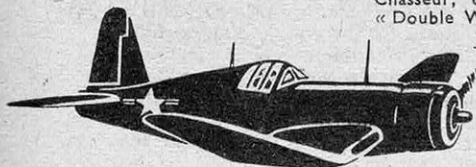
AVIONS EMBARQUÉS DE LA MARINE AMÉRICAINE



GRUMMAN « Bearcat »
Chasseur, 640 km/h, 3,8 t,
« Double Wasp », 2 100 ch.



DOUGLAS « Sky-Rocket »
Expér., supers., 1 réac. 24 C, p.
1 400 kg; 1 fusée, p. 2 720 kg.



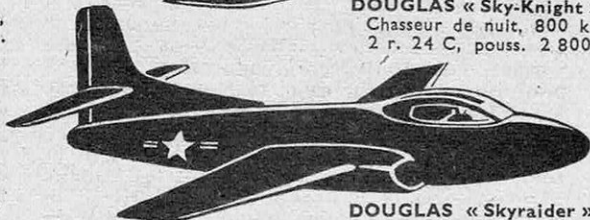
VOUGHT « Corsair »
Chasseur, 725 km/h, 4,1 t,
« Double Wasp », 2 500 ch.



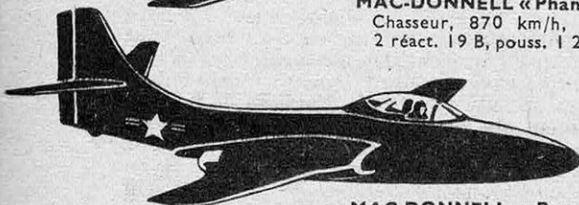
GRUMMAN « Hellcat »
Chasseur de nuit, 640 km/h,
« Double Wasp » 2 000 ch.



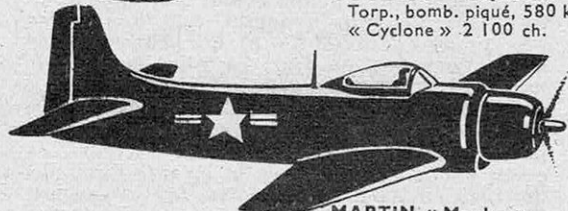
MAC-DONNELL « Phantom »
Chasseur, 870 km/h, 4,5 t,
2 réact. 19 B, pouss. 1 250 kg.



DOUGLAS « Sky-Knight »
Chasseur de nuit, 800 km/h,
2 r. 24 C, pouss. 2 800 kg.



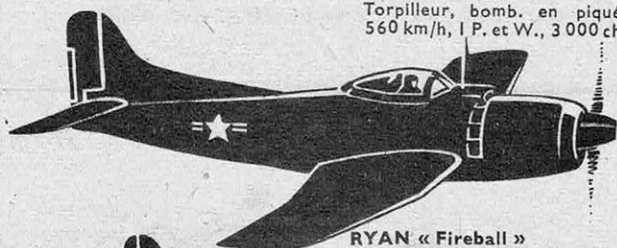
MAC-DONNELL « Banshee »
Chasseur, 885 km/h, 6,4 t,
2 réact. 24 C, pouss. 2 800 kg.



DOUGLAS « Skyraider »
Torp., bomb. piqué, 580 km/h,
« Cyclone » 2 100 ch.



GRUMMAN « Panther »
Chasseur, 900 km/h, 1 réact.
« Nene », pouss. 2 270 kg.



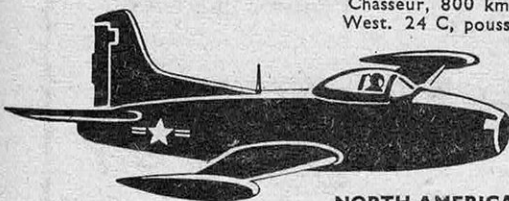
MARTIN « Mauler »
Torpilleur, bomb. en piqué,
560 km/h, 1 P. et W., 3 000 ch.



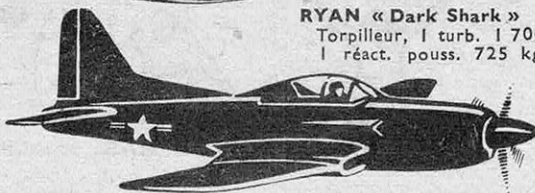
VOUGHT « Pirate »
Chasseur, 800 km/h, 1 réact.
West. 24 C, pouss. 1 360 kg.



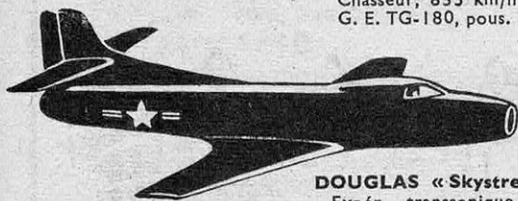
RYAN « Fireball »
Torp., 630 km/h, 1 « Cyclone »,
1 350 ch, 1 r. pouss. 725 kg.



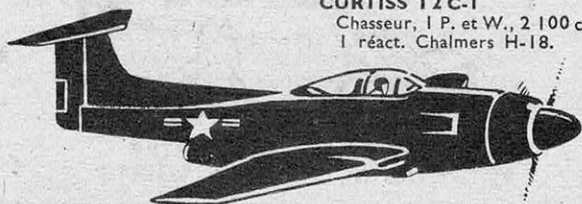
NORTH-AMERICAN « Fury »
Chasseur, 855 km/h, 1 réact.
G. E. TG-180, pouss. 1 815 kg.



RYAN « Dark Shark »
Torpilleur, 1 turb. 1 700 ch,
1 réact. pouss. 725 kg.

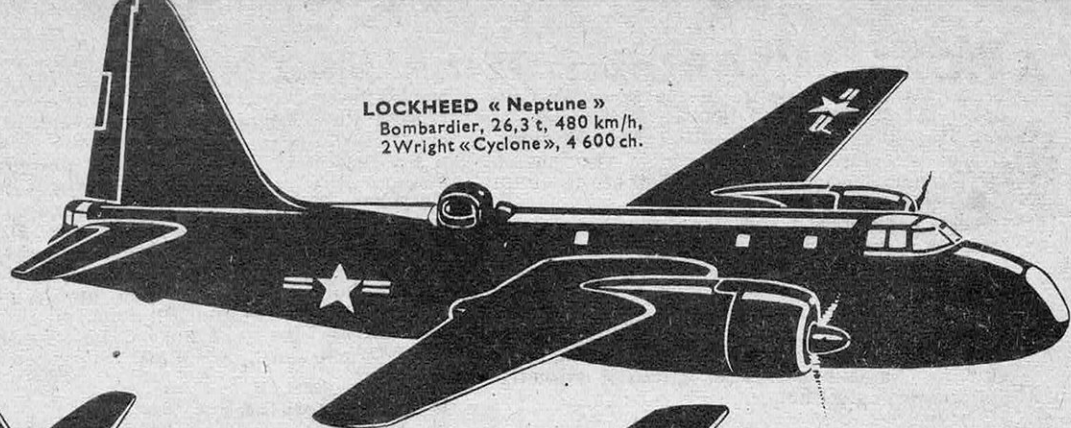


DOUGLAS « Skystreak »
Expér., transsonique. (1 095
km/h), 1 réact. G. E. TG-180.

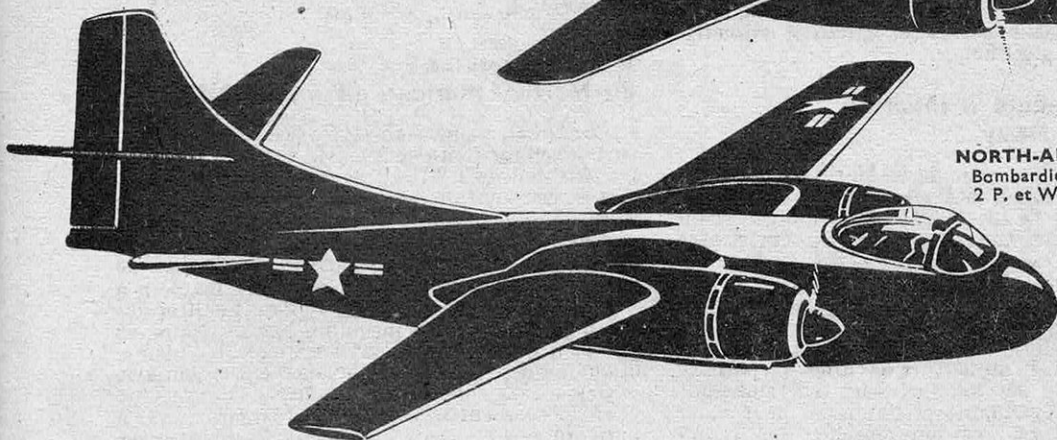


CURTISS T2C-1
Chasseur, 1 P. et W., 2 100 ch,
1 réact. Chalmers H-18.

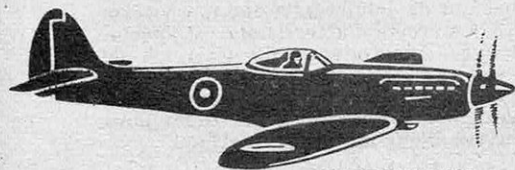
LOCKHEED « Neptune »
Bombardier, 26,3 t, 480 km/h,
2 Wright « Cyclone », 4 600 ch.



NORTH-AMERICAN AJ-1
Bombardier, 25 t, 800 km/h,
2 P. et W., 5 300 ch, 1 réact.

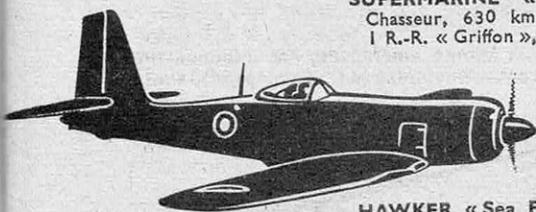
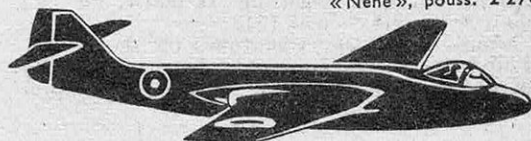


AVIONS EMBARQUÉS DE LA MARINE BRITANNIQUE



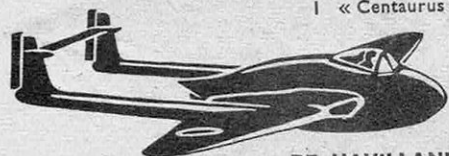
SUPERMARINE « Seafire »
Chasseur, 630 km/h, 4,5 t,
1 R.-R. « Griffon », 1 050 ch.

HAWKER « Zephyr »
Chasseur, 965 km/h, 1 réact.
« Nene », pouss. 2 270 kg.



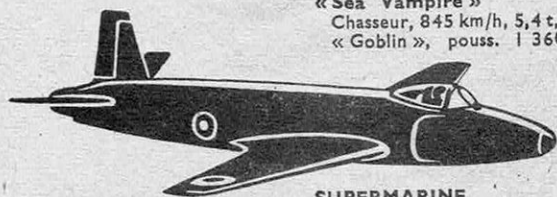
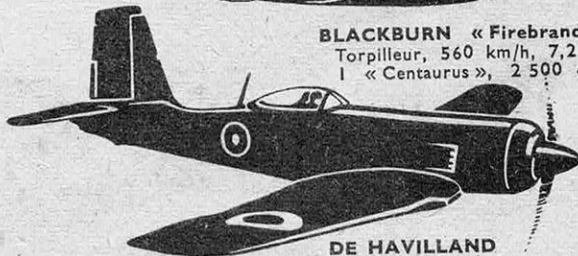
HAWKER « Sea Fury »
Chasseur, 700 km/h, 5 t,
1 « Centaurus », 2 400 ch.

GLOSTER « Ace »
Chasseur, 1 réacteur R.-R.
« Nene », poussée 2 270 kg.



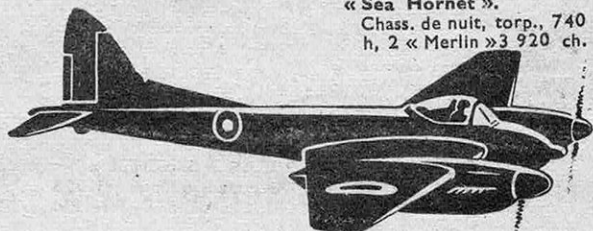
DE HAVILLAND « Sea Vampire »
Chasseur, 845 km/h, 5,4 t, 1 r.
« Goblin », pouss. 1 360 kg.

BLACKBURN « Firebrand »
Torpilleur, 560 km/h, 7,2 t,
1 « Centaurus », 2 500 ch.



SUPERMARINE « Sea Attacker »
Chasseur, 950 km/h, 5 t,
1 réact. « Nene », p. 2 270 kg.

DE HAVILLAND « Sea Hornet ».
Chass. de nuit, torp., 740 km/h,
2 « Merlin » 3 920 ch.



SCIENCE ET VIE

beaucoup plus puissant, le réacteur Westinghouse 24 C donnant 1 360 kg de poussée au lieu des 760 kg du I-16 installé sur le « Fireball » et sur le « Dark Shark ». Avec ce réacteur, la vitesse maximum est passée à 780 km/h, ce qui est encore peu élevé.

Les expériences faites par Ryan montrèrent que, acceptable pour la reconnaissance ou pour l'attaque, la formule du chasseur à propulsion mixte, hélice et réacteur, était, en ce qui concerne la chasse, trop lourde par suite de la juxtaposition des deux propulseurs et inférieure à celle du turboréacteur pur. Ainsi, sous peine de voir le chasseur surclassé, fallait-il admettre l'élimination de l'hélice.

Les chasseurs à réaction de l'U. S. Navy

Le premier chasseur de la Marine américaine à turboréacteur a été construit en 1945 par MacDonnell : ce fut le FD-1 dénommé « Phantom ». A cette époque, l'industrie américaine ne disposait encore que de réacteurs de faible puissance. Aussi le « Phantom » fut-il équipé de deux turboréacteurs Westinghouse 19-B « Yankee », chacun de 625 kg de poussée. En raison de leur faible diamètre (0,5 m), ils purent être logés dans l'emplanture des ailes. La poussée totale est de 1 250 kg. Les deux réacteurs sont d'ailleurs indépendants et l'appareil peut voler avec un seul réacteur en marche ; son rayon d'action est alors voisin de 1 600 km. A la suite de l'expérience réussie d'atterrissage sur le porte-avions *Franklin D. Roosevelt*, le 25 juillet 1946, l'U. S. Navy décida de commander 60 « Phantom » pour équiper deux escadrilles, dont l'une est basée à terre, et l'autre, composée de seize appareils, embarquée à bord du porte-avions *Saipan*, bâtiment léger de 14 500 t, où elle a fait ses essais en mai 1948.

L'autonomie des « Phantom » est de 50 mn. Ils ne sont pas très rapides (800 km/h). L'appareil est relativement léger (4,5 t), d'où son emploi

sur les porte-avions d'escorte. La vitesse d'atterrissage du « Phantom » s'est révélée à peine supérieure à celle du « Hellcat ».

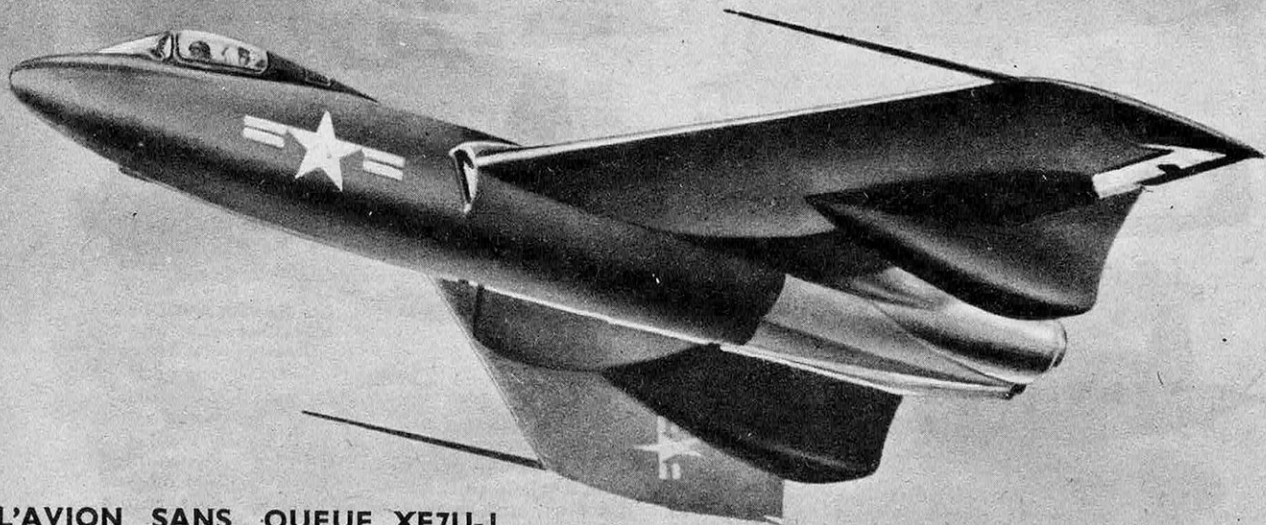
En mai 1947, MacDonnell a présenté une version plus puissante que le « Phantom » : le XFD-1, qui porte le nom de « Banshee » (spectre irlandais). Cet appareil, de dimensions un peu plus grandes que le FD-1, est plus lourd (6,5 t) et est propulsé par deux turboréacteurs Westinghouse 24-C de 1 400 kg de poussée. Ce double réacteur fournit donc, au total, une poussée statique de 2 800 kg. La vitesse passa de 800 à 850 km/h, ce qui est relativement peu.

Mise en service du North American « Fury » (1948)

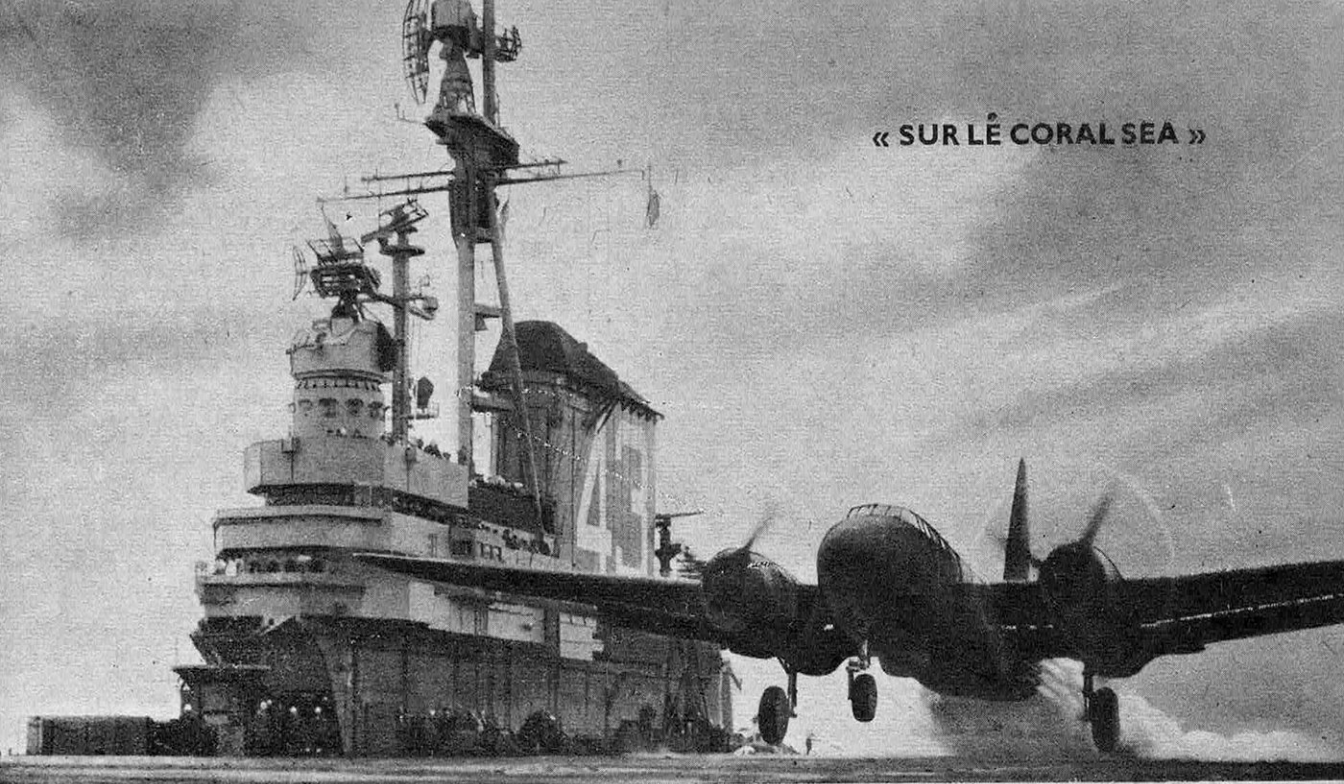
Le North American FJ-1 est mû par un turboréacteur General Electric TG-180, fabriqué par Allison, de 1 825 kg de poussée statique. Sa vitesse horizontale est de 885 km/h et sa vitesse ascensionnelle de 1 500 m/mn. Le train d'atterrissage tricycle est muni (comme d'ailleurs le « Banshee »), d'un dispositif permettant de replier séparément la roue avant, de manière à soulever la queue de l'avion pour faciliter les essais de propulseurs au point fixe sans que les gaz projetés endommagent les appareils voisins, et gagner de la place dans le logement en hangar.

Des essais concluants de deux « Fury » ont été effectués entre le 10 et le 15 mars 1948, à bord du porte-avions américain *Boxer*. Par ses propres moyens, le « Fury » décolle en 225 m, ce qui est long pour un avion de porte-avions (la longueur du pont étant de 265 m). Avec un accélérateur de pont, l'envol s'effectue en 35 m, après traction par câble sur une longueur de 25 m, permettant de donner à l'avion une vitesse de 190 km/h. La crosse d'atterrissage est spécialement allongée. L'autonomie du FJ-1 est de deux heures et sa vitesse courante de 840 km/h. Une escadrille complète équipée de ces appareils doit prochainement apponter sur le *Boxer* pour des manœuvres d'entraînement tactique.

Le Chance Vought XF7U - I, le plus récent chasseur embarqué de la Marine américaine, est intermédiaire entre l'avion classique et l'aile volante. Propulsé par deux turboréacteurs Westinghouse 24 C, il dépasse 960 km/h.



L'AVION SANS QUEUE XF7U-1



Un bombardier bi-moteur Lockheed P 2 V « Neptune », de 28 t, capable d'emporter une bombe atomique, décolle d'un porte-avions de 45 000 t. La largeur du pont (36 m) est à peine supérieure à l'envergure de l'appareil (31 m).

Essais du « Pirate » et du « Panther »

Un autre prototype d'avion naval à turbo-réacteur, est le Chance Vought XF-6-U-1 « Pirate », propulsé par un seul réacteur 24-C Westinghouse, au lieu de deux réacteurs de cette puissance pour le « Banshee ».

Le « Pirate » paraît handicapé par la puissance relativement faible de son réacteur qui développe 1 360 kg de poussée au lieu des 1 800 kg du General Electric 180 et des 2 200 kg du Rolls-Royce « Nene ». Sa vitesse ne dépasserait guère 820 km/h. Une amélioration sensible a été apportée au « Pirate » par l'adjonction d'un réacteur auxiliaire « afterburner » dans le collecteur d'échappement du réacteur principal. Il s'agit d'un injecteur de combustible qui permet d'accroître momentanément la poussée et d'obtenir un excédent de vitesse pour les manœuvres de combat.

De son côté, Grumman a construit un prototype de chasseur à réaction dit « Panther », équipé du turboréacteur Rolls-Royce « Nene » d'origine anglaise, de 2 270 kg de poussée, construit sous licence aux États-Unis par Pratt et Whitney. Un point très important : le Grumman « Panther » a été spécialement dessiné pour obtenir un court décollage sur le pont d'envol sans l'aide d'un accélérateur de pont. Des volets spéciaux de bord d'attaque ont été réalisés à cet effet. En dehors des ailes repliables, toute la section arrière de l'appareil est détachable en moins de trois minutes, de manière à faciliter l'arrimage à bord. La construction industrielle de cet appareil est commencée avec une série de cent exemplaires. Sa vitesse dépasserait 900 km/h. Il entrera en service en 1949. Ajoutons que Grumman, spécialiste de l'aviation embarquée, prépare un autre chasseur à réaction, le F10F-1.

Les prototypes de vitesse sonique


Tous les avions cités ci-dessus présentent des vitesses inférieures à 900 km/h. Parmi les prototypes de l'aviation navale américaine, signalons le chasseur Douglas F3D-1 à deux réacteurs Westinghouse 24-C de 1 360 kg de poussée unitaire, dont la vitesse pourrait atteindre 950 km/h.

D'autre part, rappelons que le Douglas expérimental « Skystreak » a battu, le 25 août 1947, le record du monde de vitesse avec 1 047 km/h. La Marine américaine essaie le Douglas « Skyrocket » 558-2, dont la propulsion est assurée à la fois par un turboréacteur et une fusée à liquides. S'il répond à ce que l'on en attend, le « Skyrocket » doit dépasser la vitesse du son, c'est-à-dire 1 100 km/h.

On voit, par ces initiatives, que l'aviation embarquée américaine n'a pas l'intention de se laisser distancer en performances par l'aviation terrestre.

Les chasseurs embarqués britanniques

Tout comme la Marine américaine, la Marine britannique a développé des appareils à réaction, mais, moins favorisée que l'U. S. Navy qui peut commander directement ses prototypes, elle a dû se contenter tout d'abord de « navaliser » des chasseurs de la R. A. F. Ce fut le cas pour le « Spitfire » qui donna le « Seafire ». Aussi, malgré l'avance de l'industrie britannique en turboréacteurs, la Marine paraît-elle avoir été longue à s'équiper. Il est certain qu'une adaptation satisfaisante des appareils à réaction sur les porte-avions anglais manifeste une certaine lenteur, malgré les essais d'appontage du « Vampire » qui remontent à décembre 1945. 11



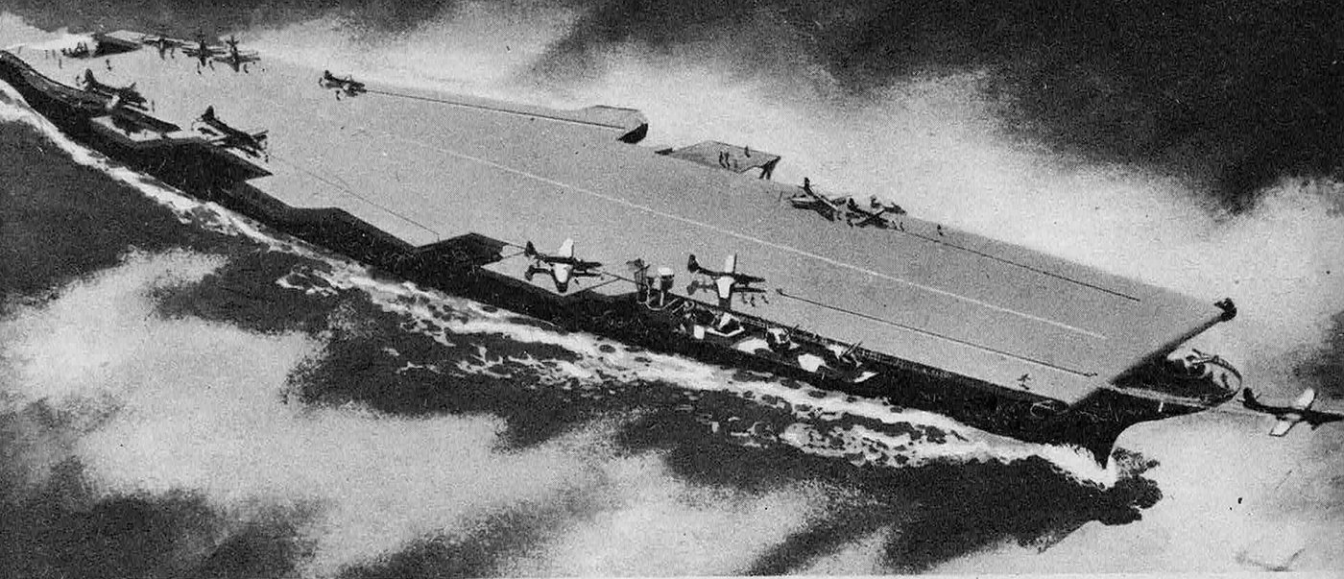
Misen service en 1946, le «Triumph» (18 500 t) est le plus récent porte-avions de la marine britannique.

Depuis lors, le « Vampire » a dû subir de multiples transformations pour donner le « Sea Vampire ». Sa dernière version, le type XX de 1948, est dérivée du « Vampire III » (turboréacteur « Goblin » de 1360 kg de poussée). Sa vitesse atteint 860 km/h, son autonomie 2 h 1/2 à 535 km/h et 9 000 m d'altitude, et 3 heures à 400 km/h (traversée de l'Atlantique par l'Islande, les 12-14 juillet 1948). De même, la version «navalisée» du Supermarine « Attacker », qui est dite « Sea Attacker », ne paraît pas avoir progressé depuis l'essai d'appontage effectué en 1947 à bord de l'*Illustrious*. Cet appareil est pourtant construit autour du remarquable turboréacteur Rolls-Royce « Nene » de 2270 kg de poussée statique. La vitesse atteinte a été de 900 km/h, donc supérieure à celle des avions à réaction américains en service. Il est équipé d'un train d'atterrissage classique, roues avant et roulette de queue, et non du train tricycle. Il semble que les difficultés d'adaptation à bord soient plus considérables que si l'appareil avait été construit directement pour emploi à bord des porte-avions.

En 1946, l'Amirauté britannique a commandé à la firme Hawker — directement sans passer par la R. A. F. — un chasseur spécial pour porte-avions, le N. 7/46 « Zephyr », à turboréacteur Rolls-Royce « Nene » également. Le prototype a effectué son premier vol à terre le 2 septembre 1947. A la différence du « Sea Attacker », le « Zephyr » est doté d'un train tricycle. Signalons enfin l'apparition du Gloster « Ace », analogue au Hawker « Zephyr » et d'ailleurs construit autour du même turboréacteur « Nene ». Ses performances n'ont pas encore été publiées.

Chasseurs ou hélicoptères contre les sous-marins ?

Si l'aviation navale embarquée doit impérativement rivaliser en performances avec l'aviation côtière, le seul cas où elle n'ait pas à chercher de performances aussi élevées est



Ce bâtiment aura 348 m de long et atteindra une vitesse de 37 nœuds. Il ne pourra franchir les écluses du canal de Panama. Il pourra lancer simultanément quatre bombardiers au moyen d'accélérateurs pour avions lourds (25 à 60 tonnes). La disposition des catapultes laisse le pont dégagé pour l'envol direct. On notera la suppression de l'ilot, la passerelle étant réduite à une tourelle éclipable et la fumée étant évacuée par des cheminées horizontales.

aujourd'hui celui de l'escorte anti-sous-marine. Pour repérer au radar un sous-marin moderne, qui ne montre au-dessus de l'eau que l'extrémité de son « Schnorkel » (dispositif qui lui permet, en plongée à faible profondeur, de puiser l'air dans l'atmosphère pour l'alimentation des moteurs et la respiration de l'équipage) ou pour le localiser en plongée grâce à un détecteur magnétique, point n'est besoin de voler à grande vitesse ou à altitude élevée. Au contraire, il conviendra de voler à altitude et à vitesse modérées, de manière à réduire les rayons de giration, sous peine de manquer un objectif aussi exigü. L'avion lent et l'hélicoptère conviennent à ces missions.

En 1948, on comptait déjà en service dans l'U. S. Navy, soixante-six hélicoptères Sikorsky R-5 (dénomination HJS-1). L'emploi de l'hélicoptère va être étendu à bord des cuirassés et des croiseurs où il prendra la place des hydravions d'observation catapultables. Mais le rotor de l'hélicoptère est très sensible aux mouvements de la plate-forme. Les essais effectués à bord de bâtiments relativement petits et par conséquent sensibles au roulis, tel le croiseur *Macon*, ont montré que l'atterrissage exigeait une plate-forme stabilisée au roulis. Dans ce but, Sperry étudie la stabilisation au moyen d'un gyroscope d'une plate-forme mesurant 12 m sur 16 m, destinée aux plages arrière des croiseurs américains.

Vers l'emploi des bimoteurs

Jusqu'à présent les avions embarqués ne dépassaient pas 10 t et l'on pouvait se contenter d'avions monomoteurs. L'emploi de bimoteurs lourds (12 t) à grand rayon d'action fut, pour la première fois, illustré par le bombardement de Tokio le 18 avril 1942 au moyen de North American B-25 « Mitchell », qui réussirent à décoller de la plate-forme du porte-avions

Hornet. Pour cette tentative exceptionnelle, le problème du retour à bord avait été négligé.

Le problème de l'appontage de bimoteurs fut abordé deux ans plus tard par les Britanniques avec des avions légers rapides. Les premières expériences furent faites par un « Sea Mosquito » à deux moteurs de 1 550 ch (soit 3 100 ch de puissance totale), à bord du porte-avions *Indefatigable*, le 24 mars 1944, puis le 10 août 1945, par un « Sea Hornet » (deux Rolls-Royce « Merlin » de 1 770 ch, soit 3 500 ch) à bord du porte-avions *Ocean*. Ainsi l'aviation embarquée s'assimilait les avions côtiers mi-lourds. Cette tendance ne fera que s'accroître. Pour le moment, le tonnage maximum d'un avion compatible avec l'appontage est de 10 t. Mais sur les gros porte-avions, l'envol est aujourd'hui possible pour des avions plus lourds (20 à 30 t) grâce à des accélérateurs à fusée du type « Jato ». Le pont d'envol doit toutefois être renforcé (renforcement réalisé sur le *Midway*).

L'avion embarqué pour bombes atomiques

Le 27 avril 1948, deux bimoteurs de 27 t type Lockheed P2V « Neptune » (deux moteurs de 2 500 ch) ont décollé de l'un des porte-avions américains de 45 000 t, le *Coral Sea*. Précisons que l'envergure de ces avions (31 m) est à la limite de la largeur du pont d'envol de ces porte-avions (36 m), ce qui fait envisager, sur des porte-avions moins gros que le *Midway*, la suppression de l'ilot (1). Des essais sont en cours sur le *Kearsage* et l'*Essex*.

Les « Neptune » vinrent atterrir dans une base côtière. L'étude de bimoteurs lourds susceptibles non seulement de décoller, mais aussi d'apponter,

(1) Toutes les superstructures au-dessus du niveau du pont sont normalement groupées en un « ilot », placé latéralement. On y trouve en particulier les cheminées, la passerelle, les radars, etc.

est poursuivie avec le North American AJ-1, de 25 t, propulsé par deux moteurs Pratt et Whitney « Wasp » et par un turboréacteur dans le fuselage (General Electric TG-180). Les ailes repliables et l'empennage vertical rabattable permettent le logement à bord. Ces bimoteurs AJ-1 sont prévus pour prendre une bombe atomique, comme les quadrimoteurs B-29 l'ont fait exclusivement jusqu'à présent.

Ajoutons que l'on envisage de faire décoller ces B-29 de 60 t et de 43 m d'envergure des porte-avions américains qui seraient démunis d'« îlots » pour la circonstance.

De même, il est probable qu'on cherchera à faire décoller du futur porte-avions de 65 000 t des bombardiers à réaction North American B-45, Consolidated B-46 de 35 à 40 t et des Boeing B-47 « Stratojet » à six turboréacteurs, de 35 m d'envergure et chargés à 56 t. En raison de sa charge alaire très élevée (435 kg au m²), le décollage du B-47 se fait normalement au moyen de dix-huit fusées auxiliaires « Jato », dont chacune développe 450 kg de poussée pendant 14 secondes.

Les cinq types de porte-avions

En définitive, il semble qu'on assiste à une spécialisation des navires porte-avions qu'il est possible de répartir en quatre ou cinq classes nouvelles :

1° Les porte-avions de 18 000 à 27 000 t continueront à jouer le rôle de *porte-avions tactiques* et à constituer l'ossature des flottes de combat. Ces porte-avions tactiques d'attaque, dont les modèles les plus courants sont les *Essex* américains à « îlot », seront armés d'avions d'attaque à hélice ou à propulsion mixte et de chasseurs à réaction du type léger, genre North American « Fury » ou Hawker « Zephyr ». Même si l'on réserve l'offensive aérienne en profondeur à des bombardiers lourds de l'Armée de l'air, basés à terre, genre B-29, les navires porte-avions tactiques seront nécessaires pour l'escorte de chasse de ces bombardiers lourds. Le porte-avions à chasseurs à réaction leur amènera à pied d'œuvre, sur l'itinéraire de leur raid, une escorte efficace ;

2° Les porte-avions légers de 10 000 à 18 000 t seront également des porte-avions tactiques, mais des porte-avions tactiques de défense. Ils joueront un rôle important pour la *défense anti-aérienne des convois* et pour la *lutte anti-sous-marine*. Ces porte-avions seraient armés d'avions anti-sous-marins à propulsion mixte (hélices et réacteur) ou de chasseurs à réaction du genre « Phantom » ;

3° Les mêmes porte-avions tactiques légers joueront également leur rôle dans l'*appui aérien des opérations amphibies*. La dernière guerre a montré qu'il fallait trois porte-avions pour assurer l'appui aérien d'une seule division d'infanterie débarquée. Ces porte-avions tactiques légers seront donc nécessairement très nombreux. La Marine britannique en a d'ailleurs mis en chantier, ces dernières années, un nombre considérable ;

4° La principale nouveauté sera constituée par des *porte-avions stratégiques* de 45 000 à 65 000 tonnes, destinés à l'action contre la terre. Des *Essex* sans îlot, les trois *Midway* et surtout le nouveau porte-avions américain de 65 000 t en sont des exemples. Ces navires seraient armés de bombardiers porteurs d'engins atomiques genre AJ-1, de bombardiers lourds à bombes explosives type « Neptune » et d'avions d'atta-

lourds propulsés par turboréacteurs du genre B-47 ;

5° Enfin, on peut envisager pour l'avenir des porte-avions mixtes emportant à la fois des avions, des engins robots et des fusées type V-2. Ce porte-avions mixte de demain réaliserait en quelque sorte une synthèse du porte-avions et du cuirassé.

De cet ensemble, il résulte que le rôle du porte-avions s'est élargi et qu'il est revalorisé sur le plan tactique par l'avion à réaction et sur le plan stratégique par le bimoteur lourd.

Le porte-avions stratégique

Dès maintenant, la construction d'un porte-avions stratégique de 65 000 t a été entreprise aux États-Unis. Le tonnage en charge sera de 80 000 t. La longueur du pont sera de 345 m, la largeur de 47 m, la vitesse de 37 nœuds. Le bâtiment sera du type « sans îlot ».

Rappelons que non seulement la présence de l'îlot, mais aussi l'insuffisante solidité du pont d'envol avaient limité l'emploi d'avions lourds sur les porte-avions. Sur le super-porte-avions, le pont d'envol sera calculé pour lui permettre de résister au poids de bombardiers pesant jusqu'à 80 t.

Le renforcement du pont d'envol permet d'ailleurs d'améliorer par un blindage plus épais la protection des hangars. Une épaisseur de 150 mm ne serait pas surprenante. L'armement principal de ce porte-avions stratégique sera le North American AJ-1 de 25 t qui y sera couramment appointable et les bombardiers géants du type B-29 à hélice ou « Stratojet » à réaction. Bien entendu, ce porte-avions stratégique sera entouré de porte-avions tactiques armés de toute une gamme de chasseurs à réaction.

Mais c'est surtout l'accumulation des moyens de protection active qui permettra aux porte-avions stratégiques d'intervenir impunément contre la terre, même dans les mers les plus resserrées. Une concentration de plusieurs porte-avions entourés de leurs croiseurs de D. C. A. et de leurs destroyers anti-aériens et anti-sous-marins, tous munis de leurs dispositifs de détection qui, à l'approche de tout assaillant, leur permettront de faire prendre l'air à un grand nombre de chasseurs, constitue un ensemble à peu près invulnérable dans l'état actuel de la technique.

Au contraire, la défense aérienne côtière nécessairement répartie suivant un chapelet de bases côtières est vouée à une dispersion initiale. La concentration des forces aériennes basées à terre sera toujours moins aisée que celle des forces aériennes basées sur des navires. Elles seront aussi plus vulnérables aux coups des avions d'attaque de l'Aéronavale. Les « Task-Forces » aéronavales peuvent donc empêcher la concentration de la chasse côtière, bombarder les aérodromes et détruire l'aviation au sol. La défense côtière étant ainsi paralysée par les bombardiers tactiques lourds, les bombardiers lourds qui auront été amenés par les porte-avions stratégiques au plus près de leurs objectifs iront au cœur du continent porter la destruction. Contrairement à ce que l'on pourrait croire, le rôle du navire porte-avions ne fait que commencer, car le porte-avions moderne dominera les mers étroites, et de là se trouvera en mesure de mener sous une forme nouvelle la lutte séculaire de la Mer contre la Terre.

P. BELLEROCHÉ

**EST-CE LE MOT D'UNE ÉNIGME
VINGT FOIS SÉCULAIRE ?...**



Photo Le Charles.

La DANSE est à la base du langage des ABEILLES

D'admirables recherches ont permis au biologiste von Frisch de décrire la façon dont s'expriment les butineuses au retour de leurs explorations. Ses découvertes ont déjà trouvé plusieurs applications pratiques en raison du rôle capital des abeilles dans la pollinisation et, par suite, dans le rendement de diverses cultures.

CERTAINES des thèses exposées dans cet article paraîtront extraordinaires et difficiles à admettre. Elles ont cependant été émises par un Autrichien qui fut longtemps titulaire de la chaire de zoologie à l'Université de Munich, le professeur Karl von Frisch, un des plus grands biologistes des temps modernes, que l'on s'accorde universellement à reconnaître comme la plus grande autorité en ce qui concerne les abeilles. D'ailleurs, beaucoup de ses résultats (sauf les derniers, encore tout récents) ont été déjà vérifiés par d'autres savants,

La danse circulaire

C'est un fait bien connu de tous les expérimentateurs et apiculteurs que, lorsqu'une abeille a découvert une source de nourriture, par exemple du miel, d'autres abeilles ne tardent pas à venir s'y approvisionner à leur tour. Il est facile, en les marquant au moment de la prise de nourriture (chose très aisée, car les insectes se laissent alors toucher par un pinceau sans s'envoler) d'observer deux faits essentiels :

1° Les autres abeilles n'accompagnent pas

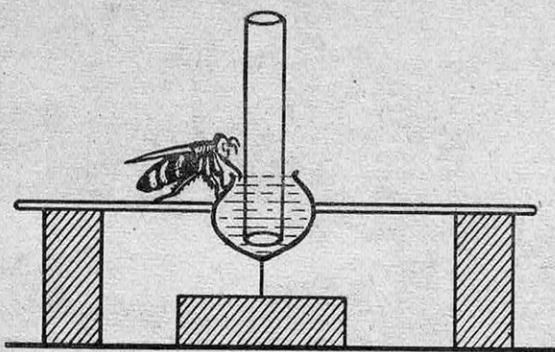


Fig 1 : Une abeille butine de l'eau sucrée additionnée d'un parfum de fleur. Le récipient est disposé de telle manière que les téguments de l'insecte ne s'imprègnent pas de l'odeur.

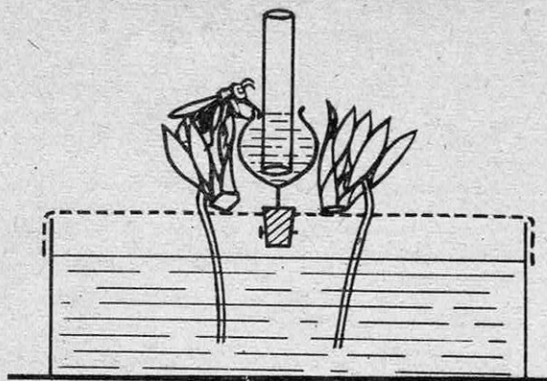


Fig. 2 : L'abeille, pour butiner de l'eau sucrée non parfumée, se pose sur une fleur de cyclamen dont son tégument gardera l'odeur. (Tous les croquis sont d'après von Frisch.)

nécessairement la découvreuse, mais peuvent venir avant comme après son retour à la source de nourriture ;

2° Elles viennent de la même ruche que celle-ci.

La conclusion est obligée : la découvreuse a prévenu ses compagnes de l'existence du miel. Mais par quels moyens ? Si les observations se déroulent devant une ruche vitrée, nous pourrions suivre la première butineuse dès son retour au nid et observer son comportement : à peine rentrée, elle exécute sur les rayons une série de voltes rapides que von Frisch a appelé la « danse en rond » ; d'autres abeilles ne tardent pas alors à manifester une vive agitation et à suivre la danseuse dans toutes ses évolutions en palpant de leurs antennes l'extrémité de l'abomen ; puis, tout à coup, elles sortent précipitamment de la ruche et se dirigent vers le miel. La danse circulaire constitue donc le signal qu'une source abondante de nourriture se trouve à proximité, car elle ne se produit pas quand le miel est en très faible quantité ou sous forme d'une solution très diluée.

Rôle de l'odeur des fleurs

L'abeille peut communiquer à ses congénères bien autre chose que cette donnée rudimentaire. En effet, si l'on dispose du miel dans des fleurs de phlox que les abeilles ne visitent pas habituellement, il est facile de constater qu'après la découverte du miel par une exploratrice les butineuses suivantes ne prospectent exclusivement que les fleurs de phlox, bien que celles-ci se trouvent au milieu d'un parterre varié. C'est donc l'odeur des phlox (ou l'odeur, si faible soit-elle, de toute autre fleur) qui a été associée, dans la ruche, au miel que dégorge la butineuse.

Mais cette odeur se communique à la fois au tégument de l'abeille et au miel qu'elle ingurgite : de ces deux imprégnations quelle est la plus importante ? Il semble que ce soit la seconde. En effet, si l'on dispose une source d'eau miellée, parfumée avec un broyat de cyclamens, mais de telle sorte que, pour la butiner, l'abeille soit forcée de se poser sur des phlox, on constatera que la prospection des butineuses suivantes ne portera que sur des cyclamens (fig. 3). En forçant les butineuses à se poser sur des cyclamens et en parfumant l'eau avec des phlox, on assiste au phénomène inverse : les abeilles n'explorent, que les phlox.

La localisation de la nourriture se fait par

l'odorat, d'une manière très précise. Dans le jardin botanique de Munich, du miel était déposé dans quelques *Helichrysum lanatum*, une espèce d'immortelle qui n'est pas normalement visitée par les abeilles. Ces pieds étaient dispersés au milieu de sept cents autres espèces végétales, mais n'en étaient pas moins localisés par les abeilles suivantes avec précision et rapidité. Le sens olfactif des abeilles paraît donc extrêmement développé.

Dans le cas d'odeurs très faibles et peu caractéristiques, l'abeille découvre une glande des segments terminaux de son abomen, la glande de Nasonof, et semble marquer les abords de la zone où se trouve la nourriture. Au retour dans la ruche et au cours de la danse, elle découvrira cette même glande et ses congénères seront ainsi prévenues d'avoir à rechercher un endroit qui « sent l'abeille ».

La danse frétilante

La présence et l'odeur de la nourriture peuvent donc être transmises par l'exploratrice à ses compagnes ; mais nous allons voir qu'elle peut aussi leur en indiquer la distance. Dans ses premières expériences, von Frisch disposait toujours le miel à quelques mètres de la ruche, afin de pouvoir suivre des yeux l'abeille rentrant au bercail. Plus tard, il imagina de placer aussi une coupelle d'eau miellée à 300 m de la ruche, en marquant de couleurs différentes les abeilles qui prospectaient le miel à courte et à longue distance. Il avoue qu'il n'en crut pas ses yeux en voyant le résultat : toutes les butineuses à courte distance exécutaient la « danse circulaire », et toutes celles à longue distance un autre type de danse, la danse « frétilante » (sorte de danse en forme de 8 aplati et plus ou moins incliné, dans

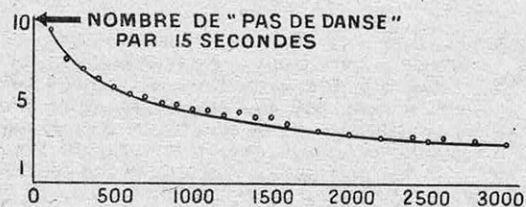


Fig. 3 : Ce graphique de von Frisch indique le rapport entre la cadence moyenne de la « danse frétilante » et l'éloignement de la source de nourriture qu'elle signale.

un plan vertical, avec vibrations rapides de l'extrémité de l'abdomen. Cette danse s'observe lorsque la source de nourriture est à plus de 100 m de la ruche.

Von Frisch constata également que le rythme de la danse frétilante variait avec la distance : elle est d'autant plus lente que la nourriture est plus éloignée. Par exemple, trois évolutions dans l'intervalle d'un quart de minute correspondent à 2 km environ, cinq voltes à 800 m, etc. (fig. 4).

La transmission de la direction

Enfin, le bon sens indique que, pour une source éloignée de 2 ou 3 km, les butineuses, excitées par la première exploratrice, devraient effectuer des recherches extrêmement longues si elles ne connaissaient que la distance sans avoir aucune indication concernant la direction de la zone intéressante ; d'ailleurs, si on attend qu'une coupelle de miel ait été dépistée à 300 m au nord de la ruche, par exemple, pour en déposer une seconde identique à 300 m au sud, il est facile de remarquer que les butineuses ne viennent en grand nombre et immédiatement que sur la première.

Von Frisch est parvenu à mettre en évidence dans une danse frétilante un élément directionnel, après avoir observé que la direction et le sens de la ligne médiane commune aux deux demi-voltes variaient avec l'heure du jour, pour une même position de miel. Il rattacha cette variation aux déplacements du soleil ; mieux que de longues explications, la figure 5 fait comprendre comment la danse indique, selon von Frisch, la position du miel par rapport à la ruche en tenant compte de la direction du soleil au moment de la découverte.

Est-ce à l'aide des seules radiations solaires auxquelles notre œil est sensible que se fait l'orientation ? Il ne se semble pas, car la danse a toujours lieu, avec le même résultat, même lorsque le temps est couvert. Von Frisch en est amené à supposer que l'abeille perçoit surtout les radiations calorifiques infrarouges, qui traversent aisément les nuages (on sait que la photographie dans l'infrarouge permet d'obtenir des images de lointains horizons dissimulés par la brume : l'abeille aurait donc utilisé le procédé bien avant nous).

Normalement, les rayons de miel de la ruche sont verticaux. Que se passe-t-il lorsque l'expérimentateur s'arrange, au cours de la danse, pour les incliner jusqu'à l'horizontale ? Alors la ligne médiane commune aux deux demi-voltes dans la danse frétilante, s'oriente dans la direction de la nourriture ; même si on fait tourner le rayon, cette direction est maintenue, comme celle d'une aiguille aimantée.

D'autres expérimentateurs avaient déjà signalé chez l'abeille l'existence probable d'un sens de la direction qu'ils avaient tendance à localiser

dans les antennes. En effet, lorsqu'on place une abeille sur un disque tournant, dans l'obscurité complète et dans des conditions strictement isotropes, on constate que les antennes s'orientent dans le sens du mouvement. Certains ont prétendu qu'il n'en était pas invariablement ainsi, que cette inclinaison était irrégulière et ne se rencontrait que chez quelques individus. A la lumière des résultats obtenus par von Frisch, il semble que la présence d'un sens de la direction ne puisse être niée plus longtemps ; les irrégularités dans les expériences signalées tiennent peut-être à ce que ce sens n'est pleinement développé que chez les butineuses, qui sont les abeilles les plus âgées.

Ces résultats paraissent « fantastiques » selon le mot même de von Frisch. La transmission des données entre ouvrières est, pour les entomologues, plus étonnante que l'orientation d'après le soleil.

LES DANSES CARACTÉRISTIQUES

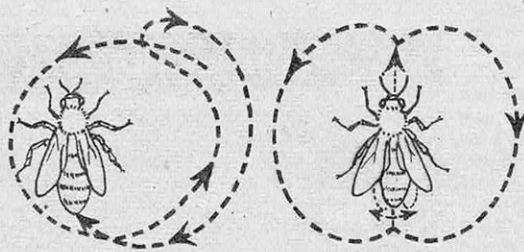


Fig. 4 : « Danse circulaire » (à g.) et « danse frétilante » accompagnée de vibrations de l'extrémité de l'abdomen (à d.), sont exécutées dans un plan vertical. L'abeille recourt à la première lorsque la source de nourriture se trouve à moins de 100 m de la ruche ; à la seconde quand elle en est très éloignée.

à se diriger vers sa fourmière en suivant une direction qui fait, avec celle du soleil, le même angle qu'auparavant, ce qui d'ailleurs l'égaré complètement, puisque le soleil s'est déplacé pendant sa captivité... Certains myrmécologues très connus, comme Santschi, ont même prétendu que des fourmis nocturnes, capables de sortir par des nuits sans lune, se dirigent d'après les étoiles (orientation sidérale). D'après lui, l'interposition d'écran noir qui leur dérobe la vue de la voûte étoilée les désorienterait complètement.

Il existe certainement aussi chez les fourmis une transmission des renseignements entre ouvrières : mais, ici, le « langage » semble constitué entièrement de tapotements antennaires.

Applications à l'agriculture

En dehors de leur haut intérêt scientifique et philosophique, il peut sembler étonnant d'envisager une application agricole des recherches de von Frisch. Ce serait oublier le rôle capital des abeilles dans la pollinisation. On sait que, par suite de différentes dispositions anatomiques ou de propriétés particulières de leur pollen, beaucoup de végétaux cultivés (en particulier les arbres fruitiers) sont incapables d'assurer eux-mêmes la mise en contact de l'élément mâle, le pollen, avec l'élément femelle, les ovaires. Ce sont les insectes, qui, en allant butiner le nectar, entraînent le pollen de fleur en fleur et l'abandonnent aux pistils. Mais de bons observateurs

L'orientation chez d'autres insectes

Cette utilisation des astres pour s'orienter n'est, en effet, pas sans précédent :

Une ouvrière de fourmis, dans ses expéditions hors du nid, s'arrange toujours pour que sa progression conserve le même angle que la direction du soleil au cours de l'aller et du retour. Lorsqu'on l'enferme entre temps dans une boîte obscure, elle continue, après sa libération,

ont remarqué que les abeilles assurent à elles seules 66 % des pollinisations. On comprend donc toute l'importance de ces insectes en agriculture.

Arbres fruitiers

On sait depuis fort longtemps que la plupart des arbres fruitiers sont incapables de se féconder eux-mêmes, ou même indifféremment entre toutes les variétés. Il est nécessaire, au cours des plantations, d'intercaler un choix judicieux de variétés « interfertiles » dont les abeilles pourront aisément échanger les pollens. On a vu la production de certains vergers augmenter très notablement à la suite du transport de quelques ruches en leur milieu au moment de la floraison. Cependant, il n'est pas toujours facile d'induire les abeilles, pendant le bref laps de temps que dure la floraison, à butiner justement sur les arbres voulus. En revanche, si, au préalable et avant le transport, elles ont été habituées à rechercher le nectar sur une plante déterminée, elles continueront à le faire, même si une source plus abondante s'en trouve à proximité. Si donc on leur distribue quelques jours à l'avance un sirop de sucre dans lequel on a écrasé des fleurs des arbres en question, les butineuses, très agitées, exécutent une danse frénétique ; leurs compagnes se rapprochent et constatent (ou croient constater) qu'il s'agit du nectar d'arbres fruitiers et prennent très rapidement l'habitude de butiner exclusivement les fleurs des arbres dont il provient.

Plantes fourragères

Le trèfle rouge n'arrive à se féconder qu'avec beaucoup de difficulté, de sorte que beaucoup de ses fleurs ne donne pas de graines. La cause en est qu'elles ne sont guère visitées que par les bourdons, dont la longue trompe pénètrent facilement jusqu'au fond des corolles, tandis que les abeilles dont la trompe est trop courte pour aspirer tout le nectar des trèfles leur préfèrent d'autres fleurs. Seulement les bourdons sont beaucoup trop rares pour assurer un pourcentage satisfaisant de fécondation. Mais, si les ruches ont été nourries avec du sucre mélangé de trèfle, dans la suite une grande quantité d'abeilles se portera sur ces fleurs et la récolte en graines des champs ainsi visités pourra être de 40 % supérieure à celle des témoins. Ce résultat est obtenu avec quatre ruches à l'hectare.

Par la même technique, on peut augmenter de 12 à

33 % la production d'un champ de colza et de 27 à 51 % celle d'un champ de navette.

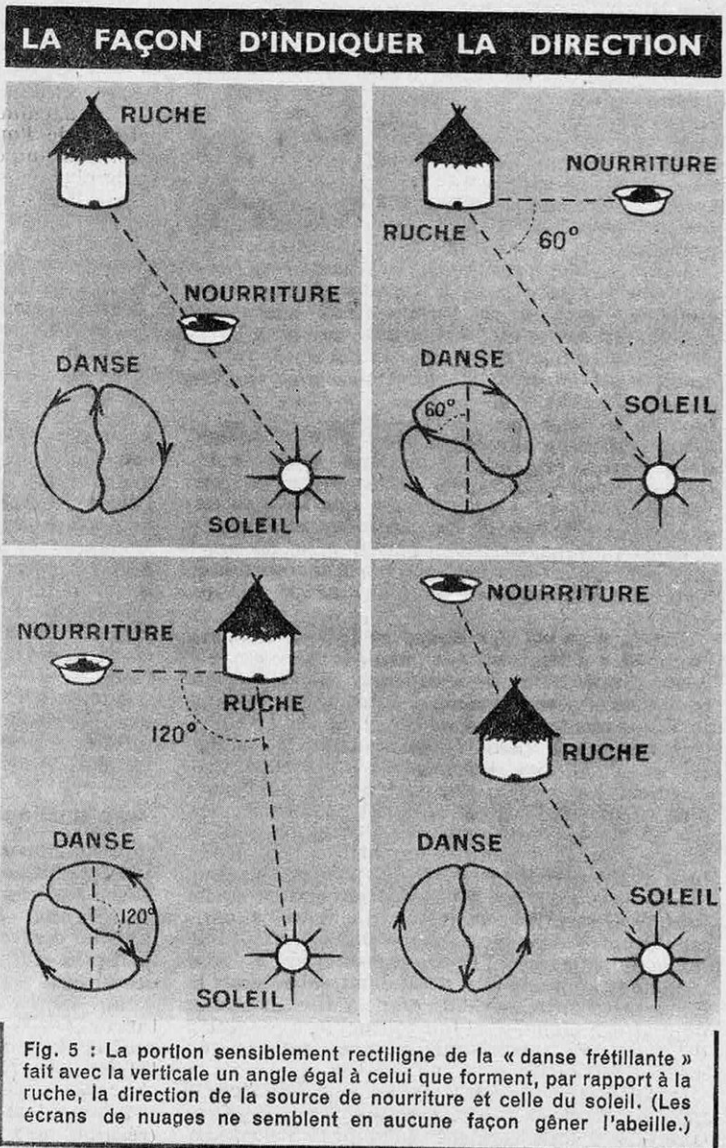
Ajoutons que les abeilles ainsi nourries sont plus actives, commencent plus tôt à butiner, finissent plus tard et sont moins sensibles aux mauvais temps. Pour une légère dépense de sucre, on obtient ainsi une augmentation tout à fait appréciable de la quantité de miel récolté.

Ainsi les découvertes de von Frisch qui pouvaient paraître au début exclusivement théoriques, sont susceptibles de conduire en agriculture à des augmentations de rendement tout à fait appréciables. Mais il est de fait que bien plus souvent qu'on ne croit, la théorie ouvre la voie à la pratique. Les admirables recherches de l'auteur allemand nous en fournissent une preuve de plus.

Remy CHAUVIN

Maître de Recherches

au Centre National de la Recherche Scientifique.



LES CALCULATEURS PRODIGES ont plus de mémoire que de méthode

Le don du calcul mental est si distinct de celui des mathématiques que la plupart des virtuoses de cette gymnastique sont incapables d'expliquer rationnellement leurs procédés. Une chose est sûre : leur maîtrise provient surtout d'une infailible mémoire des nombres, d'une pratique acharnée et de l'emmagasinage d'une multitude de résultats intermédiaires qui, toujours disponibles, leurs permettent, de façon souvent presque instantanée, de fulgurantes simplifications de calcul.

LES illusionnistes, dont la technique difficile est quelquefois savante, ont tenu leurs assises internationales à Paris en 1947 et à Lausanne en 1948. En s'annexant les calculateurs prodiges en tant que professionnels de l'exhibition, ils nous ont révélé l'existence d'un nouvel Inaudi, M. Maurice Dagbert, de Calais, dont les facultés se sont particulièrement développées au cours de sa détention de quatre ans en Allemagne.

A notre époque, où les machines électroniques et électromécaniques, « E. N. I. A. C. », « E. D. W. A. C. », « AIKEN. » ont porté la vélocité du calcul numérique à un taux prodigieux, il est intéressant de scruter, aussi profondément que le permettent les connaissances actuelles, le mécanisme cérébral de ces êtres dont la rapidité de calcul mental semblait défier jusqu'ici les machines les plus perfectionnées.

A vrai dire, c'est en 1924 que Maurice d'Ocagne, un maître de la nomographie, eut l'idée d'organiser, à la Société des Ingénieurs civils, un concours opposant les machines calculatrices de l'époque à Jacques Inaudi, considéré comme le géant du calcul mental.

Tout comme ses prédécesseurs du même niveau au XIX^e siècle — Vito Mangiamele, Zacharias Dase, Henri Mondeux, Diamandi —, Inaudi avait, bien avant l'adolescence, subi l'examen de Commissions savantes composées de mathématiciens illustres : Gaston Darboux, Henri Poincaré, Félix Tisserand. Et les psychologues que s'étaient adjoints les mathématiciens s'appelaient Charcot, Alfred Binet.

Ceci se passait en 1880, Inaudi avait treize ans, et les mathématiciens s'avouèrent impuissants à dégager, des procédés mentaux utilisés par l'enfant, aucune méthode de calcul utilisable. Arago et Cauchy avaient pareillement déclaré forfait devant le petit berger tourangeau Henri Mondeux que son instituteur, Jacoby, avait pris en main, croyant à l'apparition d'un génie mathématicien. Jacoby leur avait pourtant présenté un rapport minutieux sur les procédés mentaux utilisés par son poulain. Quant aux psychiatres de 1880, leur examen d'Inaudi, effectué surtout dans un esprit clinique, n'aboutit pas davantage à une conclusion utile.

L'homme contre la machine

Le match organisé par Maurice d'Ocagne établit une première constatation. Le domaine des calculateurs prodiges se limite aux « fonctions

simples », dites algébriques. Le calcul transcendant leur reste interdit. Effectivement, tant qu'il s'agit uniquement d'additionner et de multiplier, de soustraire et de diviser, Inaudi resta vainqueur de la machine. Il avait « opéré » alors que la machine n'avait pas fini d'inscrire les facteurs de l'opération. A partir des multiplications de cinq chiffres, néanmoins, la machine se révéla plus agile que l'homme.

Le round suivant, qui se déroula sur le plan des puissances et des racines, vit le calculateur humain reprendre l'avantage. L'élévation d'un nombre de deux chiffres jusqu'aux puissances voisines de 10 ne présentait aucune difficulté apparente pour Inaudi, pas plus d'ailleurs que l'opération inverse d'extraction des racines du même ordre. Dans cette zone, les cerveaux d'acier s'avaient pesants et comme frappés d'inertie dans la course aux multiplications répétées à quoi se ramenait l'élévation aux puissances de plus en plus élevées.

Et la séance se clôture sur l'ordinaire feu d'artifice consistant à provoquer les réponses instantanées usuelles touchant le jour et la date de naissance du questionneur : le nombre d'heures ou de minutes vécues par lui, d'après son âge, etc.

Mais cela n'avait plus d'intérêt pour le problème réel. En effet, les réponses à ces questions toujours pareilles relèvent des procédés mnémotechniques particuliers au calculateur, procédés d'autant plus sûrs qu'il les pratique depuis plus longtemps. Or, Inaudi avait à l'époque un demi-siècle de pratique de ce qu'on pourrait appeler son « numéro de music-hall ».

Un émule d'Inaudi : Dagbert

Inaudi, qui a été considéré pendant cinquante ans comme le géant du calcul mental, a pourtant eu des égaux dans le passé et, comme nous l'avons dit, a déjà trouvé en Dagbert un successeur digne de lui.

Voici quelques-uns des résultats enregistrés lors de la présentation de Dagbert à l'Académie des Sciences. Il lui a fallu :

- 14 s pour extraire une racine cinquième (résultat : 243) ;
- 15 s pour extraire une racine septième (résultat : 125) ;
- 55 s pour calculer le cube de 827 ;
- 2 mn 3 s pour extraire une racine cinquième (résultat : 2 189) ;

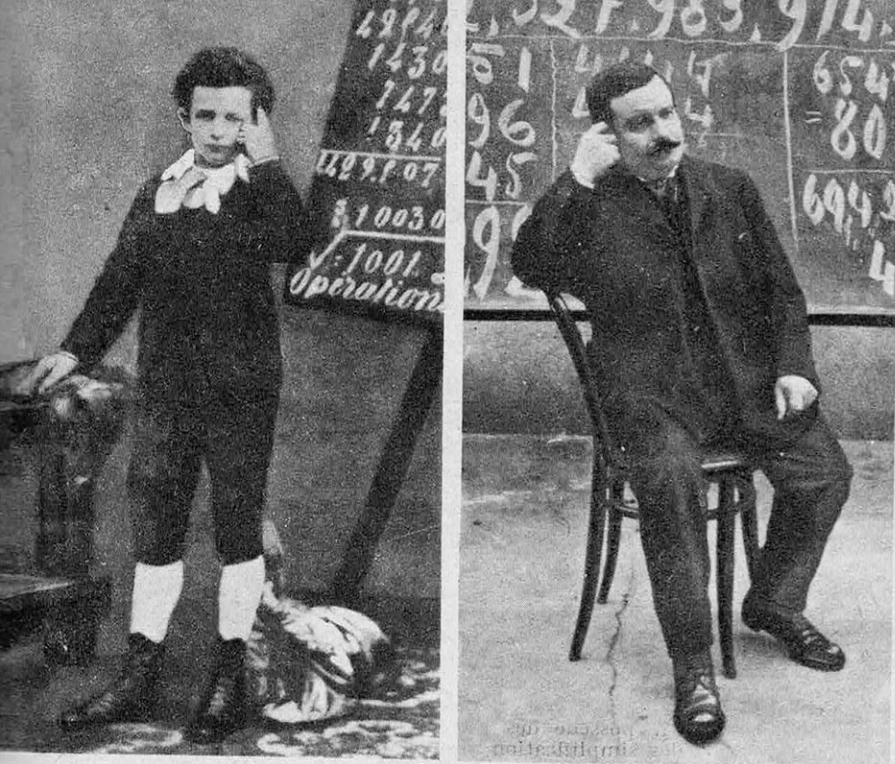


Fig. 1 : Deux portraits de Jacques Inaudi : en 1880 où il subit l'examen d'une commission de savants, et en 1920 où il rivalisa avec une machine à calculer.

2 mn 15 s pour extraire une racine cubique (résultat : 78 517).

La mémoire d'Inaudi n'est pas un cas isolé parmi les calculateurs prodiges. Elle constitue, au contraire, une qualité à peu près indispensable : en effet, un homme normal aurait déjà beaucoup de mal, rien que pour enregistrer les données des problèmes posés. Il suffit de penser à l'effort nécessaire par la multiplication géante de Dase pour juger de l'extraordinaire capacité de sa mémoire dans un domaine d'ailleurs étroitement spécialisé.

Calcul mental et mémoire

La mémoire des calculateurs prodiges, développée par un entraînement de tous les instants, revêt des formes différentes suivant les individus : « *J'entends ma voix qui calcule* », a souvent expliqué Inaudi, que cette voix n'empêche d'ailleurs pas de poursuivre une conversation, d'exécuter des calculs plus faciles, ou même de jouer de la flûte, tandis que fonctionne le mécanisme mystérieux qui lui fournira au bout d'un certain temps le résultat d'un calcul extraordinairement compliqué.

Fleury, autre calculateur prodige, dont la particularité fut d'être aveugle, disait qu'il « sentait passer sous ses doigts le relief de cubarithmes imaginaires » (1). Mais la plupart des calculateurs prodiges déclarent que leur mémoire de travail est *visuelle*, jusqu'à l'*hallucination*, précisent certains.

Cette mémoire, nous la retrouvons à l'état pur, séparée de l'ingéniosité que possèdent la plupart des calculateurs pour simplifier leurs opérations, chez M^{lle} Osaka, dont le nom asiatique d'emprunt désigne une Française née à quelques kilomètres

de Bagnères. C'est en 1934 qu'apparut ce sujet particulièrement intéressant parce qu'il permit au D^r Osty de l'étudier à loisir.

Présentée par Delphin de Mazaubert, M^{lle} Osaka donnait des représentations suivies, sans prétendre pour cela atteindre à la virtuosité d'un Jacques Inaudi.

« Si M^{lle} Osaka était capable d'apprendre les modes de calcul, elle serait une calculatrice mentale d'une extrêmement rare qualité, écrit le D^r Osty, parce qu'elle serait servie par une mémoire des nombres qui lui permettrait des calculs d'une ampleur interdite à la grande majorité des calculateurs mentaux. Mais il se trouve que sa formidable mémoire des nombres n'est pas allée à une disposition intellectuelle au calcul, même médiocre. »

Elle n'a jamais pu comprendre comment on divise. L'addition, la soustraction et la multiplication constituent tout son bagage. Mais elle les pratique de tête avec la plus grande aisance : elle additionne mentalement

une colonne de 15 à 20 chiffres chacun ; elle multipliera un nombre de 10 chiffres par un autre de 9 chiffres en énonçant chiffre par chiffre le déroulement de l'opération, dont le produit est de l'ordre des quintillions. « Tout le reste de sa production est donc pure mémoire », conclut Osty. Et c'est à l'étude de cette mémoire en action qu'il s'est attaché.

Un tableau de 20 cases emplies de nombres variant de millions à nonillions a fait l'objet de ces exercices de mémoire, et la jeune femme peut le « relire » dans n'importe quel ordre avec la plus grande rapidité.

Quant à ses évaluations de jours, d'heures, de minutes, de secondes suivant les âges, elles résultent, pour elle, du fait qu'elle a calculé, plume en main, les nombres correspondant à certaines dates repérées et qu'elle se souvient du résultat obtenu. Le labeur est à la portée de tous. La mémoire seule constitue le « prodige ».

Il en est de même pour les racines et les puissances. « Sachant multiplier, relate le D^r Osty, M^{lle} Osaka a fait par écrit les dix premières puissances des nombres 2 à 10 », elle a fait, depuis, les dix puissances des nombres de 100 à 1 000. Et pour toujours elle disposera de ses résultats, par rappel instantané. »

Voici donc l'intéressant : bagage mémoriel numérique littéralement indestructible une fois construit ; *faculté de rappel instantané* du nombre classé dans ces tables numériques concrètement établies par le calcul manuel de l'intéressé.

Quand elle veut se souvenir des nombres, Osaka les voit, elle aussi, comme s'ils étaient extérieurs à elle. Quand on lui dicte successivement cent chiffres, elle les voit s'inscrire « en blanc sur tableau noir, et c'est, dit-elle, plus lisible que le réel ».

C'est ainsi que, si on lui demande la sixième puissance de 97, elle aura la *vision* de toutes les multiplications qui lui ont servi à calculer les

(1) Les cubarithmes constituent les éléments du système de calcul « en relief » mis à la disposition des aveugles.

puissances de 97, de la deuxième à la dixième. Lui demande-t-on quel nombre est inscrit dans la dix-septième case du tableau de précité ? Elle voit instantanément les nombres de toutes les cases.

Hallucination intérieure, avons-nous dit. Rappel quasi instantané de ce qui vient d'être écrit sur le tableau. Rappel plus lent s'il s'agit d'opérations faites la veille ou plus tôt encore... Le rappel demande un peu de temps, mais il n'y a pas d'exemple qu'il ait failli, affirme la calculatrice.

Et, maintenant, si vous demandez à M^{lle} Osaka de vous réciter l'alphabet qu'elle a appris comme vous et moi dans l'ordre scolaire, de A à Z, sa mémoire s'y refuse : elle ne peut se le rappeler que dans l'ordre inverse de Z à A. Sa mémoire, hypertrophiée dans le domaine des nombres, est ailleurs, moyenne, et même plutôt déficiente : après avoir été une médiocre élève à l'école primaire, elle a acquis à grand-peine et très tard le peu d'instruction qu'elle possède.

Calcul mental et intelligence

Le don du calcul rapide est en effet complètement indépendant du développement général de l'intelligence. Cela ne veut pas dire d'ailleurs, bien au contraire, que cette intelligence ne lui soit d'aucun secours dans ses calculs. Tout au bas de l'échelle, on trouve certains arriérés mentaux qui sont d'impeccables calculateurs du calendrier. Leur demande-t-on de justifier leur solution, ils en sont incapables.

Au-dessus se trouvent des calculateurs capables d'assimiler certaines règles de l'arithmétique, et qui, servis par une grande mémoire, jointe à une grande faculté de concentration et de résistance à la fatigue, se contentent d'appliquer servilement ces règles comme s'ils opéraient la plume à la main. Ceux-là — M^{lle} Osaka est de leur



Fig. 2 : Ancien prisonnier, le Calaisien Maurice Dagbert agrémenté d'un solo de violon son numéro de calcul.

Fig. 3 : Douée d'une prodigieuse mémoire, M^{lle} Osaka n'a jamais su diviser.



nombre — ne peuvent atteindre à la virtuosité des grands calculateurs.

Encore au-dessus, on trouve des prodiges de la classe d'Inaudi et de Dagbert qui ont réussi à développer leurs méthodes personnelles de calcul, grâce auxquelles ils peuvent, dans chaque cas, prendre des « raccourcis » et aller au but à une vitesse foudroyante.

Servis par leur mémoire qui leur permet d'emmagasiner un grand nombre des calculs qu'ils ont fait autrefois, ils utilisent en particulier des tables de multiplications étendues et des tables plus ou moins vastes des puissances successives des nombres. Ils jugent instantanément de l'ordre de grandeur des solutions qu'on leur demande et se livrent à une analyse des propriétés de chaque nombre, remarquant immédiatement s'il possède des particularités utilisables pour des simplifications de calcul. Par exemple une multiplication par 143 n'offre pas de difficulté, car 143 est le quotient de 1 001 par 7 ; il est bien plus facile de multiplier un nombre par 1 001 et de diviser par 7 que de multiplier par 143.

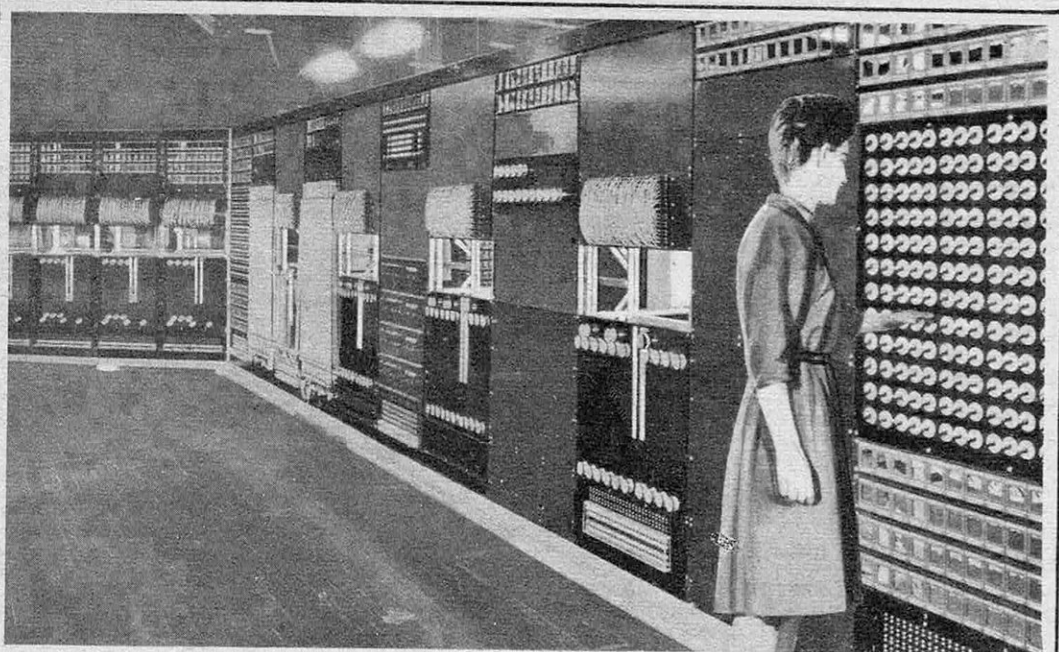
Ils finissent aussi par se constituer un ensemble de règles découvertes empiriquement et qui diffèrent d'un individu à l'autre, comme diffèrent les « styles » de deux champions sportifs. Ce travail se poursuit de façon pratiquement ininterrompue pendant toute leur vie, car ils sont infatigables. Inaudi dormant est obsédé par ses nombres. C'est pourquoi ces sujets acquièrent dans ce domaine une telle supériorité sur le reste des humains.

Citons quelques procédés de simplification, parmi les plus élémentaires indiqués par Maurice Dagbert :

Pour multiplier deux nombres de deux chiffres dont les dizaines sont 9, par exemple 93×96 : on calcule leurs compléments à 100, soit 7 et 4. Le produit de ces deux nombres, 28, représente les deux derniers chiffres du produit cherché. La différence de l'un des nombres et du complément à 100 de l'autre représente les deux premiers chiffres du produit : par exemple $93 - 4$ ou $96 - 7$ donne 89. Le produit de 93 par 96 est 8 928.

Un procédé rapide mais limité

Un spectateur ayant été prié de former le cube d'un nombre de deux chiffres que le calculateur ignore, celui-ci n'en pourra pas moins deviner instantanément, d'après le résultat, quel était le nombre élevé au cube. Il doit pour cela déterminer le chiffre des unités et celui des dizaines. Le nombre proposé étant par exemple 195 112, le calculateur isolera les trois premiers chiffres (à partir de la gauche) et remarquera que 195 est compris entre le cube de 5 (125) et celui de 6 (216). Le chiffre des dizaines est donc un 5. Pour calculer le chiffre des unités, il sait que, si le chiffre des unités d'un nombre est 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0 le chiffre des unités de son cube est invariablement 1, 8, 7, 4, 5, 6, 3, 2, 9, 0 (ce que le lecteur vérifiera aisément en formant les cubes des nombres de 1 à 9), et il trouvera d'après cette



LES GRANDES MACHINES MATHÉMATIQUES MODERNES

Les machines mathématiques construites en Amérique, pendant et depuis la deuxième guerre mondiale, telles que la machine I. B. M. Mark II du professeur Aiken (ci-dessus) ou la machine Eniac, encore plus rapide, ne sauraient être comparées à la machine Burroughs, à laquelle Inaudi fut opposé en 1924. L'Eniac, d'un poids de 30 t et comportant 18 000 tubes électroniques, résout en cinq minutes 10 millions d'additions et de soustractions de 10 chiffres. Il ne subsiste plus là de

commune mesure avec l'homme. Toutefois, les données des opérations à accomplir étant fournies par enregistrement sur des bandes perforées, un calculateur conserverait une petite chance de devancer la machine pour une opération relativement simple dont il trouverait le résultat avant que la machine n'ait commencé à fonctionner. D'autre part, la machine réclame une constante vigilance des opérateurs qui sont tenus de s'assurer que toutes les lampes fonctionnent correctement.

remarque que le chiffre des unités est un 8. Le nombre élevé au cube était donc 58. Ce procédé de calcul à une portée très limitée : il permet en effet l'extraction de 90 racines cubiques (de 10 à 99 inclus) à condition qu'on soit déjà sûr que le nombre fourni est bien un cube parfait.

Jacques Inaudi (aujourd'hui âgé de 81 ans), après avoir calculé un grand nombre des sommes des cubes d'une suite de nombres entiers consécutifs, a « découvert » il y a quelques mois une loi générale qu'il explique en ces termes : « Pour connaître, par exemple, la somme des 25 premiers cubes, je multiplie 25×26 , et j'obtiens 650. Je divise le résultat par 2, ce qui fait 325, et j'élève au carré, ce qui me donne le nombre cherché : 105 625 ». Les mathématiciens connaissent depuis longtemps la formule qui permet de calculer la somme des cubes des premiers nombres entiers (1). C'est cette formule qu'Inaudi a redécouverte, alors qu'il est incapable de traduire sa « loi » en langage mathématique, ce qui rend son intuition encore plus extraordinaire.

C'est avec un grand nombre de ces outils très spéciaux que le calculateur prodige parvient à abréger sa tâche, mais il existe donc une sorte d'incompatibilité entre le travail cérébral du calculateur et celui du mathématicien. Le second s'habitue à se représenter les nombres par des

lettres. Il les considère de trop haut pour vivre avec eux tous les instants de sa vie, et perd la faculté de les manipuler à la façon du calculateur prodige. Et, de fait, certains mathématiciens ont été dans leur jeunesse des prodiges du calcul.

Ce fut le cas d'Ampère qui, avant de connaître lettres ou chiffres, menait à bien, à quatre ans, d'impressionnantes opérations de calcul mental. Arago fut, lui aussi, un enfant calculateur prodigieux. Karl Friedrich Gauss, l'illustre physicien et mathématicien allemand, résolvait à dix ans des problèmes complexes, mais qu'il organisait déjà curieusement en formules utiles. On connaît l'anecdote : à Stettin, son instituteur posa un jour le problème suivant : « Quelle est la somme des soixante premiers nombres ? » Une minute après, Gauss fournissait le résultat : 1830. Son calcul avait été simple :

$$1 + 60 = 61 ;$$

$$2 + 59 = 61 ;$$

$$30 + 31 = 61 ;$$

$$30 \text{ fois } 61 = 1830.$$

Toutefois, chez la plupart des mathématiciens, ce dernier a fini par tuer en eux le calculateur.

Il n'y a pas lieu de le déplorer : la machine dépasse aujourd'hui de bien loin les possibilités des hommes, si prodigieuses soient-elles.

Jean LABADIÉ

Une réalisation de
la technique française

LE PREMIER TRAIN SUR PNEUS

Le train sur pneumatiques qui effectua dernièrement le voyage Paris-Châlons-sur-Marne (173 km) et retour à 93 km/h de moyenne était le premier qui ait jamais roulé sur la voie ferrée. Les nouveaux trains de ce type, constitués d'unités extrêmement allégées, doivent fournir nombre d'enseignements qui pourront par la suite être appliqués à la construction des voitures métalliques de grande série,

Les essais de la première « Michelin », c'est-à-dire du premier véhicule à pneus, remontent à une vingtaine d'années. La mise au point achevée, ce fut en 1931 qu'une Michelin de 24 places fit quelques voyages de démonstration sur Paris-Deauville, avant d'être mise en service sur le réseau de l'Est.

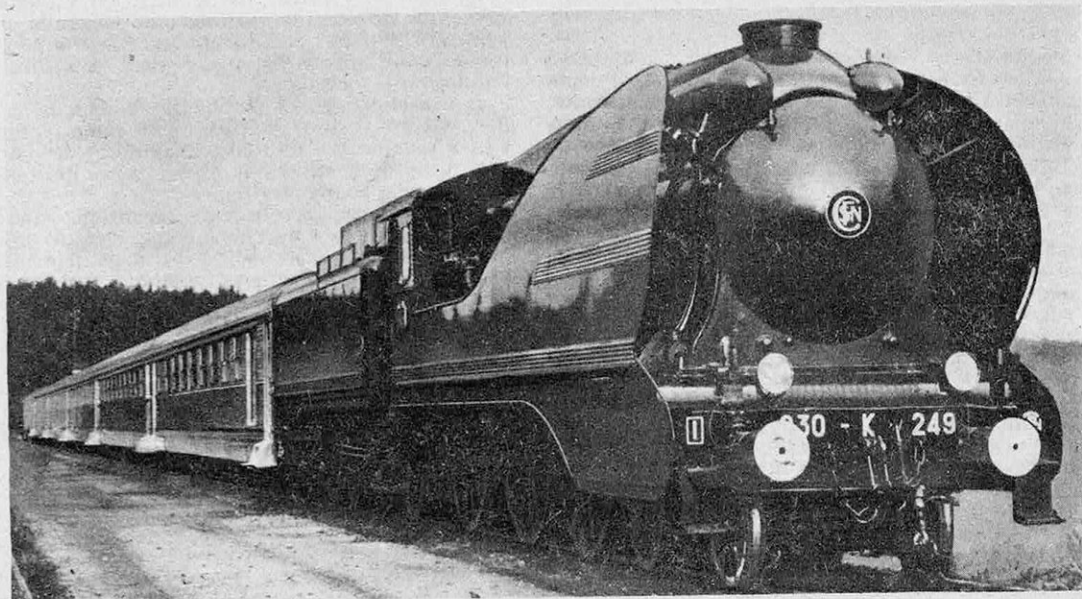
L'expérience ayant donné de bons résultats, des Michelin's à 36 places, puis à 56 places, ont assuré depuis 1933 des services très divers sur les lignes du réseau français : dessertes de lignes secondaires, relations accélérées sur lignes à profil accidenté et services omnibus de ramassage assurant entre les grands centres la correspondance avec les trains express et rapides. Ces services utilisaient au mieux la légèreté en même temps que la grande souplesse de démarrage et de freinage des autorails sur pneus. En 1936, enfin, sortait la Michelin de 100 places qui pesait 21 tonnes.

La suite logique de ces différentes initiatives était le train sur pneus. On y arrive aujourd'hui.

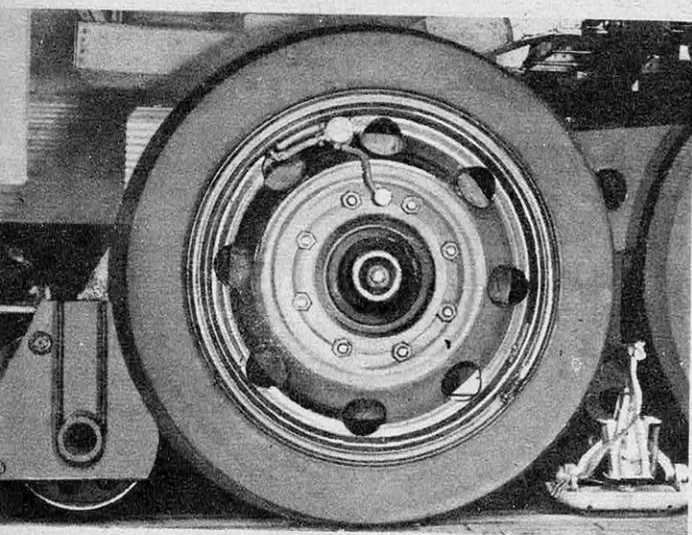
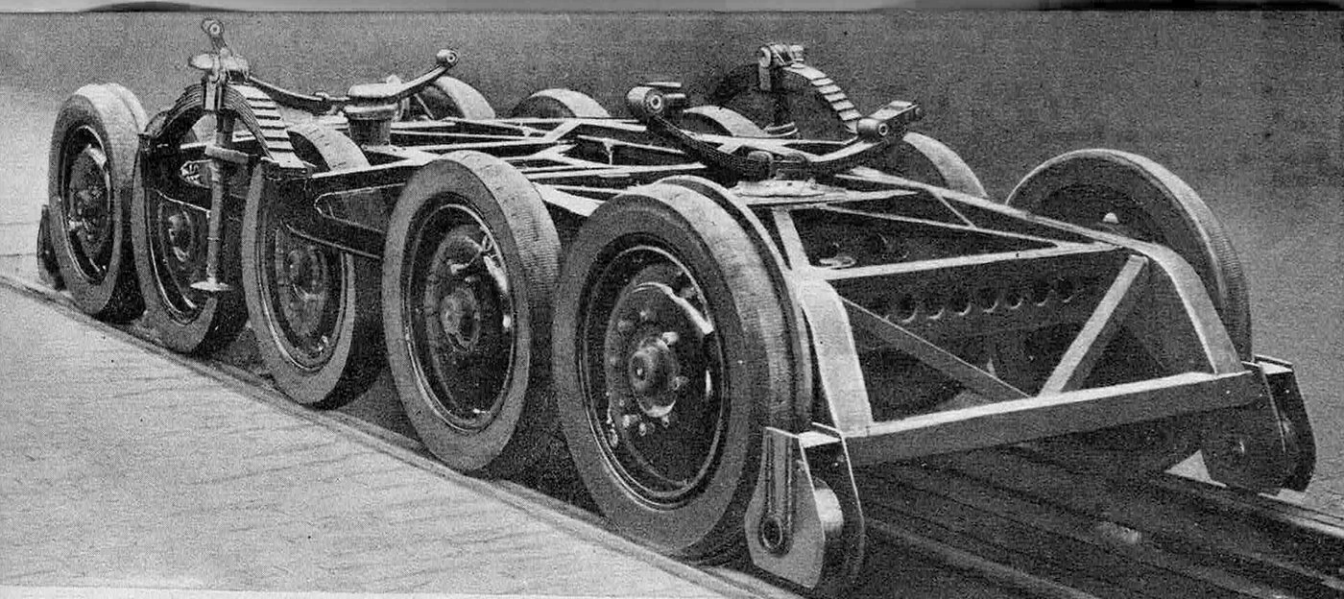
L'étude des rames Michelin, c'est-à-dire non plus de véhicules automoteurs, donc autonomes, mais de véritables trains composés de plusieurs voitures remorquées par une locomotive, remonte à 1939. Leur construction, retardée par la guerre, n'a pu être entreprise que dans le courant de l'année 1947, mais, malgré les difficultés actuelles, trois rames de six voitures chacune vont être mises en service par la S. N. C. F. au début de 1949. La première rame est construite en acier inoxydable, les suivantes sont l'une en alliage d'aluminium, l'autre en acier doux ordinaire.

Le « Pneurail » et la sécurité en cas de crevaison

Le roulement « dur sur dur » d'un bandage en acier sur un rail en acier s'accompagne de chocs et de vibrations, donc de bruits, en particulier au franchissement des « joints », c'est-à-dire des points où deux rails successifs se raccordent par leurs échisses. L'interposition d'un



LA 230-K-249, DE LA RÉGION EST, LOCOMOTIVE CARÉNÉE AFFECTÉE A LA RAME MICHELIN



pneumatique entre roue et rail permet d'absorber ces chocs. Mais, comme une roue de véhicule de chemin de fer doit être guidée dans sa marche, il est nécessaire d'accoler au pneu un boudin métallique saillant qui prend appui sur la face interne du rail. La roue Michelin sur rail n'est donc pas une simple roue d'automobile : un flasque circulaire, débordant la jante, vient se raccorder au pneu pour reconstituer le profil, boudin et bandage, d'une roue de chemin de fer. C'est d'ailleurs la présence de ce boudin qui occasionne le seul bruit dû au roulement, au moment où il frotte contre le rail pour guider la roue. On ne peut malheureusement pas prévoir de boudins en caoutchouc, car ceux-ci monteraient sur le rail et ne rempliraient plus leur office.

Le « pneurail » est un véritable bandage pneumatique avec enveloppe et chambre à air. L'enveloppe est aujourd'hui pourvue d'une carcasse métallique (sans inconvénient, car, sur le rail, le pneu chauffe peu). Grâce à ce renforcement, la chambre à air, qui, sur les Michelines d'avant guerre, était gonflée à 6 kg/cm², est maintenant gonflée à 9 kg/cm². De ce fait, la charge maximum par roue a pu être portée de 600 kg à 1 200 kg sans que le pneu soit écrasé sous la charge. Dans ces conditions, la

Un bogie à 5 essieux. Au milieu des côtés, les ressorts de suspension de la caisse. Ci-contre, un pneu-rail. On voit, sur la roue, l'avertisseur de dégonflement et, à droite de la roue, le frotteur d'un dispositif permettant aux véhicules de fermer, malgré les bandages isolants, les circuits de voie de la signalisation.

durée de service a également doublé et peut atteindre aujourd'hui 35 000 km environ.

Comment parer au risque de crevaison ? Sur les Michelines, un anneau métallique de sécurité placé sur la jante limitait l'affaissement du pneu si celui-ci venait à se dégonfler. Sur les voitures du train actuel, on a supprimé la suspension élastique entre essieux et bogie : chaque essieu est directement relié au châssis du bogie par deux groupes de « Bibax », c'est-à-dire de blocs de caoutchouc soudés à des carcasses métalliques et qui ne permettent que de courts déplacements. Si un pneu creève, la roue accidentée, en raison de la faible flexibilité des « Bibax », reste soutenue et la charge qu'elle supportait se trouve répartie entre les autres roues du bogie. Le pneumatique dégonflé ne supporte plus par conséquent aucune charge et on a donc pu sans inconvénient supprimer l'anneau de sécurité.

Il y a cinq essieux par bogie et deux bogies par voiture. Chaque voiture de la rame pesant 16 t à vide et 21 t en charge maximum, le véhicule roule donc sur vingt roues, qui supportent chacune une tonne environ.

Enfin, au cas où plusieurs crevaisons affecteraient les roues d'un même bogie, chaque roue commande un avertisseur de dégonflement, sorte de manomètre métallique qui agit électriquement sur un voyant lumineux au tableau de bord. Alors que la crevasion d'un pneu n'affectera en rien la marche du train, des crevaisons simultanées entraîneront un certain ralentissement. Toutefois, bien que chaque voiture ait, tout comme une automobile, sa roue de secours, le remplacement d'une roue en pleine voie n'est pas envisagé.

Pourquoi des trains sur pneus ?

La mise en service des rames Michelin n'a pas pour but de réaliser de très grandes vitesses. L'allure, en effet, reste limitée à 120 km à l'heure. Après une expérience prolongée, elle sera peut-être portée à 140 km/h, qui, avant

guerre, était en France la vitesse plafond des autorails et trains rapides. Mais, dans l'état actuel de la technique, on ne songe pas à utiliser le pneuail pour les vitesses de 160 km/h et même davantage que la S. N. C. F. envisage pour ses relations ultrarapides.

Rappelons que les Michelin's d'avant guerre, dont les pneus avaient des carcasses de coton, étaient limitées à la vitesse de 80 km/h.

Les rames Michelin ne permettront pas non plus d'économies de traction du fait de l'allègement des véhicules. L'adhérence du pneu sur le rail provoque une résistance au roulement environ deux fois et demie à trois fois supérieure à celle des bandages métalliques. Cette résistance se trouve compensée en partie par la légèreté du matériel; mais, au total, l'effort fourni par la locomotive pour remorquer une rame Michelin de 120 t est supérieur à celui qui est nécessaire pour entraîner une rame analogue composée de voitures métalliques et pesant environ 250 t.

Le mérite de la rame Michelin réside surtout dans le fait qu'elle apporte une amélioration du confort en diminuant les vibrations et les bruits. D'autres solutions, à l'étude, visent au même résultat avec des roues à bandages métalliques, par l'interposition de blocs amortisseurs entre le centre de la roue et le bandage.

La construction des voitures allégées

On sait que les Chemins de fer français, qui les premiers ont généralisé l'emploi des voitures métalliques, dans un but de sécurité, s'efforcent en même temps d'alléger leur matériel. Les voitures de 1935, construites en tôle rivée, pesaient 45 t; celles d'aujourd'hui, en tôle soudée, n'en pèsent plus que 33. Il est donc intéressant de mettre à l'essai un matériel plus léger encore pour en étudier le comportement.

En évitant aux voitures les chocs répétés sur les joints de rail, aussi bien que les vibrations, le bandage pneumatique permet d'abord d'utiliser une construction plus légère; et ensuite, puisqu'il élimine les bruits qui résultent de ces chocs, il amène à simplifier, donc à alléger les dispositifs prévus pour l'insonorisation des voitures.

Par rapport à une voiture métallique ordinaire, une voiture de la rame Michelin représente un gain d'environ 20 t, qui se répartit :

- sur les deux bogies (5 t),
- sur l'ossature de la caisse (5 t),
- et sur l'aménagement et l'équipement (10 t).

Cette répartition des allègements permet de garantir une sécurité satisfaisante, en raison des nouvelles techniques mises en œuvre dans la construction.

Les trois métaux employés

Les trois rames de constructions différentes fourniront à la S. N. C. F. une occasion de comparer trois techniques et d'en tirer des enseignements qui permettront d'améliorer, dans l'avenir, la construction des voitures métalliques de série.

L'acier inoxydable, employé sous licence Budd, a déjà été utilisé pour les rames automotrices électriques de la ligne du Mans. La tenue en service de ces rames est excellente et ce mode de construction va être appliqué au matériel destiné à la banlieue électrifiée de la gare de Lyon.

La rame en alliage d'aluminium, genre duralinox, fait appel pour sa construction à la fois au rivetage et à la soudure, technique qui

s'apparente à celle des constructions aéronautiques.

Enfin, la rame en acier doux ordinaire sera soudée à la molette, suivant un procédé qui dérive de celui employé dans la construction des cars automobiles.

Dans les trois types de réalisations, on a fait intervenir dans la résistance des voitures non seulement les membrures, mais aussi les tôles des faces, de la toiture et du plancher, comme cela est déjà pratiqué dans les voitures modernes de la S. N. C. F. Enfin, les premières charpentes réalisées ont été soumises, pour chaque variante de construction, à des essais de charge statique au moyen d'extensomètres électriques. Les essais, sous charge triple de la charge normale, ont montré que les fatigues mesurées étaient très faibles en comparaison de la résistance du métal employé et très bien réparties. Le but recherché est donc atteint.

Confort et élégance

Chaque rame comprend :

- une voiture de 1^{re} classe (46 places);
- une voiture de 1^{re} classe avec compartiment-bar (28 places);
- un wagon-restaurant (48 places);
- deux voitures de 2^e classe (64 places);
- une voiture de 2^e classe avec compartiment à bagages (48 places).

Au total : 250 places, dont 176 en seconde et 74 en première classe.

Une voiture mesurant 23 m de long, chaque rame a donc une longueur de 140 m environ pour un poids total maximum de 126 t.

Malgré la préférence des Français pour la formule des compartiments, encore affirmée à une majorité écrasante lors du référendum effectué par la S. N. C. F. en mai 1946, toutes les voitures de la rame Michelin sont à couloir central. Elles sont en effet destinées à des voyages de jour, et d'une durée de quelques heures seulement.

L'aménagement intérieur des voitures forme un ensemble gai et clair; les sièges sont rouge vif en première classe et au wagon-restaurant, verts et jaunes en 2^e classe, écossais dans la voiture-bar. L'éclairage par des tubes fluorescents sous des plafonniers de plexiglas opalin donne une lumière intense et uniforme, sans ombres portées. Une ventilation forcée provoque le renouvellement de l'air, et le chauffage à vapeur est assuré par de l'air pulsé, avec régulation automatique, selon le type adopté sur les voitures modernes.

L'énergie nécessaire pour l'éclairage et la ventilation est fournie par un groupe diesel de 20 kW placé dans le compartiment à bagages; il produit du courant alternatif triphasé à quatre-vingts périodes sous 220-380 V. Sur chaque voiture, une batterie d'accumulateurs, chargée par un redresseur, fait fonctionner les auxiliaires.

Ces voitures assureront prochainement deux aller et retour quotidiens entre Paris et Strasbourg, avec arrêts à Lérrouville (embranchement de Metz) et à Nancy, soit 504 km en 5 h 50, à 93 km/h de moyenne, arrêts non compris (peut-être bientôt en 5 h 10). Leur service est prévu pour assurer le maximum de souplesse dans l'exploitation. C'est ainsi que, sur les trois rames envisagées, deux seront effectivement en service et partiront le matin l'une de Paris, l'autre de Strasbourg, pour revenir le soir. Elles aideront ainsi la S. N. C. F. à poursuivre sa politique de relations rapides de matinée et de soirée qui facilitent les voyages d'affaires entre Paris et les grandes villes de province.

Les enseignements de l'hydrodynamique

POURQUOI LES TORPILLES MANQUENT SOUVENT LEUR BUT

Longtemps on a lancé les torpilles à basse altitude et à vitesse réduite. L'emploi des avions à réaction oblige à effectuer des recherches nouvelles dans le domaine de l'hydrodynamique, moins connu que l'aérodynamique.

Les photographies qui accompagnent cet article ont été prises dans le centre créé en 1943, au lac artificiel de Morris Dam, par la Marine américaine. Les recherches ont principalement pour but d'étudier la prise d'immersion des torpilles et leur trajet dans l'eau.

Il y a longtemps que les marines étudient ce problème, et ceux, connexes, des formes de projectiles et des incidences les plus convenables au ricochet ou à la prise d'immersion.

Au début du siècle dernier, sur la fin de la marine à voiles, on eut l'idée de relever la portée du boulet par un tir tendu et plusieurs ricochets ; le gain était de près de 50 % par rapport au tir courbe à limite de portée. La trajectoire, beaucoup plus proche de l'horizontale, et la durée de trajet, beaucoup plus faible, donnaient d'ailleurs des chances d'atteinte très supérieures.

Malgré cela, on s'est, depuis, surtout posé, en artillerie navale, le problème inverse : éviter le ricochet pour assurer la pénétration dans l'eau et l'attaque des « œuvres vives » du navire, qui en sont le point faible, par les projectiles tombant court. On estimait avoir plus de chances de détruire les cuirassés par effet de torpillage au-dessous de la flottaison que par un impact direct sur les blindages de ceinture ou de pont.

Quelles étaient les formes les plus convenables pour assurer cette pénétration dans l'eau ? Aux grandes distances, quelle que fût la forme de l'ogive, il n'y avait pas risque de ricochet. Mais



Pénétration dans l'eau de projectiles à ogives complètes et tronquées : Avec l'ogive complète, la réaction de l'eau F fait pivoter le projectile, et produit le ricochet. Avec l'ogive tronquée, bien que la réaction F soit plus grande, le bras de levier n'est pas suffisant pour provoquer une rotation importante.

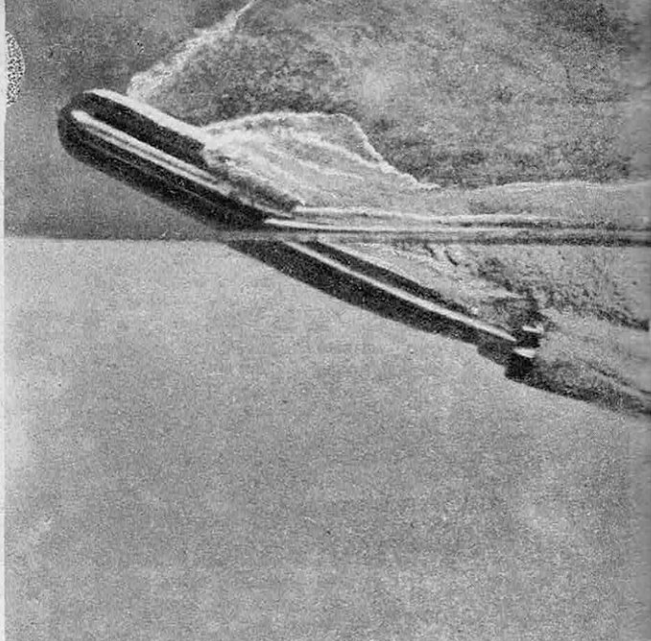


PHOTO AU 1/500 000 DE SECONDE DE LA TORPILLE LORS

la difficulté commençait à moyenne distance, où le ricochet devenait fréquent.

La solution était dans l'ogive tronquée dont les qualités de pénétration sont très supérieures à celle de l'ogive ordinaire. Mais cette tronçature influençait fâcheusement les qualités balistiques du projectile sur sa trajectoire aérienne. On y remédia par une fausse ogive qui, prolongeant la tronçature, était assez légère pour se détacher



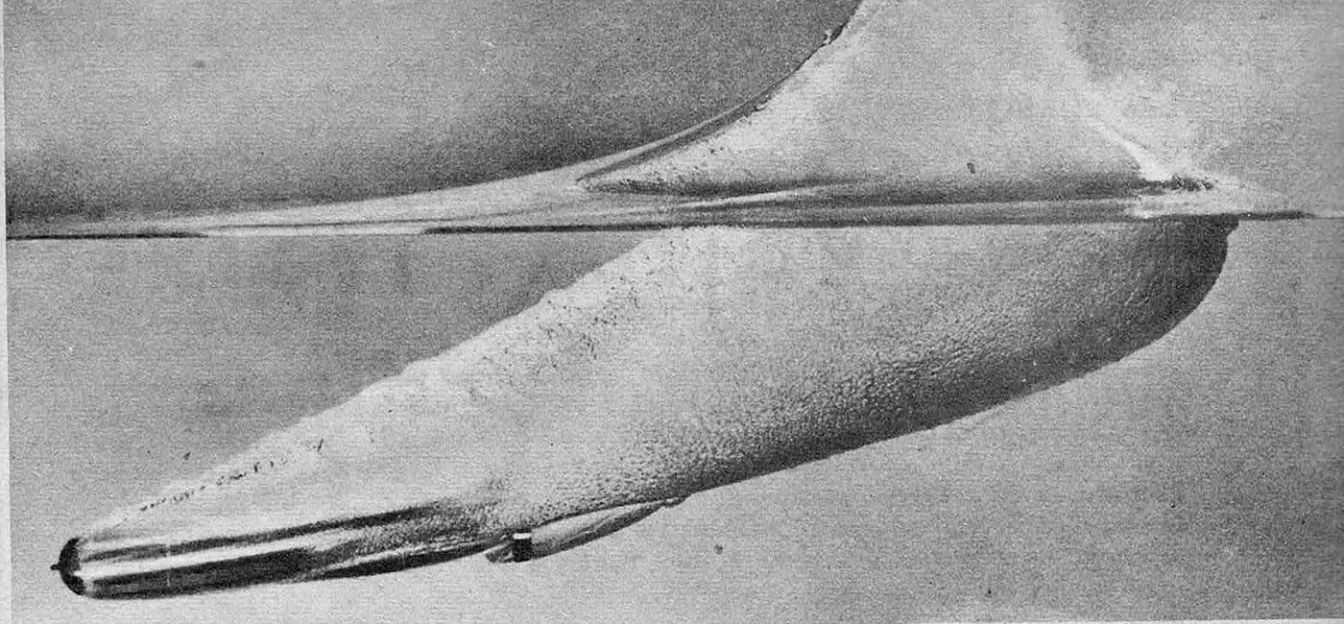
Le schéma montre que le comportement de la torpille à sa prise d'immersion est essentiellement instable. L'inclinaison de la torpille sur sa trajectoire et la pente de celle-ci introduisent des efforts que ne peuvent vaincre l'empennage et les gouvernes ordinaires.

au choc sur l'eau. C'est ainsi qu'étaient constitués presque tous les projectiles de marine après la guerre de 1914-1918.

La prise d'immersion des torpilles

Le lancement d'une torpille du pont d'un bâtiment de surface ne présente pas de difficultés particulières. La vitesse du navire, comme celle qu'imprime la chasse d'air comprimé ou de poudre, n'est pas très élevée ; la trajectoire aérienne est courte ; la torpille tombe à peu près à plat, pointe en avant et sans choc violent.

Le problème se complique pour un lancement d'avion. La sécurité du lanceur exigerait que la manœuvre fût faite à l'altitude la plus grande et à la vitesse la plus élevée. Mais une torpille analogue à celles qu'on lance des navires se briserait au choc sur l'eau. Le danger n'est pas seulement la vitesse à l'impact, résultante de celles de l'avion et de la chute, mais la rotation, au cours de la chute, d'un engin qui, non empenné pour son trajet aérien, ne frapperait pas l'eau par la pointe.



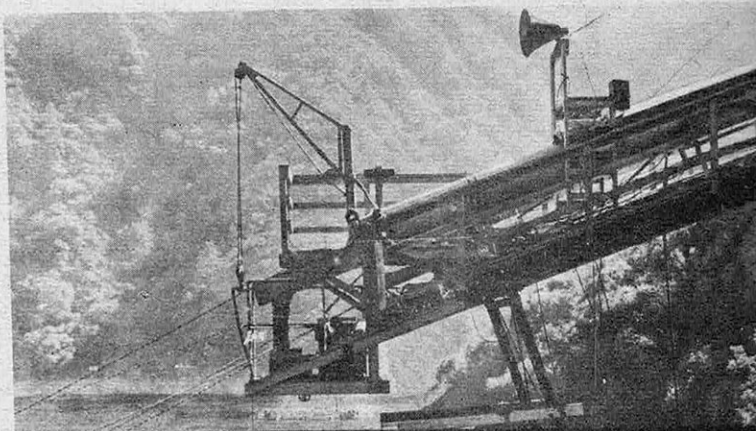
DE SON TRAJET DANS L'EAU ET A SA SORTIE. NOTER LA POCHÉ D'AIR QUI CONTRIBUE A DÉVIER LE PROJECTILE

La solution simpliste était de compter sur l'héroïsme du pilote pour venir déposer sa torpille à faible altitude et vitesse réduite au milieu des tirs de l'artillerie de défense.

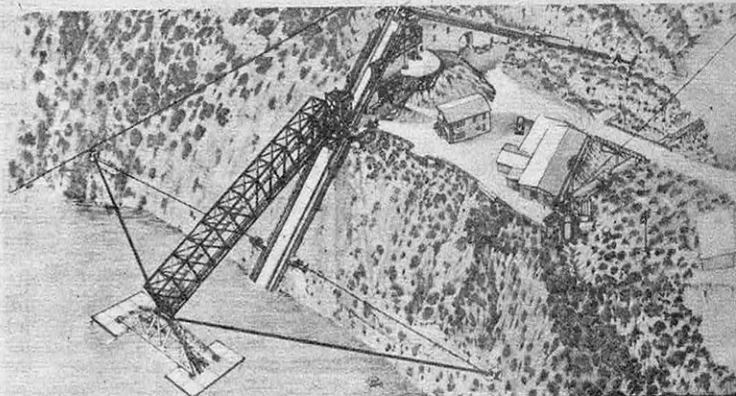
Plusieurs moyens d'accroître l'altitude et la vitesse de lancement furent cependant envisagés. Moyennant un faible renforcement, la torpille devait résister à condition de pénétrer dans l'eau par la pointe. La solution la plus simple était de la munir d'un empennage convenable pour sa trajectoire aérienne et détachable au choc sur l'eau. Une deuxième solution, plus complexe, mais qui permettait un relèvement considérable de la distance de lancement, comportait l'addition d'un véritable planeur détachable en entier au choc sur l'eau. La présentation de la torpille planante, conçue par le général italien Crocco au cours de la guerre 1914-1918, s'opérait sous un angle modéré qui convenait mieux à la stabilisation de la trajectoire sous-marine.

C'est, en effet, un autre problème délicat que d'éviter la sortie hors de l'eau d'une torpille pénétrant sous grand angle et se redressant en vue de prendre son immersion normale. La figure page 26 en montre un exemple. Le résultat de ces sauts de mouton à grande vitesse est aussi fâcheux pour le maintien de la direction que pour la précision dans le calcul de la durée de trajet au cours de cette trajectoire mixte difficilement prédéterminable.

On est d'autant plus loin de la solution de ces problèmes que l'hydrodynamique est au moins aussi difficile que l'aérodynamique. Les recherches effectuées à Morris Dam, le premier centre expérimental de ce genre, montrent la voie. Il serait toutefois assez vain d'attendre qu'en soient divulgués des résultats dont l'importance militaire est évidente.



Les installations de Morris Dam permettant d'effectuer des lancements de torpilles marines sous des angles variés.



Vue d'ensemble des aménagements du centre d'études hydrodynamiques de la Marine américaine à Morris Dam (Californie).

1949, TRIOMPHE DE LA VOITURE LÉGÈRE

Les difficultés qu'éprouvent actuellement la plupart des pays d'Europe commandent la politique industrielle des constructeurs d'automobiles. Le prix des matières premières et celui de la main-d'œuvre, la hausse de l'essence, l'élévation des frais d'entretien (garage, assurance, pneus) et la progression des impôts, tout milite en faveur de la voiture légère, mais solide, qui consomme peu et roule à moindres frais. Susceptibles de s'imposer même en des temps plus florissants, les ingénieuses solutions apportées à ce problème ont amené partout une évolution intéressante.

CETTE année 1949 verra, en Europe, le triomphe de la voiture légère. Cela, tous les salons, toutes les manifestations de 1948 l'annonçaient déjà. Partout l'économie est de règle. Même aux États-Unis on tient compte de cette tendance dans la conception des plus puissants moteurs. Tout gaspillage, toute prodigalité superflus y sont proscrits. A plus forte raison, dans notre Europe accoutumée à la parcimonie par plusieurs années de pénurie, réprouve-t-on tout faste inutile et s'ingénie-t-on à tirer des matières premières le parti optimum.

Il n'est guère de mode, pour l'instant, d'attendre d'une voiture qu'elle proclame l'opulence de son possesseur : le fisc exploite avec acharnement ces petites satisfactions d'orgueil. Dès lors, on se borne à demander à l'auto qu'elle vous véhicule avec le moins de frais possibles.

L'abondance n'étant pas encore tout à fait revenue, la conjoncture s'accordait avec les désirs de la clientèle pour assurer le succès de la voiture de faible consommation. Cet avènement, retardé par les restrictions, est encore freiné par les difficultés de production. Même ainsi ralenti, il est déjà incontestable et, n'était la monotonie qui en résulterait, les mots « économie » et « allègement » pourraient ponctuer presque chacun des paragraphes qui suivent.

L'architecture de la voiture

Nous laisserons pour une autre fois l'évolution, assez minime, en dehors de cas particuliers, des moteurs.

La plupart des modèles de voitures particulières demeureront en 1949 des véhicules de structure normale, c'est-à-dire, comportant une caisse ou carrosserie montée sur un cadre indépendant très rigide. Malgré cela, dans les nouveaux modèles pour lesquels on est demeuré fidèle à cette technique — Simca-Six, Ford « Vedette », véhicules nouveaux américains et britanniques — de très sérieux progrès ont été accomplis dans la réalisation des cadres supportant le mécanisme et dans celle des carrosseries.

Cette formule se trouve pourtant menacée par celle des « caisses coques » ou « semi-coques », que l'on rencontre déjà sur 13 % des modèles. Suivant l'exemple des nouvelles voitures Hudson

(caisse coque à soubassement débordant les roues arrière), la Peugeot 203 introduira une nouvelle adaptation de la coque à la construction de grande série. Il en est de même de la très légère, 2 ch Citroën à traction avant.

Notons aussi de nombreuses réalisations de coques conjuguées avec l'utilisation d'un châssis-squelette à poutre centrale (Rovin D-2 et D-3, par exemple).

Enfin, la technique « coque » s'accommode bien de l'utilisation des alliages légers, comme l'ont montré Grégoire (voiture complète et carcasse du nouveau modèle R) et Boitel (voiture légère 3 ch).

Peu de changements ont été apportés cette année dans la position des moteurs. Le moteur avant demeure classique, mais les incontestables simplifications procurées par le montage à l'arrière du moteur sur les voitures légères ont porté à 10 % la proportion des voitures ainsi équipées. A l'autre extrémité de la gamme, la puissante voiture Isotta Fraschini (huit cylindres en V, 3 400 cm³, 125 ch) et le projet Tucker, qui semble prendre sérieusement corps aux États-Unis (six cylindres « flat », 9 600 cm³, 166 ch) constituent deux exceptions à suivre.

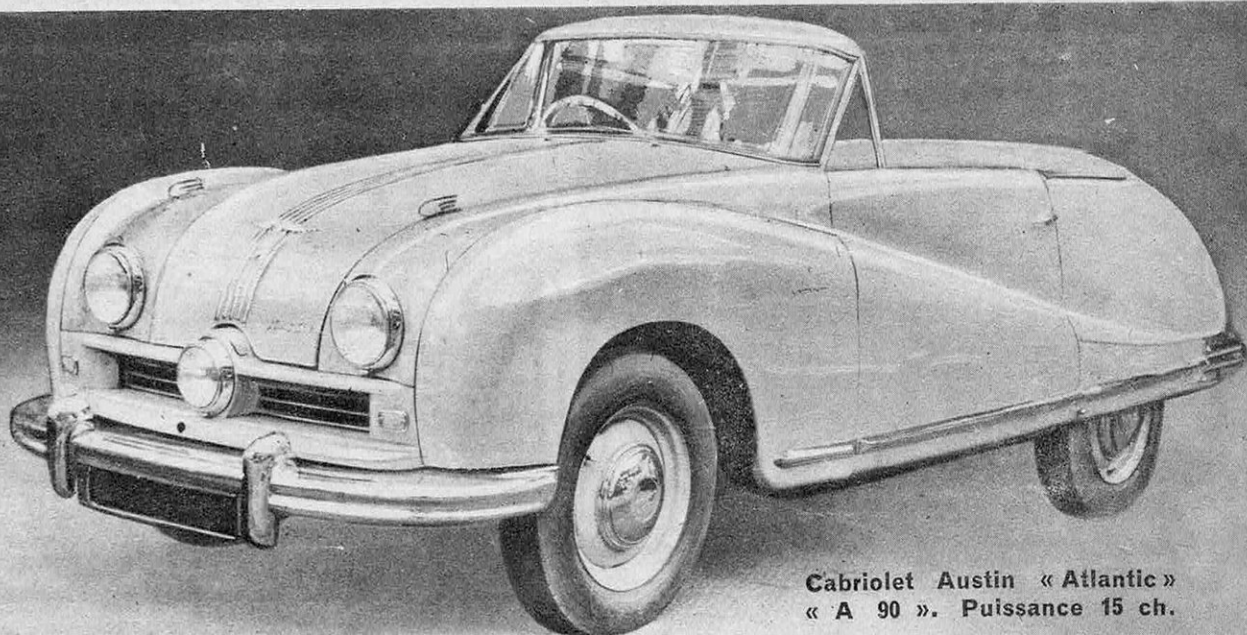
De même, rien n'est changé et chacun reste sur ses positions en ce qui concerne les roues avant ou roues arrière motrices.

En France, les partisans du « tout à l'avant » ont apprécié cette année les essais très concluants de la 2 l Grégoire, l'apparition du prototype Claveau-Descartes 2,300 l, le lancement en série de la Panhard-Dyna et enfin la toute nouvelle 2 ch Citroën. Héritière d'une longue tradition, cette dernière présente cette fois une transmission simplifiée et allégée, qui apparaît comme une solution pratique.

Notons aussi, l'apparition en Italie d'une petite voiture semi-coque à traction avant, l'« Opes Ninfea », à moteur de 800 cm³, trois cylindres en étoile. Les voitures à roues arrière motrices bénéficient aussi de très nombreux perfectionnements, dont les plus intéressants portent sur le raccourcissement et le fractionnement des arbres de transmission, le surbaissement grâce à l'utilisation des ponts à denture hypoïde (Grande-Bretagne, à la suite des États-Unis) et des ponts à vis (Peugeot) et l'allègement des poids non suspendus (essieux du type De Dion à cardans latéraux).



Coach superprofilé Panhard
Dynavia (châssis Dyna 3 ch.)



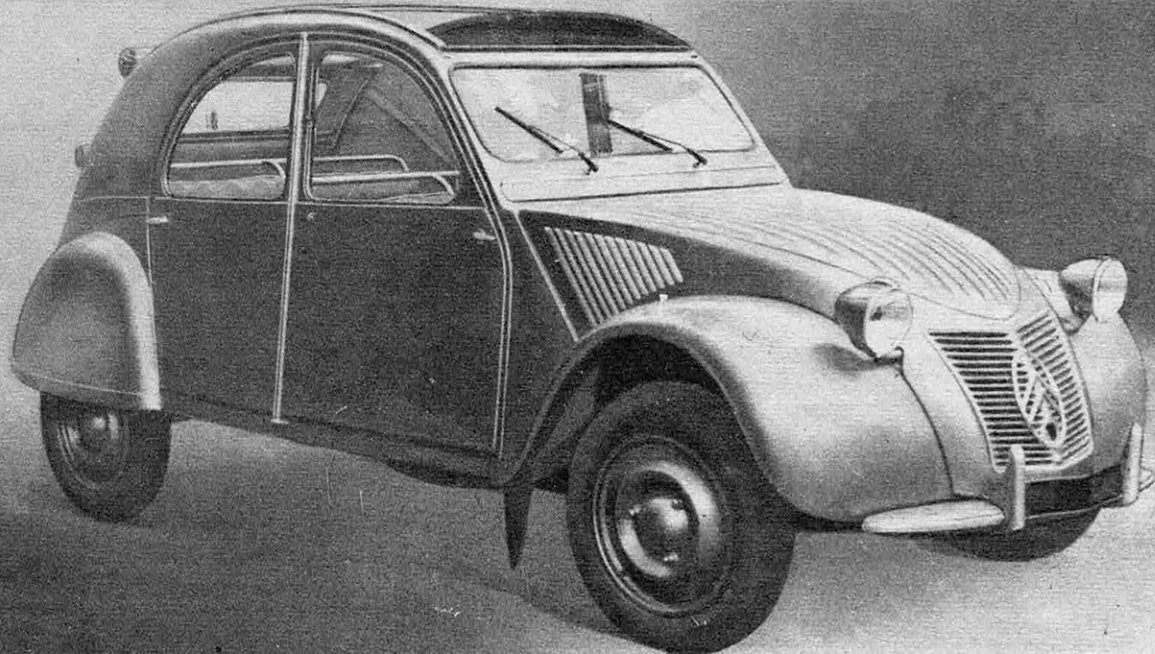
Cabriolet Austin « Atlantic »
« A 90 ». Puissance 15 ch.

Les suspensions

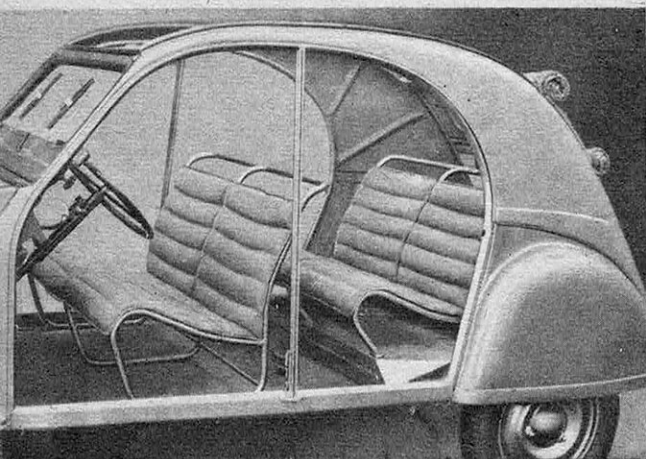
D'année en année s'affirme la supériorité totale des suspensions « à roues indépendantes ». Cette solution s'est tout spécialement généralisée pour les essieux avant et, à de rares exceptions près (Sunbeam), on ne conçoit plus un nouveau modèle qui n'en soit équipé. L'indépendance des roues pour l'essieu arrière est plus discutée, tout au moins en ce qui concerne les voitures de structure classique. Néanmoins, les voitures à essieux rigides et roues solidaires ne représentent plus que 8 % du total des modèles. Parmi les nouveaux venus aux roues avant indépendantes, signalons le châssis « Vedette » de Ford-Poissy, ainsi que les

modèles Hotchkiss 13 et 20 ch 1949. Ces deux constructeurs ont choisi la solution du ressort hélicoïdal vertical avec bras latéraux, qui semble être la disposition la plus en faveur.

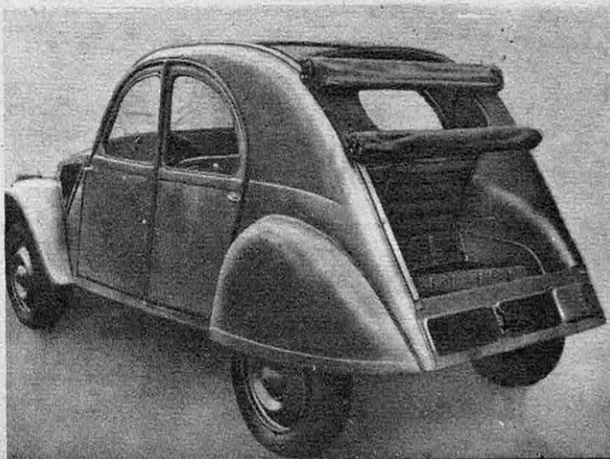
La suspension brevetée et adoptée par Citroën sur la nouvelle 2 ch à traction avant constitue une innovation intéressante. Dans ce système, les éléments de suspension avant et arrière situés d'un même côté du véhicule ont une action conjuguée ; les roues avant et arrière sont supportées par des bras longitudinaux tourillonnant autour d'axes transversaux ; les bras sont réunis à un dispositif élastique et amortisseur central. Dans le cas de la 2 ch, ce dispositif est à caoutchouc. La flexibilité verticale d'une telle suspension est d'une ampleur inusitée.



LA NOUVELLE CITROËN 2 CH, 4 PLACES EST UNE MONOCOQUE DÉCAPOTABLE A TRACTION AVANT



DISPOSITION INTÉRIÈRE, PORTES ÔTÉES



STRUCTURE DE LA CAISSE, VUE ARRIÈRE

Malgré cela, la rigidité dans le sens transversal reste suffisante pour éviter le roulis et procurer une bonne tenue de route.

Dans le domaine de l'amortissement, les appareils hydrotéléscopiques, dont la technique et en particulier les facilités de réglage ont été améliorées, sont toujours en faveur. Les amortisseurs modernes sont presque toujours à double action. Enfin, il convient de noter l'adoption en série d'amortisseurs « à relaxation » des types Bourcier de Carbon-Allinquant (Simca-Six) ou De Dion (Ford « Vedette »).

Le freinage

Ici encore, la construction automobile s'oriente avec ensemble vers une solution qui a fait ses preuves : le freinage hydraulique. En 1949, neuf modèles de voitures sur dix seront

munis du type Lockheed ou de dispositifs dérivés : freins mixtes hydro-mécaniques, freins à timonerie de sécurité. Les tambours à double cylindre se sont peu à peu imposés pour les voitures moyennes et lourdes. On constate d'ailleurs, dans le domaine du véhicule utilitaire, la même généralisation des dispositifs : freins hydrauliques avec ou sans servo-moteur sur les petits et moyens porteurs, équipement à air comprimé sur les gros porteurs et tracteurs à remorques. Un ralentisseur mécanique, électromécanique (Westral) ou électrodynamique (Telma) complète parfois l'équipement des camions.

Pas de nouveautés à signaler en matière de direction, dont tous les systèmes appartiennent aux types connus : vis et écrou, galet et vis globique, vis et secteur, vis-écrou et bielles, et enfin crémaillère et pignon.

Les carrosseries

La forme des carrosseries, des habillages et des annexes, a une incidence capitale sur la résistance à l'avancement d'un véhicule, même aux vitesses modérées. Ce principe fondamental est aujourd'hui admis par tous, constructeurs, ainsi que par les carrossiers. L'observation des règles de l'aérodynamisme, l'utilisation des nouveaux procédés de constructions de caisses métalliques et enfin le désir de laisser le plus d'espace possible pour les passagers et les bagages, ont amené les différents modèles à une certaine uniformité. Cette constatation avait déjà été faite dans la construction américaine; elle devient applicable à l'ensemble de la construction mondiale.

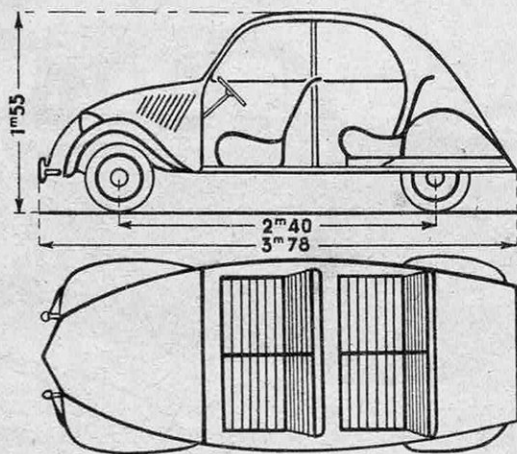
La voiture moderne tend de plus en plus à prendre l'aspect d'un solide aux formes géométriques simples et continues, aux courbures larges, démunies d'aspérités. Ses glaces frontales, latérales et postérieures deviennent elles-mêmes arrondies. Cette tendance a fini par gagner même la construction britannique où seules quelques voitures hors série restent délibérément fidèles aux angles vifs, devenus l'objet d'une tradition.

L'une des plus marquantes illustrations de la silhouette nouvelle est incontestablement la voiture expérimentale légère « Dynavia » construite sur un classique châssis de série Panhard « Dyna ». L'utilisation d'un profilage de grande finesse aérodynamique, l'intégration des accessoires dans une façade avant sans saillie importante, le soin apporté aux raccordements et enfin la légèreté de construction suivant la technique aviation ont permis d'attendre avec cette voiture légère 3 ch la vitesse maximum de 140 km/h.

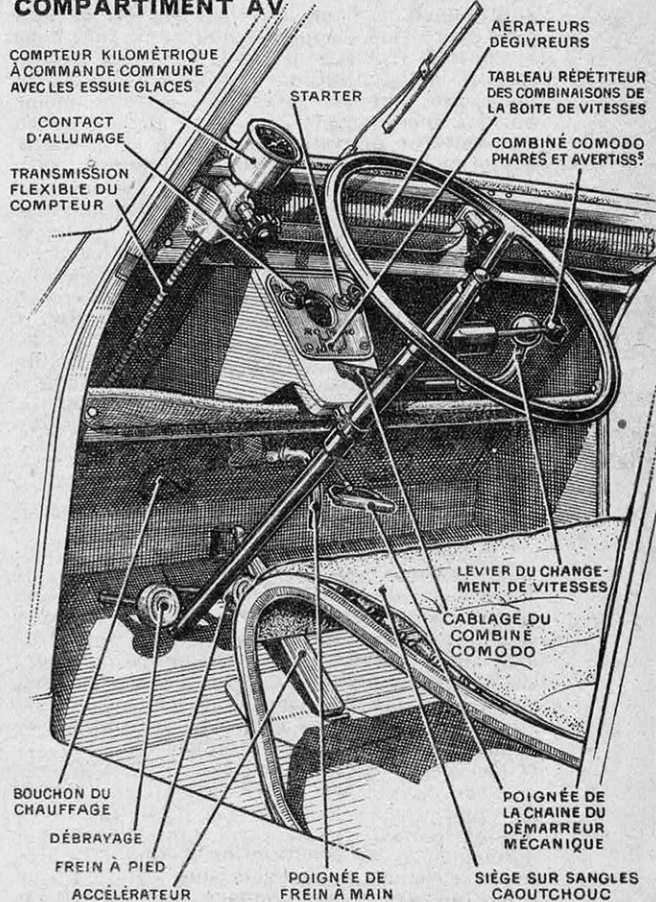
L'expérience a montré que, si l'on ne prétend pas atteindre la limite des possibilités aérodynamiques en ce qui concerne la réduction de la « traînée », un excellent compromis peut être assuré entre la finesse, l'habitabilité et l'esthétique en considérant la carrosserie comme la superposition de deux solides: d'une part la caisse proprement dite, dont les panneaux latéraux incorporent les ailes (formule qui a nombre de partisans depuis le motocar Rovin D-3 jusqu'aux Delahaye — Guilloré 135 MS); d'autre part, l'ensemble du pavillon et du toit, accolé sur la caisse à la manière du roof d'un canot. La symétrie des masses est alors facilement réalisable, le capot équilibrant dans l'ensemble la

QUELQUES DÉTAILS TECHNIQUES DE LA CITROËN A SUSPENSION « TORSILASTIC »

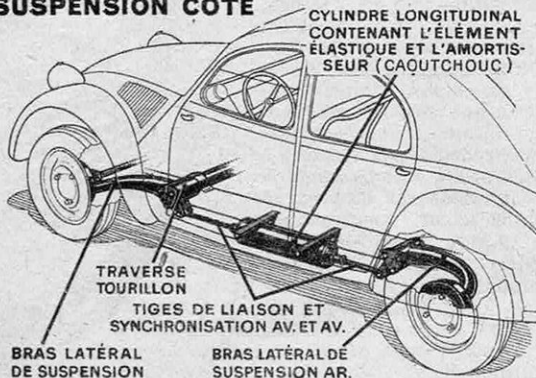
ENSEMBLE CÔTÉ



COMPARTIMENT AV



SUSPENSION CÔTÉ



SCIENCE ET VIE

soute arrière à bagages. Les voitures Studebaker furent parmi les premières à illustrer cette tendance que l'on retrouve aujourd'hui sur maints modèles (Claveau, Renault 4 ch, Rovin).

Cependant la voiture à panneau arrière très incliné conserve certaine faveur (Peugot 203, General Motors, voiture italienne) tandis que d'excellents résultats ont été obtenus avec une courbure moins tendue (Grégoire R). Enfin, la voiture « sans saillie » à conduite avancée fait son apparition avec le prototype « Reine 1950 » présenté par Brandt (pas de portes latérales, façades avant et arrière pratiquement symétriques).

Partout on tend à accroître la surface des glaces pour donner plus de visibilité.

La construction de grande série demeure axée sur les voitures du type « fermé », coach, berline ou limousine. Néanmoins les modèles ouvrants connaissent un net regain de faveur : la torpédo est morte depuis maintes années, mais le cabriolet et la berline à toit ouvrant représentaient au Salon un tiers du total. Le fait que Citroën ait adopté un toit-tendelet en toile sur sa 2 ch ultra-simplifiée, traitée en véhicule de travail, est significatif.

Les accessoires

Le retour de matières premières de haute qualité a pour conséquence heureuse une augmentation substantielle de la qualité des accessoires, qu'il s'agisse des organes annexes indispensables ou des habillages et embellissements additionnels. Ces améliorations ont été de pair avec la création d'appareils nouveaux, tant pour le contrôle (tableau de bord) que pour l'éclairage et la signalisation. Très généralement, ces accessoires ont été redessinés, certains même ont été spécialement créés pour l'amélioration des voitures nouvelles de grande série. Cette évolution se trouvait particulièrement bien matérialisée dans la remarquable présentation faite au Stand Renault d'une 4 ch de grand luxe sur laquelle avaient été rassemblés tous les accessoires spéciaux créés pour ce véhicule par la Société S. A. P. R. A. R. Tout comme aux États-Unis, l'équipement des voitures, avec un poste récepteur de radiophonie se généralise. A bord des toutes petites voitures cette installation n'était pas sans présenter certaines difficultés. Les constructeurs les ont parfaitement surmontées (Renault 4 ch, Panhard « Dynavia », Hillman « New Minx » 1949).

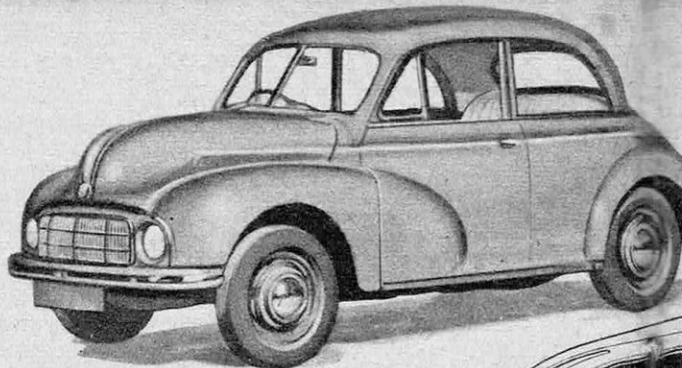
La construction française

La production française de voitures se répartit entre deux groupes de constructeurs :

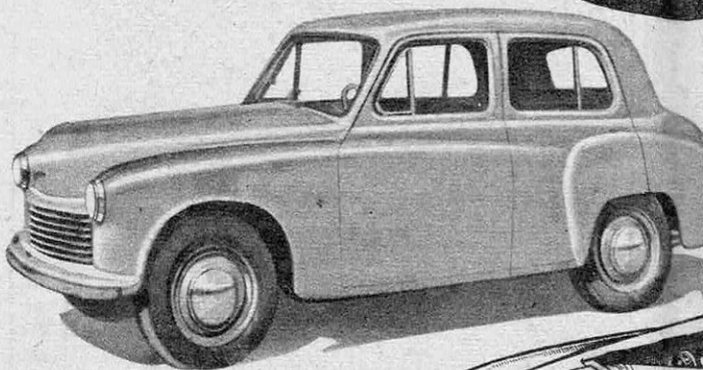
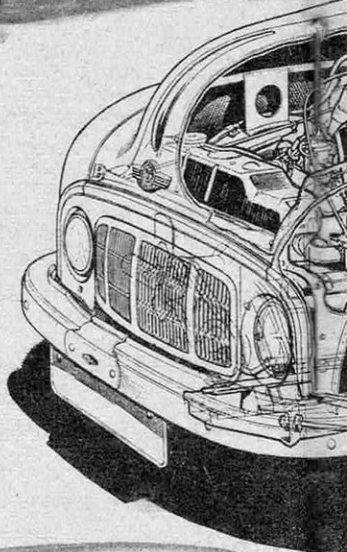
D'une part, cinq grandes firmes construisent à elles seules près de 90 % de la production totale : Citroën, Ford, Peugeot, Renault, Simca ; leurs voitures sont établies en série, depuis les plus légères jusqu'aux grandes routières ;

D'autre part, des firmes spécialisées de longue date dans la voiture de luxe, auxquelles il faut ajouter quelques constructeurs nouveau-venus. Il faut signaler en outre des prototypes de grande valeur dus à des initiatives privées.

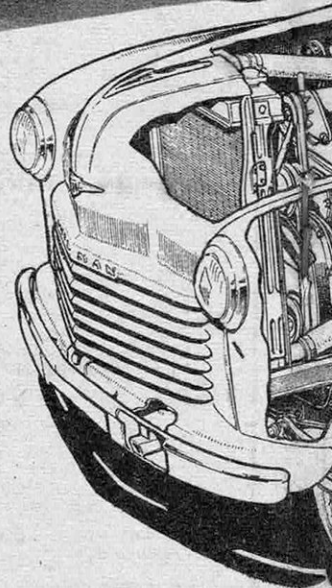
La Société CITROËN a présenté au Salon un modèle de voiture légère absolument inédit. Il s'agit d'un véhicule traité dans une forme volontairement « austère » et dont la technique fait appel à des solutions simplifiées radicales, sûres et économiques. La voiture est une mono-coque décapotable à traction avant. Le moteur, encore tenu secret, serait un 375 cm³, deux

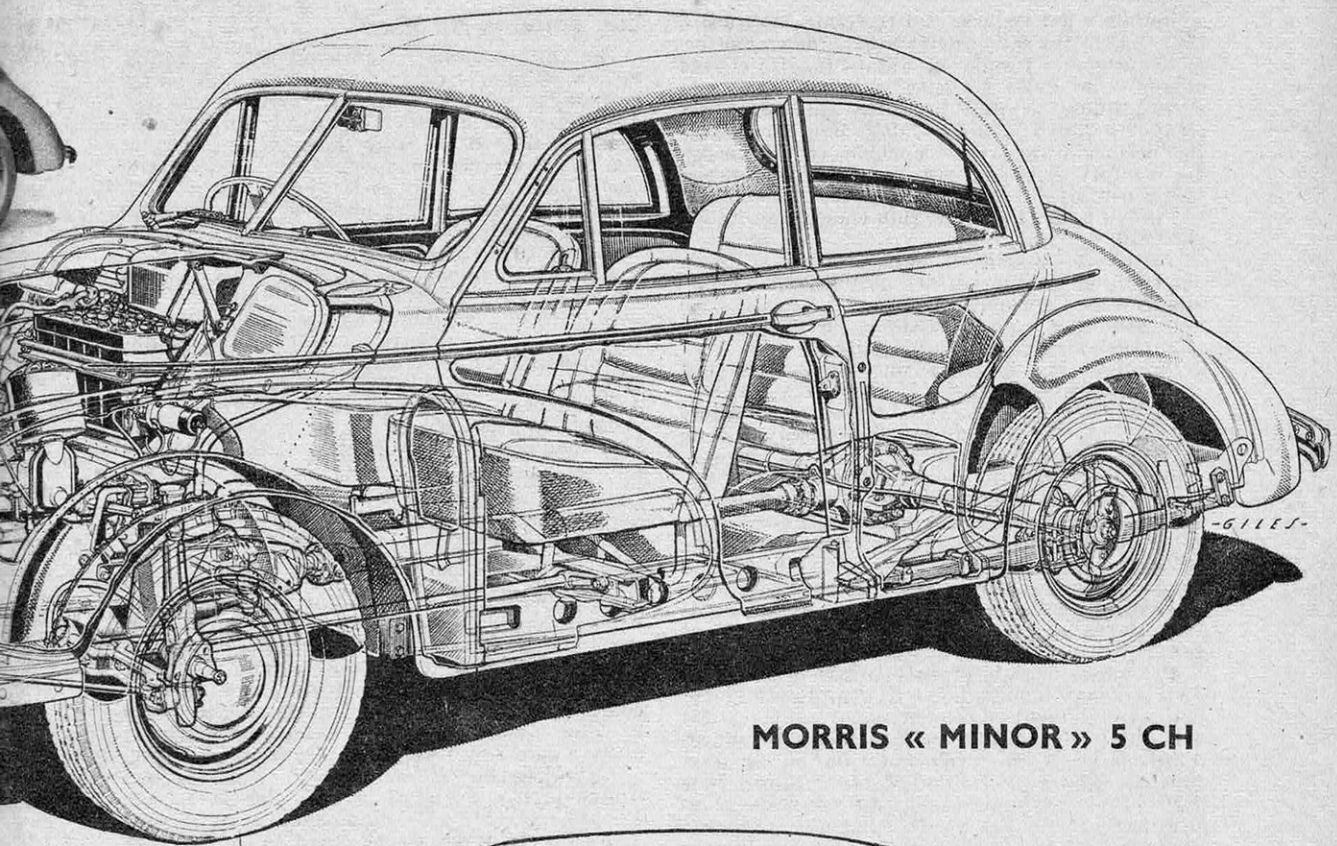


Coach 4 places, 2 portes, structure monocoque à châssis intégré. Moteur 4 cylindres 57 x 90. Cylindrée 918 cm³. Soupapes latérales, puissance réelle 29 ch. Suspension à roues avant indépendantes par barres de torsion et barre de triangulation. La façon dont le moteur 5 ch est monté très en avant a permis de loger les deux sièges entre les essieux (empattement : 2,32 m).

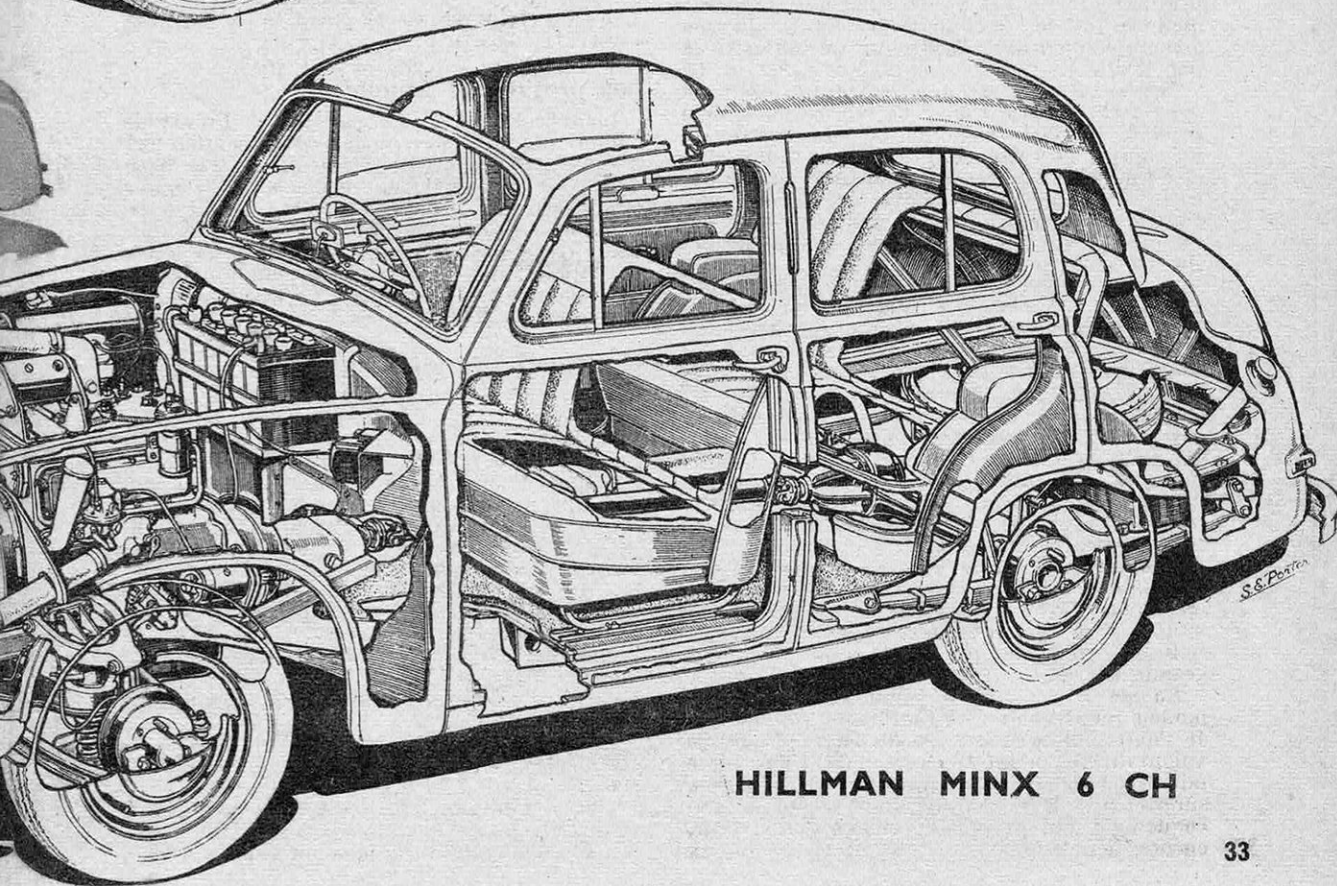


Berline 4 places, 4 portes, châssis indépendant rigide. Moteur 4 cylindres 63 x 95, cylindrée 1 185 cm³. Soupapes latérales. Puissance réelle 35 ch. Suspension à roues AV indépendantes par ressorts à boudin. Changement de vitesses sur colonne de direction. Empattement 2,75 m, largeur de la banquette avant 1,27 m, longueur de la voiture 4,34 m.





MORRIS « MINOR » 5 CH



HILLMAN MINX 6 CH

cylindres « flat-twin », quatre temps, refroidi à l'air. La voiture est à quatre roues indépendantes, la suspension « Torsilastic » étant inédite et très souple. Une boîte à quatre vitesses, dont une surmultipliée, confère à cette quatre places (longueur 3,80 m, largeur 1,50 m, hauteur 1,40 m) des performances très acceptables (60-70 km/h). Le confort demeure réel : toit décapotable, sièges confortables, aération soignée. Ce véhicule est prévu pour la construction en série au milieu de 1949.

Outre ce modèle dénommé 2 ch, Citroën continue la production des berlines 11 « Performance », 11 « Normale » et 15 « Six » (six cylindres) qui, sous leur aspect classique, ont encore subi d'appréciables perfectionnements.

FORD-POISSY a lancé un nouveau modèle spécifiquement français, la Ford « Vedette ». Il remplace la 13 ch précédente dont il diffère totalement. Un moteur huit cylindres en V de 2,160 l, d'une puissance fiscale de 12 ch, équipe un nouveau châssis surbaissé et renforcé à roues avant indépendantes. Une carrosserie entièrement nouvelle, apparentée dans son style à la nouvelle « Mercury » 1949, mais munie d'une grille de calandre distincte, habille cette voiture moyenne de luxe. Tous les outillages nécessaires à l'exécution de cette nouvelle voiture entièrement réalisée en France sont dès à présent prêts pour le lancement de la série.

PEUGEOT, dont le prototype 203 présenté en 1947 est maintenant définitif, s'appête à lancer commercialement cette nouvelle voiture. On sait que la 203 est une monocoque quatre places à toit ouvrant, de forme nouvelle, munie d'un moteur quatre cylindres, 7 ch nominaux de 1,29 l, développant 42 ch. Le taux de compression est de 6,8 et la culasse à soupapes inclinées est en alliage léger. La production escomptée pour avril 1949 serait de 150 voitures par jour.

RENAULT a perfectionné la voiture légère du type 4 ch, dont la chaîne de fabrication a déjà produit 12 000 exemplaires. La structure mécanique de cette voiture demeure inchangée et les perfectionnements ont surtout porté sur la carrosserie ; emploi de tôles plus fortes, adoption de garnissage intérieur, adaptation d'un toit ouvrant. Enfin, une variante « commerciale » de la berline quatre places fut lancée en 1948.

SIMCA a définitivement arrêté la technique du modèle Simca-Six (3 ch) destiné à remplacer la berline Simca-Cinq construite jusqu'ici. La Simca-Six comporte un nouveau moteur à soupapes en tête de 0,570 l de cylindrée et développant 17 ch, monté sur un châssis renforcé et élargi dont la suspension est à flexibilité variable. Une carrosserie nouvelle style « américain » habille ce nouveau châssis. D'autre part, Simca a fait dériver du type Simca-Huit (6 ch nominaux) une version « Sport » dont le moteur développe 40 ch (contre 32 ch pour le type Simca-Huit normal de 1 080 cm³).

La nouvelle firme ROVIN a présenté une version modernisée du moteur D-2 exposé au Salon de 1947. Il s'agit, en fait, d'une voiture légère à deux places traitées en cabriolet, dont la forme extérieure est très simplifiée (style « pontoon side » à ailes intégrées). Ce nouveau véhicule léger D-3 est muni de portes avec glaces rabattables vers l'intérieur. Son moteur, comme celui de la D-2, est un deux cylindres de 0,425 l développant 10 ch et placé à l'arrière.

De ce véhicule se rapproche la voilette deux places BORTEL 3 CH, puissance 3 ch, dont le groupe motopropulseur arrière est un DKW d'origine allemande.

Les voitures de luxe

DELAGE continue à présenter une classique voiture de luxe et de grand tourisme munie d'un moteur six cylindres de 3 l. Cette voiture est construite par la firme DELAHAYE qui présente sous son nom deux séries de modèles : le type 135 et ses dérivés, de sport et de ville (moteur six cylindres 3,550 l) et le nouveau type 175, muni du moteur six cylindres, de 4,5 l de cylindrée, et dont le châssis fut présenté l'an dernier.

Les voitures HOTCHKISS 1949 ont subi d'importants perfectionnements. Les deux types connus, 13 et 20 ch (respectivement à quatre et six cylindres) ont été munis de suspension avant à roues indépendantes par ressorts hélicoïdaux.

PANHARD, qui s'est attaché à la réalisation en série d'une voiture légère de luxe, le type « Dyna », a également modernisé la présentation et perfectionné le mécanisme du modèle d'avant série déjà connu. La production atteint déjà plus de 150 véhicules par mois. La suspension arrière, du type à barres de torsion multiples, est à flexibilité automatiquement variable.

La « Supertrahuit » de ROSENGART, voiture à traction avant et moteur Ford-Mercury huit cylindres en V de 95 ch, est également sortie du stade expérimental. Demeurant dans le style des « Supertraction » à moteur quatre cylindres, elle constitue un très intéressant exemple de voiture à haute performance à roues avant motrices.

SALMSON continue la construction des modèles comportant les solutions traditionnelles de la marque : moteurs quatre cylindres à double arbre à cames en tête, boîte électromagnétique.

Enfin, TALBOT a encore apporté des perfectionnements de détail à ses châssis « Lago Record » et « Lago Grand Sport » qui, pour 4,48 l de cylindrée, développent respectivement 170 et 190 ch.

Les prototypes français

L'année 1948 a vu l'apparition en France de nombreux prototypes, parfois de conception fort originales et qui méritent plus de considération qu'il n'est possible de leur en consacrer dans une étude panoramique aussi étendue que celle-ci. Des modèles comme la « Reine 1950 » de Brandt, la « Descartes », de Claveau, la Grégoire « R », la Wimille, etc., réclament une étude à part... qui, au demeurant, devancera encore d'assez loin la période de leur réalisation en série.

Construction britannique

Au cours de l'année 1948, les constructeurs britanniques de voitures légères et moyennes ont lancé nombre de modèles nouveaux, d'autant plus intéressants à étudier que leur technique combine d'heureuse façon les traditions des constructeurs anglais avec les tendances américaines et françaises. D'autre part, ils sont appelés à concurrencer directement les productions françaises sur les marchés d'exportation.

A la suite de l'Austin A-40 (7 ch, 1 200 cm³) et de la Standard « Vanguard » (12 ch, 2 088 cm³) sont successivement apparues :

Les Sunbeam-Talbot « 80 et 90 » (respectivement 1 144 cm³, 7 ch et 1944 cm³, 11 ch). Fait particulier, ces voitures conservent l'essieu avant rigide ;

Les Vauxhall « Wyvern » et « Velox » (respectivement quatre cylindres 1 442 cm³, 8 ch et six cylindres 2 275 cm³, 13 ch) ;

Puis de nouvelles Austin « A-70 et A-90 » 13 ch et 15 ch, quatre cylindres, 2 200 cm³, apparues dans leur technique au type « A-40 »,

mais traitées en voitures de luxe et de sport (type « Atlantic ») en vue de leur exportation.

Enfin, le Salon de Londres a révélé les nouvelles voitures du groupe Nuffield (nouvelles Morris « Oxford » et Wolseley), et de la puissante filiale anglaise de Ford ; d'autres part, Jaguar a perfectionné ses voitures de luxe et de sport 1,5, 2,5 et 3,5 l.

En leur allure générale comme en leurs perfectionnements et en leur confort, toutes ces voitures s'inspirent de la production américaine.

Construction américaine

L'ensemble de la construction automobile américaine de voiture particulière a peu évolué au cours de l'année 1948 et les modèles de véhicules sont bien connus des observateurs européens. Seules les marques du groupe Ford (Ford « Lincoln », « Mercury ») et les indépendants Hudson et Nash ont lancé — ou vont lancer — des véhicules vraiment nouveaux. Les grands groupes Chrysler et General Motors ont conservé, à peu de chose près, leurs modèles de séries de 1947-1948, exception faite pour les voitures de demi-luxe Oldsmobile « Futuramic » et les voitures de luxe Cadillac.

Le perfectionnement technique le plus marquant demeure le changement de vitesse automatique « Dynaflo » monté sur les voitures Buick « Roadmaster ». La demande pour les voitures ainsi équipées serait très forte et la firme Buick (General Motors) aurait décidé la construction d'une usine spécialisée. Crosley, constructeur de la seule petite voiture américaine de série (moteur 725 cm³) et le groupe Kaiser-Frazer ont très légèrement modifié la présentation de la carrosserie ; de son côté, la jeune firme Playboy, de Buffalo, semble pouvoir commencer la construction en série du cabriolet léger à caisse monocoque et toit métallique articulé qu'elle a créé.

Il est difficile de prévoir quel avenir connaîtra le révolutionnaire projet de Tucker, promoteur d'une puissante voiture à moteur arrière dont, en dépit de controverses difficilement contrôlables, la formule définitive serait enfin arrêtée ; il semble que la production de modèles d'avant série soit commencée. Le moteur demeurerait le « flat-six » de 9 650 cm³ et 155-170 ch de puissance réelle, mais les deux convertisseurs de couple prévus à l'origine seraient remplacés par un convertisseur unique. Le radiateur serait maintenant à l'arrière.

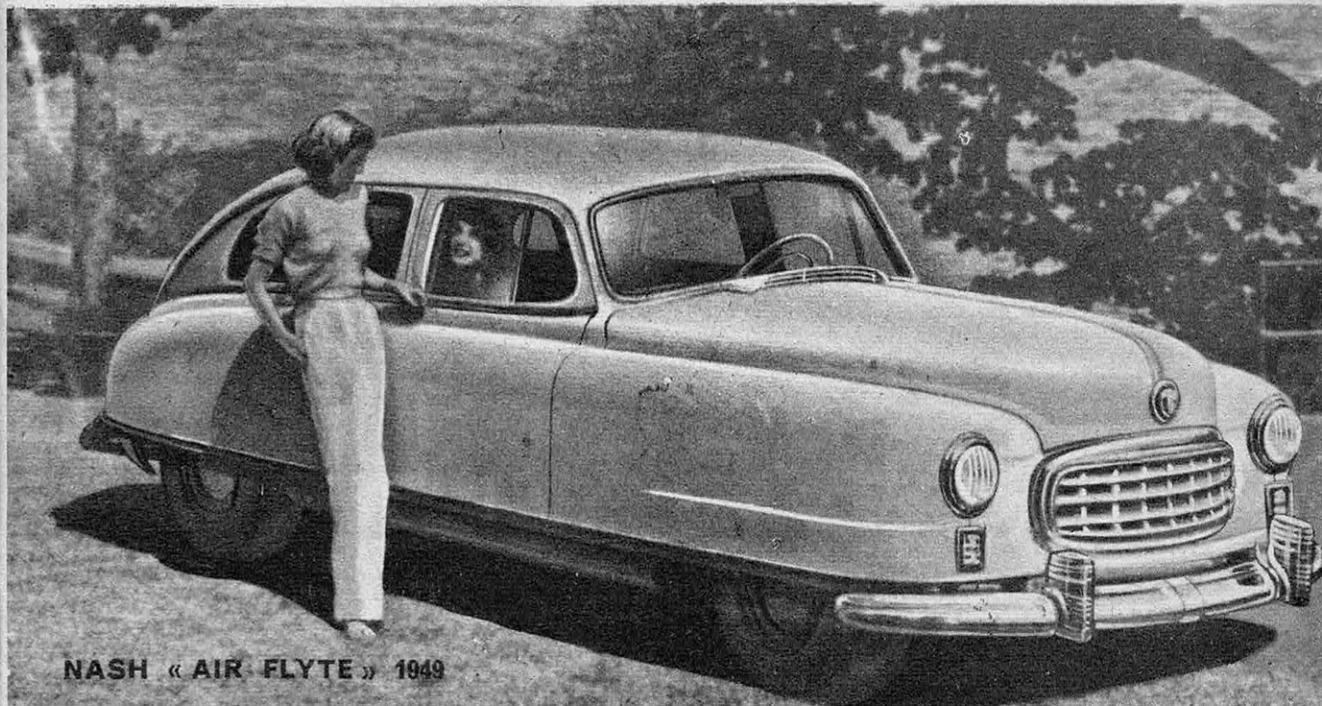
Construction italienne

Si l'on excepte l'apparition en série de la nouvelle Fiat « 500 B » (l'analogue italien de la Simca-Six, mais avec l'habillage de la Simca-Cinq), les constructeurs italiens ont maintenu leurs modèles 1947. Par contre, le salon de Turin a permis d'étudier de très nombreux prototypes de grande valeur technique de voitures légères (Opes « Ninfea » à traction avant, moteur 800 cm³), luxueuses (huit cylindres « Aurora » de Fusi-Ferro) ou sport (Moretti 750 cm³, Nardi-Danese).

La construction automobile italienne connaît en outre dans le domaine de la carrosserie de luxe un succès mérité, grâce à des réalisations extrêmement réussies non seulement sur des châssis italiens, mais aussi sur des châssis français (Delahaye) et britanniques (Bristol, Frazer-Nash, Healey, M. G. et même Bentley) ; voiture exposée au Salon de Paris et construite en France par F. A. C. E. L. sous licence Farina.

Ainsi, dans tous les pays où l'on en construisait avant la guerre, la production des automobiles reprend. Elle le peut bien : plusieurs années s'écouleront encore avant que les demandes de la clientèle soient toutes satisfaites... surtout dans les pays producteurs où le pourcentage des exportations obligatoires est fort élevé.

Jacques ROUSSEAU



NASH « AIR FLYTE » 1949

Une équipe de biochimistes a trouvé LE TRAITEMENT DE L'ANÉMIE PERNICIEUSE PAR L'ACIDE FOLIQUE

Inguérissables il y a une vingtaine d'années, certaines formes d'anémies sont maintenant enrayerées par l'acide folique. La façon dont celui-ci fut découvert, puis produit synthétiquement, constitue un exemple de travail collectif coordonné.

CERTAINES formes d'anémie pernicieuse, généralement mortelles il y a seulement vingt-cinq ans, sont maintenant combattues avec un succès presque constant.

On sait en quoi consiste le symptôme essentiel de ces maladies : l'organisme n'est plus capable d'assurer le renouvellement des globules rouges. Le nombre de ceux-ci diminue progressivement (de 5 millions par millimètre cube à 500 000 sur la fin) et le malade s'éteint. Le fait que les tissus ne reçoivent plus l'oxygène dont les globules rouges sont le véhicule est l'un des principaux — mais non le seul — facteurs de cette évolution fatale.

C'est en 1926 que l'Américain Whipple constata que le foie de veau constituait un remède contre cette maladie. Cette découverte lui valut, ainsi qu'à ses collaborateurs, le Prix Nobel en 1934. Le premier traitement utilisé consista à faire ingérer quotidiennement au malade des quantités importantes (jusqu'à 400g) de foie de veau cru. Depuis, les progrès de la technique biochimique ont permis d'extraire du tissu hépatique le principe actif anti-anémique susceptible d'être administré en injections et de le substituer à l'ingestion désagréable de foie cru. Cette méthode est toujours en honneur et on extrait encore du foie de veau quantité de substances injectables qui donnent d'excellents résultats. Toutefois, la variété même de ces extraits démontrait que l'on ne savait pas très exactement quel était, dans le foie de veau, l'élément efficace, capable de stimuler l'organisme et de lui faire reprendre la production de globules rouges interrompue.

Découverte de l'acide folique

Un biologiste, le Dr Robert Stokstad, en 1937, entreprit de le déterminer.

Sans doute, n'était-il ni le seul, ni le premier. Il peut ne pas sembler équitable d'attribuer à un chercheur le mérite du succès alors qu'en même temps que lui toujours, avec lui parfois, d'autres ont étudié les mêmes questions. Cette injustice est plus marquée encore en cette occasion où les découvertes finales furent le fait d'une équipe, mais il ne nous appartient pas de contester le verdict des compatriotes des intéressés.

Stokstad, donc, se mit en devoir de rechercher la nature de la substance qui agissait de si active façon sur l'anémie. Il entreprit d'alimenter des poulets avec des substances chimiquement pures — amidons, graisses et sels minéraux — additionnées des doses normales des vitamines connues. Ce régime créa, chez les animaux, un état d'anémie très prononcé. Pris au sortir de l'œuf, les poulets n'atteignaient pas, à six semaines, le tiers de la grosseur habituelle.

Toutefois, dès qu'on leur donnait du foie de veau, des épinards ou de la levure, leur croissance prenait une tournure normale. On pouvait donc conclure à la présence, dans ces aliments, de la vitamine indéterminée que Stokstad recherchait.

Dans un autre domaine, deux biologistes de l'Université de Wisconsin, Snell et Petersen, avaient constaté qu'un microbe, le *Lactobacillus casei*, réclamait de la même manière, pour sa croissance, une substance inconnue contenue dans le foie de veau, la levure, etc.

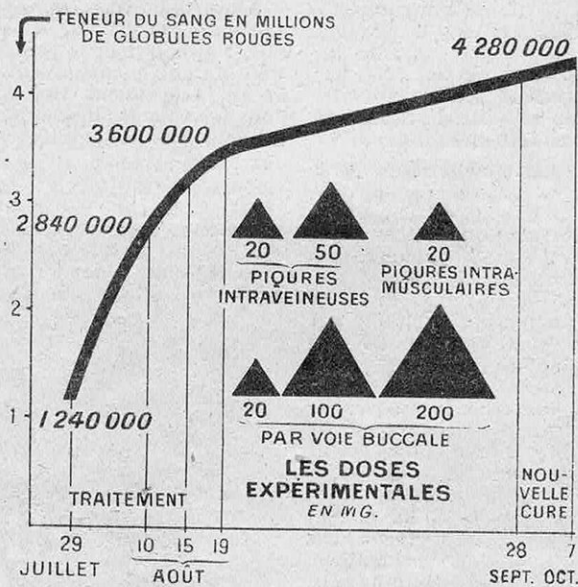


Fig. 1 : Augmentation du nombre des globules rouges au cours du premier traitement à l'acide folique pratiqué à Paris. — En dessous de la courbe, doses (en milligrammes) employées lors des expériences faites aux États-Unis.

Stokstad abandonna temporairement ses poulets dont l'évolution demandait six semaines et poursuivit ses recherches avec le *Lactobacillus casei*, dont les réactions se manifestent en quarante-huit heures. Ses expériences s'en trouverent vingt fois plus rapides.

Il y travailla de 1941 à 1943 et manipula 1 500 kg de foie pour découvrir enfin que c'est l'acide folique contenu dans le foie qui stimule la croissance du *Lactobacillus*.

Cet acide s'appelle ainsi (du latin *folium*, feuille) parce qu'il a été pour la première fois extrait des feuilles d'épinard. Il est très répandu dans la nature : on le trouve dans les tissus de l'homme et des animaux, dans les champignons, les levures, les feuilles vertes des plantes. L'organisme en réclame une quantité infime par jour.

Cet agent, qui assure la croissance du *Lactobacillus*, possède aussi, Stokstad le constata, un effet très rapide sur l'anémie artificielle du poulet. Celle-ci est jugulée net. En serait-il de même de l'anémie pernicieuse chez l'homme ? Il est difficile, sinon impossible, de se livrer à des expériences, quand, en partant du foie de veau, il faut compter deux mille dollars pour produire un seul gramme d'acide folique. L'avenir révélera que c'est là la dose hebdomadaire nécessaire pour le traitement.

Des cures radicales

Ce prix de revient étant prohibitif, la solution serait de fabriquer de l'acide folique synthétique.

Cette gageure, une grosse firme de produits pharmaceutiques l'entreprend. Elle y consacre un demi-million de dollars et lance sur le problème seize chercheurs qui apportent à leur recherches un complet esprit d'équipe.

L'analyse et la synthèse de l'acide folique leur demandèrent deux ans.

Restait à démontrer, une fois obtenue la production synthétique de l'acide folique, qu'il aurait sur l'organisme humain les effets espérés. Les expériences furent conduites dans deux hôpitaux : à Birmingham, dans l'Alabama, et à Nashville, dans le Tennessee.

Administré par doses quotidiennes de 20 à 50 mg par piqûres intraveineuses, de 20 mg par voie intramusculaire et de 20 à 100 et 200 mg par voie buccale, l'acide folique donna pleine satisfaction. Ses effets furent apparents sur les malades dès le troisième jour et, dès le quatrième ou cinquième, on constata un enrichissement de la teneur du sang en globules rouges, leur quantité, en certains cas, doublant en douze jours. Un sujet atteint de sprue (diarrhée tropicale extrêmement grave) reprit 12 kg en six semaines. On n'enregistra pratiquement pas d'échecs (un seul sur les 27 premiers cas traités).

Chez une patiente de soixante-dix-huit ans, la teneur du sang en globules rouges passa de 700 000 à 2 500 000 en quatorze jours, en dépit d'une pneumonie contractée en cours de traitement et dont la guérison fut assurée par la pénicilline.

En France, le premier cas sur lequel une observation fut publiée (par MM. Bénard, Rambert et Gajdos) était celui d'un homme de soixante-cinq ans ; atteint d'anémie intense, il était incapable de se tenir debout et de marcher. Après deux mois d'hospitalisation, tous

les traitements n'avaient pas empêché le nombre de ses globules rouges de tomber de 1 500 000 à 1 240 000. On essaya de l'acide folique à partir du 29 juillet. Prenant un cachet de 1 cg matin et soir, le malade, en quelques jours, se transforma. Au bout de douze jours le nombre des globules rouges était passé à 2 840 000, il avait pris 1,500 kg, retrouvé l'appétit, et marchait assez bien pour rentrer chez lui. Il y poursuivit le traitement cinq jours encore. Le 19 août, il avait repris deux autres kilogrammes et le nombre de globules rouges étaient de 3 600 000. Quinze jours après il avait encore pris 2 kg et, le 7 octobre, après une nouvelle cure de dix jours, le nombre de globules rouges atteignait 4 280 000.

Un dérivé : la téroptérine

La mort, à cinquante ans, du colosse Babe Ruth, le célèbre joueur de base-ball, a attiré l'attention sur la téroptérine, un dérivé de l'acide folique, produit des mêmes laboratoires, et qui posséderait un certain effet sur les cellules anarchiques.

L'ex-idole du public américain se mourait d'une tumeur cancéreuse qui, prenant son origine dans les fosses nasales, avait envahi tout le visage et le cou. Incapable de dormir ou d'absorber des aliments solides, Babe Ruth déclinait très rapidement ; tout espoir étant perdu, on lui administra quotidiennement de la téroptérine. En six semaines, la tumeur du cou se résorba et le malade put de nouveau prendre une nourriture substantielle et, cessant de souffrir, retrouva le sommeil et reprit du poids.

Il en résulta, pour l'ex-champion, près d'une année de survie inespérée. Cette rémission, due à la téroptérine, fit l'objet d'une communication au IV^e Congrès international des Recherches sur le Cancer, à Saint-Louis. Les laboratoires qui fabriquent la téroptérine se défendent pourtant de prétendre que le produit ait une action anti-cancéreuse, ni même qu'il soit encore au point. Tout au plus lui arrive-t-il, une fois sur deux, semble-t-il, de soulager le patient. En certaines occasions on ne saurait prétendre que ces effets soient négligeables.

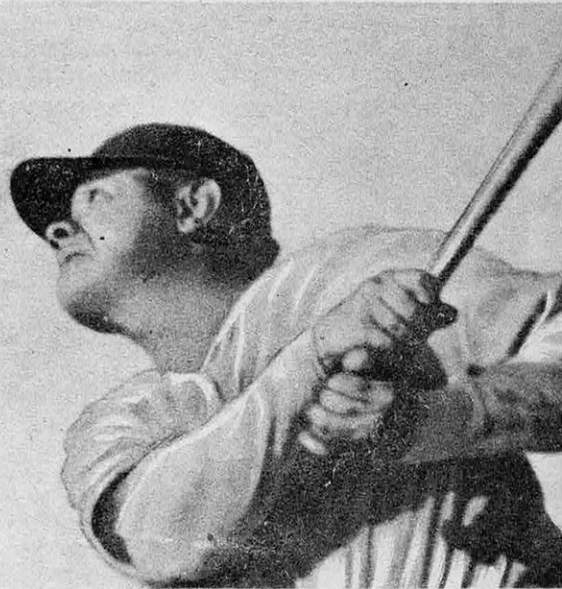


Fig. 2 : Le célèbre joueur de base-ball Babe Ruth, traité au moyen d'un dérivé de l'acide folique, obtint, alors qu'on le jugeait perdu, une année de survie.

Le combustible du Flambeau olympique. ➡

Lors de la cérémonie d'ouverture des Jeux de Londres, un athlète vint allumer la flamme olympique au moyen d'un flambeau que des coureurs s'étaient passé de main en main d'Olympie à Londres. Ce flambeau était d'un modèle nouveau, spécialement étudié par le D^r Shackleton, expert en matières de combustibles.

Pour obtenir une flamme qui fût à la fois tenace et très visible sans être dangereuse pour le porteur et son entourage, le D^r Shackleton choisit comme combustible l'hexamine en pastilles, rendue plus éclairante par l'adjonction de 6 % de naphthaline. On plaçait dans le flambeau des chargeurs de sept pastilles qu'un ressort poussait à mesure vers l'orifice. Assuré par un détonateur à choc, l'allumage était encore facilité par une pastille à base de nitrate. Malgré ces précautions (et bien d'autres encore), la flamme s'éteignit à plusieurs reprises au cours du trajet.



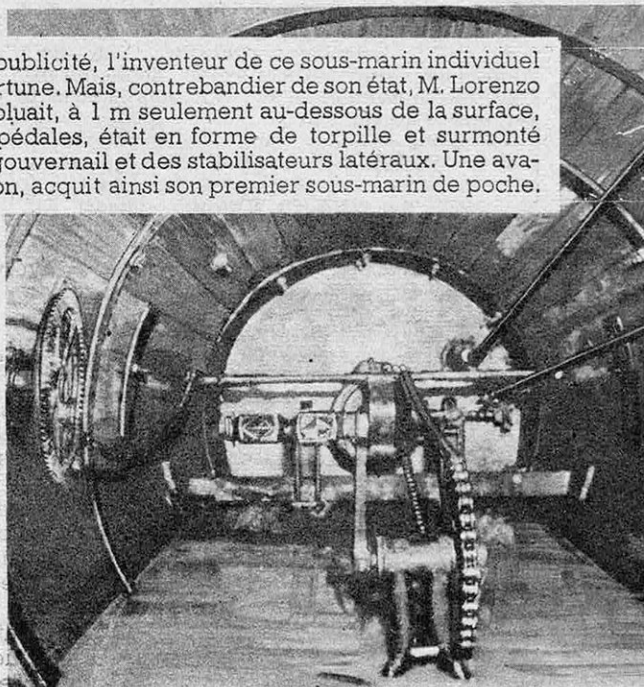
ÉPINE DORSALE



← A-t-il vu trop grand ?

Originaire d'Afrique, long de 70 cm et gros au plus de 10 mm, le rachiodon, ou couleuvre rude (« *Dasyeltis scabra* ») est capable d'avaler un œuf de cane d'un diamètre transversal de 45 mm. Son tube digestif n'est pas extensible d'un bout à l'autre ; mais, à 5 ou 6 cm en arrière de la tête, certaines vertèbres du cou sont pourvues d'apophyses osseuses. Longues de 2 à 3 mm et dirigées vers l'avant, elles percent l'œsophage à l'intérieur duquel elles font saillie. Ces prolongements apophysaires forment une scie (cf. croquis) qui entame la coquille. Brisée, celle-ci est régurgitée, tandis que le contenu passe.

Un pionnier méconnu. Avec un peu de publicité, l'inventeur de ce sous-marin individuel aurait pu faire fortune. Mais, contrebandier de son état, M. Lorenzo Catotti tenait à la discrétion et c'est la nuit qu'il évoluait, à 1 m seulement au-dessous de la surface, dans le lac de Lugano. Son appareil, mû par des pédales, était en forme de torpille et surmonté d'un capot. Il comportait une hélice propulsive, un gouvernail et des stabilisateurs latéraux. Une avarie mit fin à ses navettes, et la Suisse, par confiscation, acquit ainsi son premier sous-marin de poche.

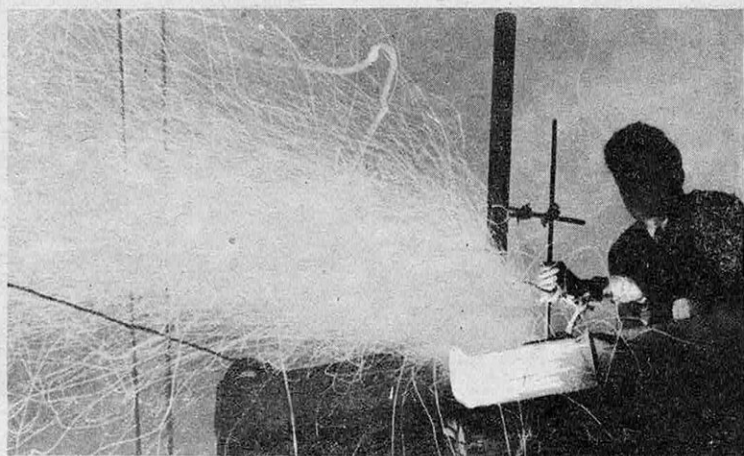
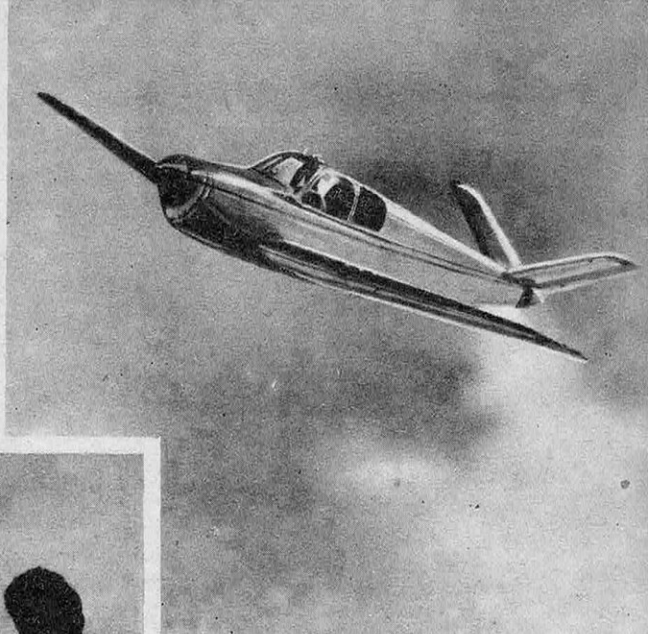


Défense de faire pleuvoir. ➡

Des États de l'Ouest américain, craignant que la « pluie artificielle » provoquée par avion sur des États qui les séparent de la mer n'occasionne la sécheresse chez eux, ont menacé de poursuivre les fauteurs de pluie.

La pluie artificielle s'obtient en général en répandant de la neige carbonique. On la provoque aussi à l'aide de cristaux d'iodure d'argent.

La machine ci-dessous assure la dispersion de ces cristaux en brûlant du charbon de bois imprégné d'une solution de ce produit.



De l'insuline de baleine et de requin. ➡

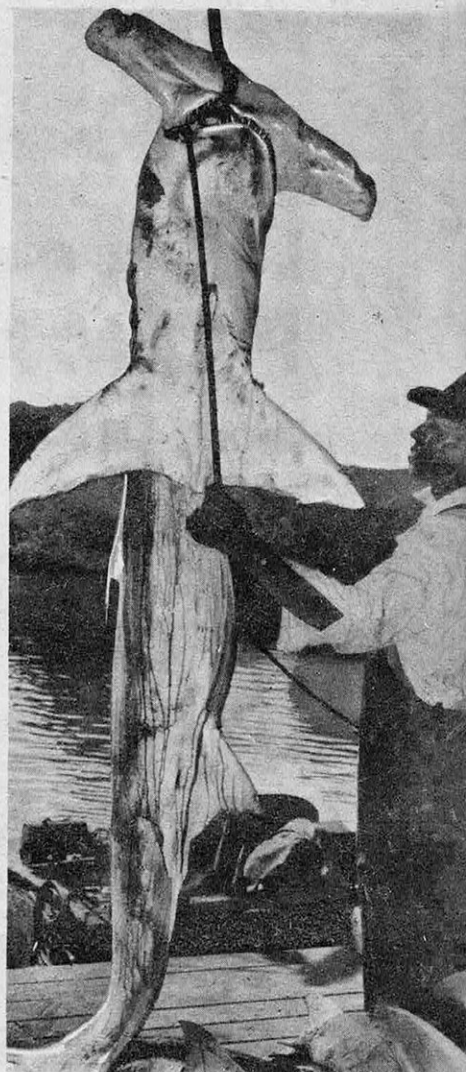
Un baleinier récemment lancé en Norvège comporte des installations permettant d'extraire de l'insuline du pancréas des baleines. En effet, d'après deux médecins danois, la teneur du pancréas en insuline serait chez la baleine moitié moindre que chez le porc, mais cet organe serait chez elle tellement volumineux qu'on tirerait d'un seul animal une quantité équivalente à celle que fourniraient mille porcs.

En Afrique du Sud, C.-J. Lobuschagne a montré d'autre part que le pancréas des requins fournit en moyenne deux fois plus d'insuline qu'on n'en trouve chez un nombre équivalent de porcs. Il estime que l'exploitation rationnelle de cette matière première deviendrait aisément rentable.

Le foie du requin qu'on voit sur notre gravure pesait près de 50 kg.

Une route en caoutchouc synthétique.

Le centre mondial de l'industrie du caoutchouc est la ville d'Akron, aux États-Unis. Elle pourra bientôt s'enorgueillir de posséder une rue dont le revêtement sera à base de caoutchouc synthétique. Les premiers essais de ce revêtement ont été faits il y a un an. Il s'est si bien comporté jusqu'à présent qu'on a décidé de l'employer dans une des artères principales. Le caoutchouc synthétique, fourni gratuitement par Goodyear, est simplement mélangé à chaud, vers 75° C, à de l'asphalte, répandu sur le sous-bassement et passé au rouleau. On obtient ainsi une couche pratiquement imperméable, très résistante aux variations de température et à l'usure. Des essais analogues sont actuellement en cours dans divers pays, en particulier en Angleterre et aux Pays-Bas.





La conservation des POMMES DE TERRE par les hormones de synthèse

Certaines hormones végétales synthétiques ayant la propriété d'arrêter la germination, on les utilise pour la conservation de la pomme de terre. Le procédé, dont l'application est à la portée de tous — producteurs ou consommateurs — s'est généralisé aux États-Unis et en Hollande. Il commence à s'étendre en France.

ON connaît le rôle essentiel que la pomme de terre joue depuis Parmentier (fin du XVIII^e siècle) dans l'alimentation de la France et plus généralement de l'Europe occidentale. Si elle ne peut suppléer, dans les pays asiatiques à population dense, le riz qui donne un peu plus de calories à l'hectare, elle est beaucoup moins exigeante quant au terrain, à l'irrigation et aux soins cultureux. Son rendement énergétique est en moyenne, en zone tempérée, deux à trois fois plus élevé que celui du blé ; il explique la véritable catastrophe qu'est une mauvaise récolte de pommes de terre, au même titre au moins qu'une mauvaise récolte de blé.

On sait notamment que l'Allemagne, où la culture de variétés à grand rendement, soigneu-

sément sélectionnées, donne une production totale près de trois fois supérieure à celle de la France dans ses meilleures années, a été sauvée de la famine, pendant la guerre comme après, par cette seule production ; la pomme de terre y a presque toujours été en vente libre quand tous les autres aliments étaient rationnés. La France a connu, au contraire, par l'insuffisance de sa récolte et son affectation préférentielle à l'alimentation du bétail, de longues années de rationnement suivies, depuis le rétablissement de la vente libre, de périodes de prix excessifs. L'abondance semble être revenue avec la récolte 1948 ; le prix de la pomme de terre au détail, sur les marchés parisiens, était descendu à mi-octobre légèrement au-dessous de 10 francs le kilogramme.

La comparaison de ces prix et de ceux qui étaient pratiqués en juin 1948 pour les pommes de terre nouvelles montre bien l'intérêt qui s'attache à la conservation jusqu'à fin juin de l'année suivante. Ces prix atteignaient entre 40 et 50 francs le kilogramme pour un produit de valeur alimentaire moindre, et la comparaison devrait même tenir compte de la hausse générale des prix de juin à octobre.

L'intérêt économique de la question dépasse d'ailleurs l'avantage immédiat qui résulte, pour le consommateur, de cette différence de prix. Car, si la pomme de terre de l'année précédente concurrençait, en mai et juin, la récolte nouvelle, celle-ci se vendrait à des prix très inférieurs ; la culture de la pomme de terre hâtive, qui est un véritable gaspillage de la main-d'œuvre et du sol, disparaîtrait en grande partie au bénéfice des variétés tardives à grand rendement ; l'offre à bas prix d'un aliment apprécié de la moyenne des Français éviterait la hausse saisonnière, au printemps, de tous les légumes concurrents.

Les facteurs de conservation : la variété

Le rôle de la variété dans la conservation est primordial. Si l'on élimine les variétés extra-hâtives et hâtives, qui ne se conservent que quelques semaines et ont donc pour cette seule raison disparu des marchés à l'automne, les produits offerts à cette époque aux consommateurs se vendent à des prix très différents suivant leur qualité et leur aptitude à la conservation.

Le prix le plus bas, de 9,50 à 11 francs en octobre 1948 sur les marchés de détail parisiens, s'entendait d'une variété étiquetée « Sterling » qui devrait être théoriquement l'« Eerstelingen » hollandaise ; mais, sous cette désignation, sont vendues, en général, des variétés à grand rendement, souvent très convenables pour certaines préparations culinaires (cuisson à l'eau, par exemple), mais dont la conservation est fréquemment assez difficile.

La variété « saucisse rouge », à chair excellente pour presque toutes les préparations, et de très bonne conservation, s'offrait à la même époque à 20 francs le kilogramme.

Sous la désignation « Hollande », on présen-

tait, à près de 30 francs le kilogramme, une variété qui joint d'excellentes qualités de conservation à la finesse de son goût et la fermeté de sa chair, surtout pour des préparations comme la friture.

Une différence aussi élevée dans les prix de détail correspond souvent à une différence du même ordre dans les rendements qui peuvent varier presque du simple au triple suivant la variété. Mais le consommateur aurait tort de croire qu'il était économique d'acheter l'article le plus cher ; avec un minimum de connaissances, il pouvait acquérir, entre 10 et 11 francs le kilogramme, un produit d'excellente qualité pour la plupart des préparations et d'une conservation naturelle suffisante pour qu'avec l'appoint d'hormones végétales il puisse les utiliser encore jusqu'à la fin du printemps suivant.

La température

La température joue, dans la conservation, un rôle de même importance que la variété.

Sous réserve qu'elle ne tombe pas au-dessous de zéro, car la pomme de terre gèle facilement, la conservation est d'autant meilleure que la température est plus basse. Comme pour tous les fruits et légumes, les réactions chimiques qui se produisent de manière continue dans ces aliments, et qui consomment une partie de leur valeur énergétique avec formation de gaz carbonique, sont ralenties quand la température baisse. L'optimum est très voisin de 0° C, et la différence existant entre cette température et les températures usuelles des caves, et *a fortiori* celle des greniers et des appartements, est très sensible. Le problème de la conservation de la pomme de terre serait parfaitement résolu si on pouvait l'entreposer en frigorifique, entre 0° et 2° C, comme le beurre ou les œufs. Mais l'équipement frigorifique français n'est évidemment pas en mesure de fournir les millions de mètres cubes nécessaires à la récolte de pommes de terre, et le coût de l'opération serait hors de proportion avec la valeur du produit.

Les températures voisines de 0° C ont cependant l'inconvénient de donner à la pomme de terre un goût sucré. Ce sucre est surtout gênant dans certaines préparations comme la friture, où le sucre se caramélise avec une teinte foncée. Les

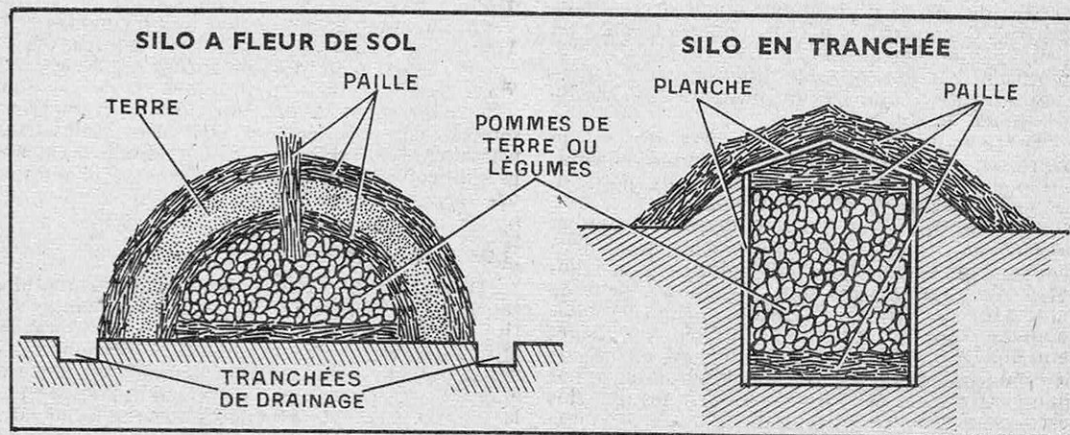


Fig. 1 : En tranchée ou à fleur de sol (en terrain humide), le silo est en général préférable aux caves pour la conservation des tubercules (qu'on peut, sans inconvénient, mélanger aux légumes-racines). Il donne l'abri de la lumière, le degré hygrométrique convenable, et, sans risque de gel, une température inférieure, l'hiver, à celle d'une cave.

faibles températures ralentissent en effet de façon inégale, au cours de la vie végétative du tubercule entreposé, la production de sucre, qui se maintient, et sa combustion, qui s'arrête. Le remède, qui résulte de cette explication est simple : la pomme de terre sortant du frigo se désucre par reprise de la combustion si on la maintient une dizaine de jours entre 15° et 20° C avant consommation.

On doit donc retenir de cette discussion la température excessive de la plupart des caves, et l'intérêt de l'entreposage des pommes de terre, en beaucoup de régions françaises, dans un rez-de-chaussée ou même un grenier, sous réserve que la masse du produit soit suffisamment grande et son isolement (par une couche de paille, par exemple) assez bon pour que la température d'ensemble reste comprise entre 2° et 5° C pendant la plus grande partie de l'hiver.

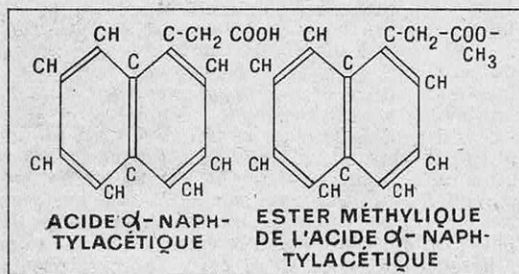


Fig. 2 : Formule de l'agermine, hormone synthétique empêchant la germination de la pomme de terre.

Le degré hygrométrique, la lumière

Le degré hygrométrique, comme pour les fruits et légumes, est un autre facteur important. L'évaporation naturelle en milieu trop sec s'ajoutant à la perte de poids due aux réactions chimiques à l'intérieur du tubercule, la pomme de terre flétrit rapidement et perd de sa valeur alimentaire et surtout marchande. Il est bien certain qu'on ne peut pas conserver convenablement la pomme de terre, pas plus qu'un légume ou un fruit quelconque, dans l'atmosphère desséchée d'un appartement à chauffage central. Cependant, à défaut d'autres locaux, on peut pallier cette difficulté en évitant l'évaporation par un procédé quelconque : caisse doublée intérieurement de plusieurs couches de journaux, lessiveuse.

Reste enfin l'effet de la lumière, qui est la cause du « verdissement » de la pomme de terre. Celle-ci reste bonne à planter, mais perd sa valeur alimentaire et marchande.

L'action de tous ces facteurs explique la supériorité du procédé de conservation en silo à revêtement isolant léger, de préférence en tranchée dans les terrains secs, à défaut à fleur de sol dans les terrains humides (fig. 1). Les légumes sont à l'abri de la lumière ; le degré hygrométrique le plus favorable est maintenu automatiquement par la terre environnante ; la température est celle du sol à quelques dizaines de centimètres au-dessous de la surface ; on ne risque donc point la gelée dans la plupart des régions françaises. Mais le silo n'écarte pas les difficultés dues à la germination, surtout si l'on vise à la conservation jusqu'en fin de printemps.

Les procédés Fourmont et Schribaux

Suivant la variété — les variétés tardives y étant moins exposées en raison du déroulement normal de leur cycle de végétation — la pomme de terre germe quelques mois après l'arrachage. Le remède le plus couramment employé est le dégermage à la main, en brisant les germes avant qu'ils n'aient atteint trop de développement. Il est fastidieux et coûteux, et n'évite d'ailleurs pas une perte de poids importante.

Deux procédés, assez anciens déjà, ont été recommandés pour empêcher ou ralentir cette germination. Le procédé Schribaux consiste à tremper les tubercules pendant dix heures dans une solution d'acide sulfurique à 2 %. Le procédé Fourmont, à l'acide sulfureux, est généralement jugé préférable, mais il exige un matériel spécial, par exemple un fût défoncé du haut, au fond duquel on placera une claie surélevée. On y verse quelques litres d'eau bouillante ; on pose sur la claie, pendant quinze minutes, le panier contenant les pommes de terre dont la germination est commencée ; on fait ensuite brûler une mèche soufrée ; on lave et fait sécher.

Dans la plupart des ménages, les difficultés d'exécution seront jugées prohibitives, et l'emploi des hormones synthétiques, sans aucune nocivité, sera préférable à la manipulation de l'acide sulfurique ou de la mèche soufrée.

Hormones et hétéro-auxines

On sait que les plantes, comme les autres organismes vivants, possèdent leurs hormones, c'est-à-dire des substances élaborées par l'organisme lui-même et agissant spécifiquement sur ses diverses fonctions. Les hormones végétales naturelles sont les plus fréquemment désignées sous le nom d'« auxines » (c'est-à-dire substances « augmentatrices »). On les a isolées ; on en connaît les formules et il ne serait pas très difficile de les reconstituer synthétiquement. Mais il est beaucoup moins coûteux de fabriquer d'autres substances, de formule chimique souvent assez différente, qui donnent des résultats équivalents ou même supérieurs. Ce sont les « hétéro-auxines », que l'on tend à désigner plus généralement sous le nom d'hormones végétales synthétiques. Les produits actuellement disponibles dans le commerce se rattachent à trois groupes, le groupe indolylacétique, le groupe naphthylacétique, le groupe chlorophénoxyacétique.

On demande généralement aux hormones synthétiques l'effet stimulant (bouturage, repiquage, traitement des semences) qui exige une dose rigoureusement déterminée, faute de quoi l'hormone peut avoir une action freinatrice, inhibitrice. Mais celle-ci peut être utile dans certains cas, et c'est précisément le genre d'application qui est recherché pour la pomme de terre.

Les produits existants

Deux produits sont actuellement disponibles en France. Le premier, fabriqué en Hollande, depuis plusieurs années, par la N. V. Amsterdamsch Chimiefabriek sous le nom de « Rhizopon C », distribué par Saint-Gobain, depuis 1946, sous le nom d'« Agermine ». Le deuxième est vendu par les Établissements Rhône-Poulenc sous le nom d'« Ipnogerm ». Dans les deux cas, le produit actif est l'acide alpha-naphthylacétique, présenté sous la forme de son ester méthylique (fig. 2) ; la tension de vapeur est ainsi augmentée, et le pro-

DEUX MOIS APRÈS TRAITEMENT

UN LOT NON TRAITÉ DE 10^{kg}



9^{kg} 470

UN LOT TRAITÉ DE 10^{kg}



9^{kg} 610

DONT

GERMES

1260 gr.

ÉPLUCHURES

1840 gr.



ÉPLUCHURES

1520 gr.

GERMES

190 gr.



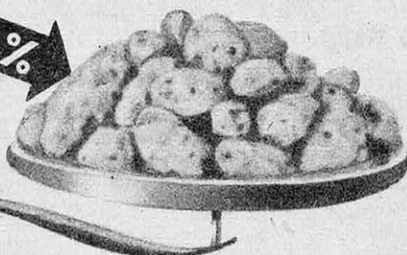
RESTES COMESTIBLES

6^{kg} 370



GAIN 24%

7^{kg} 900



LES AVANTAGES DU TRAITEMENT
AUX HORMONES DE SYNTHÈSE

duit agit par simple voisinage et non plus seulement au contact. L'excipient de l'« Agermine » est le talc, auquel on incorpore 1% de produit actif ; la dose recommandée est de 150 g du mélange pour 100 kg de pommes de terre. L'excipient de l'« Ipnogerm » est l'hyperphosphate de chaux, qui aurait une action marquée contre la déshydratation ; on ajoute également un peu de trichlorodinitrobenzène, qui serait efficace contre la « fusariose » (pourriture) ; la dose recommandée est de 300 à 600 g par 100 kg de tubercules. Dans un cas comme dans l'autre, ces doses sont inoffensives pour l'homme et les animaux, qui peuvent même consommer les épluchures.

Si on répand ces poudres sur les tubercules au moment où les germes apparaissent, l'effet est, au bout de quelques jours, le flétrissage des germes, et l'arrêt du développement de ceux qui viendraient à les remplacer. Le bénéfice est une grande diminution des pertes de poids et de substance alimentaire du fait du ralentissement de la respiration générale et de l'arrêt de crois-

sance des germes ; un épluchage plus facile que sur des tubercules ridés et mous ; la conservation de la saveur, la chair restant ferme et blanche, alors qu'elle devient flasque, noirâtre, de goût fade et peu agréable dans les lots non traités.

Résultats des expériences

Les figures ci-dessus donnent l'aspect de deux lots de « Bintje », dont l'un traité, mis en comparaison le 5 avril 1947 après dégermage, et ouverts le 5 juin. Les figures représentent côte à côte, pour chaque lot, les germes retirés, les épluchures et le produit épluché dont les poids respectifs sont indiqués. Le bénéfice global en poids est de 24%, sans compter la différence d'aspect et de chair, ferme et blanche dans un cas, flasque et tachée dans l'autre. La couleur claire des tubercules traités et la teinte noirâtre des témoins apparaît nettement sur la photographie.

Des expériences comparatives plus complètes ont été faites, en banlieue de Paris, pendant l'hiver 1947-1948, sur vingt-six lots de « Bintje », ayant

subi des traitements variés et conservés comparativement avec des lots témoins du 3 novembre 1947 au 20 avril 1948, pendant un hiver particulièrement chaud. La température moyenne atteignait 12° C. Le traitement au réveil des germes, le 8 décembre, s'est montré supérieur au traitement aussitôt après arrachage le 3 novembre. Le traitement sur germes longs, non brisés, le 12 janvier, s'est montré inférieur au traitement sur germes brisés. Dans chaque groupe, les lots étaient traités avec des poids différents de produit, lui-même à différentes concentrations; des résultats curieux ont été obtenus qui montrent l'effet intéressant de la dilution du produit actif dans un excipient convenable; c'est ainsi que 200 grammes de produit à 1 % d'hormone sont beaucoup plus actifs que 100 grammes de produit à 2 % d'hormone.

Dans les cas les plus favorables la perte en poids a été de seulement 15,8 % contre 32 % dans les lots témoins.

Applications pratiques

Le mode d'emploi préférable paraît donc le poudrage, par lits d'une épaisseur de deux à trois pommes de terre superposées, au moment où les premiers germes apparaissent; il doit être renouvelé plus tard dans la saison (mars-avril) si les tubercules sont destinés à être conservés très tardivement. Il est nécessaire de recouvrir le tas pendant une semaine avec de vieux

papiers, journaux ou toiles pour éviter l'évaporation trop rapide du principe actif. Il semble qu'une des présentations américaines où l'hormone végétale est incorporée à du papier livré sous forme de confettis et mélangé avec les pommes de terre soit plus pratique encore; elle permet un dosage plus exact et une meilleure répartition.

L'application des hormones végétales synthétiques à la conservation de la pomme de terre a dépassé depuis plusieurs années le stade expérimental, et de gros stocks importés de Hollande en France ces dernières années, en fin de saison, étaient conservés de la sorte, en général par les soins d'organismes officiels.

Mais c'est un travail que le Français, producteur, commerçant ou consommateur, peut certainement prendre à son compte, et qui devrait faire baisser considérablement les prix, en poussant au remplacement des variétés extra-hâtives par des variétés tardives à grand rendement. Le procédé permet en particulier de prolonger aisément de plusieurs mois la conservation des variétés vendues à bas prix d'octobre en décembre; il permet également à la clientèle urbaine ne disposant que d'un minimum de moyens, de garder jusqu'en juin des tubercules achetés en avril et qui auront été entreposés jusque-là dans des conditions de température et d'humidité plus favorables que dans un appartement de grande ville.

A. FOURNIER

QUESTIONS

... SUR LES ANIMAUX

Des trois solutions proposées, quelle est, selon vous, la bonne ? (Réponses page 64)

- 1 Le tourlourou (**Gecarcinus ruricola**) qu'on trouve sur les hautes montagnes des Antilles est-il un mammifère, un crustacé ou un oiseau ?
- 2 La grenouille-taureau ou grenouille mugissante (**Rana mugiens**) peut effectuer un saut terrestre d'une moyenne de : 1,60 m, 14 m, 6,20 m ?
- 3 Le nombre de portées annuelles d'une lapine de garenne est de : 8, 12, 4 ?
- 4 Un serpent à sonnettes (**Crotalus durissus**) d'une taille de 1,80 m peut frapper à une distance de : 1,20 m, 25 cm, 6 m ?
- 5 La distance à laquelle la mouffette (**Mephitis mephitica**) ou skunks peut projeter son urine pour se protéger est de : 1,20 m, 3 m, 7,40 m ?
- 6 Un kangourou adulte (**Macropus giganteus**) peut sauter en longueur : 13,50 m, 3 m, 7,50 m ?
- 7 Le périophtalme-papillon ou gobie sauteur (**Periopthalmus Kœlreuteri**) est-il un poisson, un insecte ou un oiseau ?
- 8 Le maximum de longueur d'une trompe d'éléphant atteint : 1,75 m, 4,80 m, 3,30 m ?
- 9 La hauteur moyenne d'une girafe adulte est de : 3,50 m, 6,20 m, 4,80 m ?
- 10 Une puce d'homme (**Pulex irritans**) est capable de franchir horizontalement d'un bond : 1,75 m, 90 cm, 30 cm ?
- 11 En une heure, un escargot qui ne s'arrêterait pas pourrait parcourir : 70 cm, 3 m, 4,25 m ?
- 12 Une fois que ses petits ont quitté sa poche marsupiale, combien la sarigue ou opossum (**Didelphis marsupialis** ou **virginiana**) peut-elle en abriter en ce réceptacle ? 8, 4, 0 ?

La reconstruction du pont de Plougastel



Photos New York Times

MISE EN PLACE D'UN CINTRE DE 560 TONNES

LA mise en place du cintre sur lequel sera coulée l'arche manquante du pont de Plougastel, détruite par l'armée allemande au cours des opérations en Bretagne, marque une étape importante dans la reconstruction d'un des plus beaux ouvrages d'art français. Le rétablissement des relations par route au-dessus de l'Elorn, entre la presqu'île de Plougastel et la région de Brest, est impatientement attendu.

Construit de 1928 à 1931 sous la direction de M. Freyssinet, le pont de Plougastel, avec ses 190 m d'axe en axe des piles, battait largement le record des arches en béton, qui était passé de 95 m en 1921 (pont de la Balme) à 100 m (pont sur le Tibre à Rome), puis à 122 m (Minneapolis) et enfin 131 m (Saint Pierre-du-Vauvray).

Les dimensions imposantes de l'ouvrage tenaient à l'exigence d'une passe navigable de 70 m de largeur, avec un tirant d'air minimum de 30 m, qui permit éventuellement aux plus grands navires de guerre de Brest de remonter l'Elorn à son embouchure. Chacun des trois arcs a une portée de 180 m ; ils se prolongent à partir des culées extrêmes par deux viaducs d'accès, qui portent le développement total à 830 m.

Comme dans tous les très grands ouvrages d'art, le problème du cintre présente au moins autant de difficultés que la mise en place du béton. La portée de celui de Plougastel est de 155 m ; sa flèche de 30 m ; sa largeur de 10 m ; il pèse 560 t. On a conservé la méthode de réalisation et de mise en place utilisée lors de la construction. Sauf les deux abouts en béton armé, le cintre est constitué par un extrados et un intrados en madriers, recouverts par un voligeage jointif et reliés par un contreventement en bois de 2,80 m de hauteur ; il est sous-tendu par des câbles d'acier. Il a été achevé à terre et transporté par deux chalands en béton armé de 35 m x 8 m échoués dans deux souilles creusées à ses extrémités. Le soulèvement de l'arc par les chalands s'est fait par le jeu de la marée. Après remorquage entre la culée de rive et la première pile, le cintre a ensuite été mis en place par deux vérins de 300 t, le réglage étant achevé par la tension des câbles.

LE CINTRE EST PARVENU A SON EMPLACEMENT DÉFINITIF.

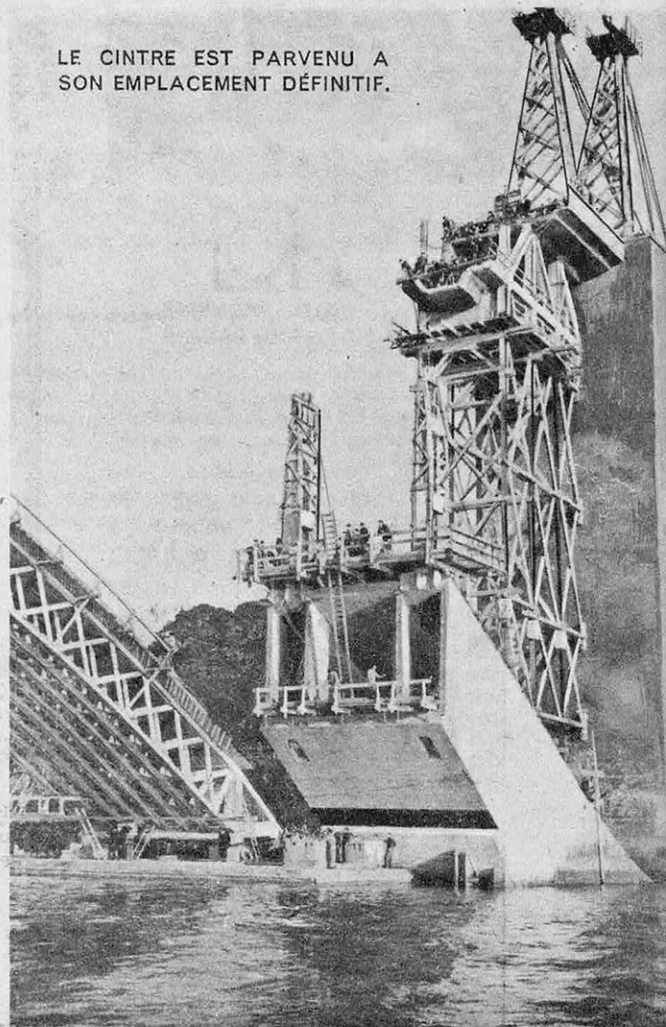
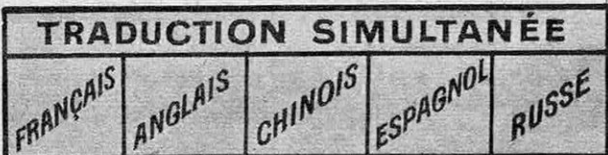


Schéma des transmissions au Palais de Chaillot.

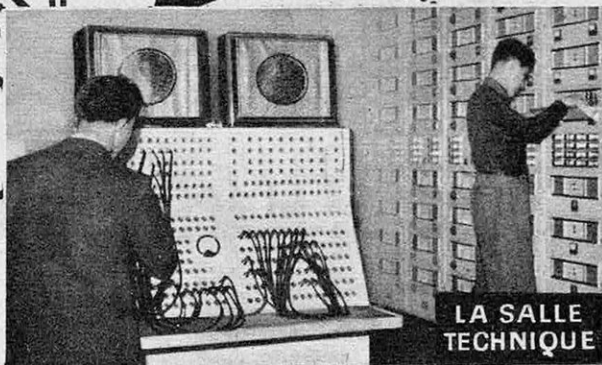


L'ORATEUR
M. SPAAK (BELG)

CABINE DE REPORTAGE
AVEC STUDIO



L'AUDITOIRE
M.M. FOSTER DULLES
ET MARSHALL (E.U.)

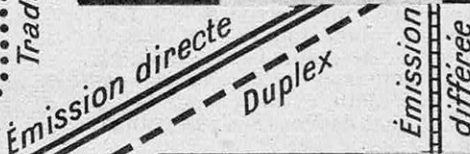


**LA SALLE
TECHNIQUE**

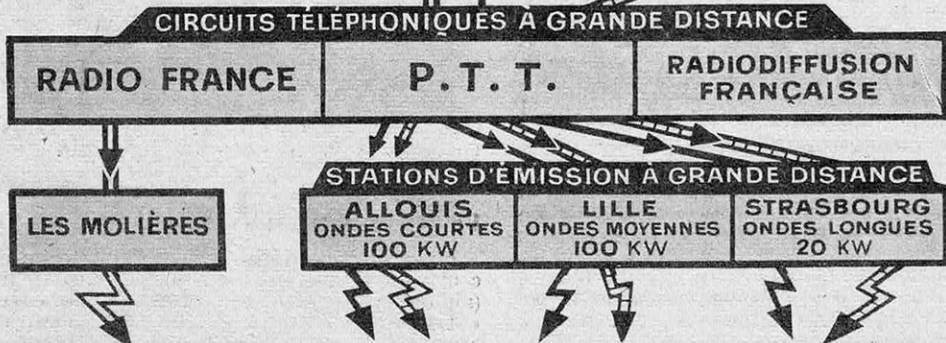


**HAUT PARLEURS
DANS LE PALAIS**

Grâce à l'appareil récepteur portatif, cette secrétaire, tout en circulant dans les couloirs, continue à suivre les débats.



**SALLE DU SOUND
AND RECORDING**



De la tribune de l'O. N. U.
au monde entier

UN MÊME DISCOURS EST RETRANSMIS SIMULTANÉMENT EN CINQ LANGUES

Au Palais de Chaillot, les délégués des Nations Unies retrouvèrent tous les perfectionnements techniques qu'ils avaient appréciés à Lake Success : diffusion polyglotte des discours, archives enregistrées, radioreportages immédiats, différés ou en « duplex », le tout installé en moins de trois mois par des techniciens français.

SÉANCE plénière de l'O. N. U. dans la salle de théâtre transformée du Palais de Chaillot. A la tribune, un homme parle sans élever la voix, dans l'une des cinq langues officielles de l'organisme international (français, anglais, espagnol, russe et chinois).

Un grand nombre de personnes, dans l'auditoire, ne connaissent pas le langage de l'orateur. Celui-ci n'en est pas moins fréquemment interrompu par les applaudissements. Par quel mystère est-il donc entendu et compris de tous ? C'est que tous les auditeurs, délégués et invités, disposent d'un appareil récepteur qui leur apporte, dans le langage de leur choix, la traduction du discours.

La retransmission aux auditeurs sur place

Les allocutions prononcées au microphone sont, en effet, transmises à une « salle technique », nœud de toute l'organisation radiophonique et électroacoustique, qui les retransmet directement à cinq cabines de traduction simultanée d'où d'experts linguistes les traduisent instantanément à voix haute, dans les langues officielles autres que celle de l'orateur.

Ces traductions et le texte original sont renvoyés sur le champ à toutes les personnes intéressées, c'est-à-dire non seulement aux auditeurs qui sont dans la salle, mais aussi aux personnes qui se trouvent en n'importe quel point du Palais, et éventuellement au monde entier. Outre une centaine de haut-parleurs qui se chargent de la diffusion collective dans toutes les salles, outre les reportages, sur lesquels nous reviendrons, il existe, pour les auditions individuelles, tout un stock de récepteurs portatifs, bien plus petits que les « walkie-talkie », plus petits et plus légers même qu'une jumelle de théâtre dans son étui. Fabriqués par la firme I. B. M. (International Business Machine.), ils sont réglés une fois pour toutes sur les longueurs d'ondes adoptées pour ces retransmissions intérieures à faible portée. (Ce sont des ondes kilométriques, car les ondes métriques ne conviendraient pas, arrêtées qu'elles sont par les parois de ciment armé.) L'appareil se porte au moyen d'une bandoulière contenant l'antenne ; un casque léger, deux écouteurs en caoutchouc souple, langage et intensité réglés à la convenance de chacun au moyen de deux boutons et, où qu'il aille dans le périmètre

de l'Assemblée des Nations, la harangue suit l'auditeur, en version originale ou doublée.

Le soir, quand les commissions de l'O. N. U. n'émettent pas, on entend fort bien Radio-Luxembourg ou Inter-France au moyen de ces minuscules récepteurs dont la durée de fonctionnement est de quarante-cinq heures sans changer la pile. Le service des réparations s'en voit rapporter vingt à trente par jour, sur deux mille cinq cents en fonctionnement. Ce dépannage est assuré par des spécialistes, européens pour la plupart, qui, avant l'ouverture de la session, n'avaient jamais eu en mains aucun de ces engins, non plus qu'aucune des machines d'origine américaine qu'ils sont appelés à remettre en état. Le fait est à leur honneur aussi bien qu'à celui du matériel.

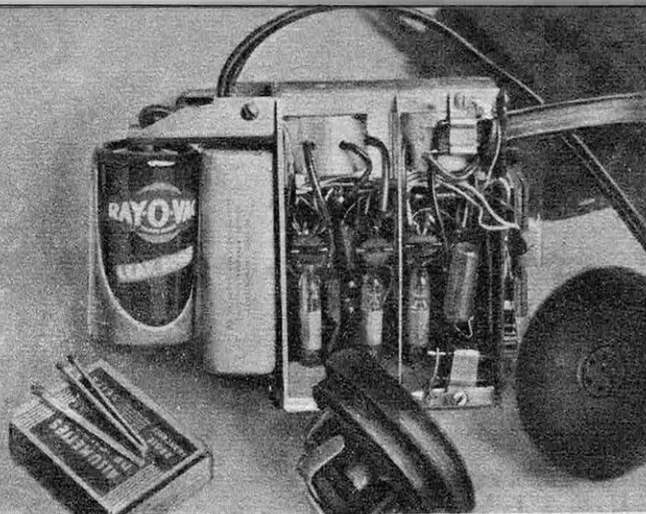
Les reportages

La retransmission au monde entier est assurée par des radioreporters. Douze cabines — six de chaque côté — flanquent la grande salle des séances. A chacune d'elles est annexée une cabine de prise de son. Il suffit au reporter, qui suit les débats derrière une vitre, de manœuvrer un commutateur pour joindre à ses propres commentaires un fragment du discours original, ou de la traduction qu'il préfère, ou bien encore les réactions de l'auditoire. Tout cela, la salle technique le lui envoie : des microphones, judicieusement répartis dans toute la salle du théâtre, recueillent les bruits de fond, afin que chaque reporter puisse rendre sensible à ses auditeurs lointains le ton du débat et son ambiance.

Ce reportage capté sur le vif pourra soit passer en *direct* si les compatriotes du reporter sont à l'écoute à ce moment-là, soit être différé. En ce cas, enregistré sur disques et dépouillé des éléments de moindre intérêt, il sera transmis par chacun aux heures d'écoute habituelles de son public.

Les reportages en « Duplex »

On peut même, toujours par l'entremise du centre technique, dont le poste de « dispatching » (aiguillage, répartition) constitue une sorte de « standard » universel, établir la communication avec un correspondant resté de l'autre côté des mers et « dialoguer » le reportage, qui devient ainsi un échange d'impressions. Ces liaisons



← L'intérieur d'un des 2 500 minuscules récepteurs portatifs à trois lampes de l'O. N. U. Un bouton, en bas, règle l'intensité ; un autre, sur le côté, le langage.

La voix de la France

Bien entendu, si une partie des cabines et studios est à la disposition des étrangers pour leur permettre de communiquer avec leurs postes nationaux, l'autre partie sert aux Français. C'est à notre pays qu'il appartient de renseigner sur la session de Paris toutes les nations qui n'ont pas délégué sur place d'envoyés spéciaux.

Pour cela, cinquante circuits téléphoniques particuliers transmettent, de la salle technique à nos principaux centres de liaison à grande distance, la documentation sonore et les reportages recueillis à Chaillot.

A toutes heures du jour et de la nuit, nos centres émetteurs (Allouis, près de Bourges, ondes courtes, 100 kW ; Lille, ondes moyennes, 100 kW ; Strasbourg, ondes longues, 20 kW) assurent la liaison avec les réseaux internationaux et diffusent à l'intention des cinq parties du monde. A lui seul, le centre d'Allouis, entièrement rénové, est en mesure de transmettre trente-six heures d'auditions par jour, à raison de cinq émissions simultanées ; chaque émission peut être dirigée vers telle ou telle partie du monde grâce à un jeu d'antennes directives en losanges qui accumulent l'énergie rayonnée en un faisceau de 15 à 30° ; les fréquences utilisées sont comprises entre 13 et 49 mètres.

Salles de Commissions Studios, Matériel volant

Les opérations que nous avons exposées à propos d'une séance plénière peuvent, naturellement, avoir lieu dans les mêmes conditions pour une séance de commission ou pour un entretien particulier. Les salles réservées aux grandes commissions comportent en effet, à elles quatre, seize cabines de reportage, tandis que sept studios, répartis dans les points les plus commodes pour éviter aux délégués de se déplacer, sont affectés aux interviews.

Tous ces studios sont largement équipés pour le cinéma et la télévision, qui peuvent aussi opérer dans la salle des séances plénières.

Enfin, des installations volantes permettent de transporter des appareils d'enregistrement dans l'une des quinze petites salles de commission ou à n'importe quel endroit où un incident serait jugé digne d'être rapporté.

Le matériel et l'installation

La surveillance et le fonctionnement de tout ce matériel radio- et électroacoustique — 200 km de fils et câbles, 500 commutateurs, 2 500 tubes électroniques, 2 500 postes portatifs, 200 microphones, 100 haut-parleurs, etc., — sont confiés à quatre-vingt-dix agents de la Radiodiffusion française.

L'ensemble des travaux a été réalisé par le personnel technique de notre Radiodiffusion dans un délai de trois mois et avec du matériel en majeure partie français.

Malgré cela, seuls, jusqu'ici, les aménagements permanents de Lake Success peuvent, en ce genre, être comparés, pour l'ampleur et la diversité, à cette magistrale réalisation temporaire de la technique française.

lointaines en « duplex » sont assurées par le centre de réception de la Radiodiffusion française, aux Molières, près de Limours. Une cinquantaine de récepteurs spéciaux, alimentés par des antennes de réception dirigée en forme de losange, y captent les émissions ondes courtes. Ce service est si bien au point qu'il est à même d'assurer en même temps trente-cinq de ces reportages, auxquels la personne qui se trouve à Chaillot peut associer plusieurs interlocuteurs situés en n'importe quels points de la Terre.

Archives et travail différé

Si le reporter et son équipe de techniciens n'ont pas, au cours de la séance, combiné à leur idée leur émission différée, ils ont tout loisir de la figurer après coup. Il y a beau temps que les paroles ne s'envolent plus. Complétant la sténographie, les archives sonores de l'O. N. U. comprennent l'enregistrement sur disque, dans les cinq langues officielles, de la majeure partie des débats.

Une demi-douzaine d'appareils « Sound Scriber » enregistrent la totalité des discours sur des disques souples en vinylite, d'un format minime (diamètre : 18 cm) et d'une incroyable légèreté (7 g). Ces disques ont ceci de particulier que le sillon est repoussé et non gravé : il n'y a aucune rognure après l'enregistrement. La durée de chaque disque, tournant à 33 1/3 tours par minute, est d'un quart d'heure. L'audition est d'une qualité moyenne, comparable à celle d'un bon appareil téléphonique.

D'autres disques de format extra-grand sont enregistrés sur des appareils français Sareg. Ces disques, en matière plastique ordinaire, sont destinés aux archives historiques de Lake Success. Gravés par les procédés habituels, leur qualité est celle que requiert la radiodiffusion.

Cette documentation est à la disposition des reporters qui peuvent en user dans la composition de leur reportage. Ce « découpage » au studio, de même que la révision de tout le travail d'ensemble, est effectué dans un centre d'enregistrement et de montage appelé « Sound and Recording ». Immédiatement voisin de la discothèque, il est doublé par de nombreuses cellules d'enregistrement et de lecture sur magnétophone, ainsi que par toute une ruche de cabines d'écoute de disques.

On considère que l'ensemble de la session aura nécessité, tant pour les archives que pour les reportages et interviews, l'utilisation de quelque

UN MOIS d'actualités scientifiques

- 1^{er} Novembre** ▶ **U. S. A.** **SOUS-MARIN-SENTINELLE.**
Le « Tigronne », sous-marin de 1 500 t est mis en service aux États-Unis. Il est muni d'un radar qui lui permettra, en croisière au large, de détecter les avions ennemis bien avant les stations côtières.
- 1^{er} Novembre** ▶ **U. S. A.** **RECORD DE DURÉE POUR AVION A RÉACTION.**
L'avion géant Northrop YB-49, à 8 turboréacteurs, accomplit un vol sans escale de 9 h 30, avec cinq personnes à bord (poids total 96,5 t), entre 10 600 et 12 200 m d'altitude. La distance parcourue, entre la base de Muroc et l'Arizona, à la vitesse moyenne de 615 km/h, fut de 5 560 km.
- 1^{er} Novembre** ▶ **FRANCE.** **ULTRASONS CONTRE COQUELUCHE.**
Le professeur H. Vincent présente à l'Académie des Sciences les travaux de H. Violle relatifs à l'action des ultrasons sur le bacille de Bordet, cause de la coqueluche. Le microbe est fragmenté, les substances actives libérées, qui conservent leurs propriétés antigéniques, sont facilement assimilées par l'organisme.
- 2 Novembre** ▶ **SUÈDE.** **LE PRIX NOBEL DE PHYSIQUE AU PR. BLACKETT,**
Pour ses découvertes dans le domaine des rayons cosmiques, le professeur P. S. M. Blackett, de l'Université de Manchester, reçoit le prix Nobel de physique.
- 2 Novembre** ▶ **FRANCE.** **NOUVEAUX PAQUEBOTS.**
Deux paquebots mixtes, de 153 m de long, pouvant transporter 320 passagers à la vitesse de 16 nœuds, viennent d'être lancés à Saint-Nazaire. Ce sont le **Lavoisier** et le **Claude-Bernard**.
- 3 Novembre** ▶ **U. S. A.** **GRANDES MANŒUVRES DANS L'ARCTIQUE.**
Une flotte de 100 navires (36 000 hommes) comprenant 17 sous-marins et 543 avions effectue de grandes manœuvres dans l'Arctique. Elle tentera la destruction d'une flotte de surface et l'attaque de Terre-Neuve.
- 3 Novembre** ▶ **U. S. A.** **BOMBE GUIDÉE PAR L'INFRAROUGE.**
Une nouvelle bombe guidée par un dispositif électronique sensible aux rayons infrarouges qui se dirige vers les objectifs dégageant de la chaleur (mines, usines, etc.) est essayée à Elgen Field (Floride).
- 3 Novembre** ▶ **DAKAR.** **EXPÉRIENCE PICCARD REMISE « SINE DIE ».**
Au cours d'une plongée expérimentale à vide, le bathyscaphe atteint 1 400 m de profondeur. A sa remontée, la détérioration des flotteurs provoque le renvoi des expériences à une date indéterminée.
- 4 Novembre** ▶ **SUÈDE.** **LE PRIX NOBEL DE CHIMIE AU PR. TISELIUS.**
Directeur de l'Institut de Biochimie d'Upsal, Arne Tiselius reçoit le prix Nobel pour ses études concernant les protéines, substances organiques azotées dont le rôle est capital pour la matière vivante.
- 5 Novembre** ▶ **FRANCE.** **CINQUANTENAIRE DE LA RADIO.**
Le 5 novembre 1898, Eugène Ducretet et Ernest Roger réalisaient la première communication sans fil entre la Tour Eiffel et le Panthéon, distants de 4 km.
- 7 Novembre** ▶ **AFRIQUE DU SUD. NOUVELLE COMÈTE.**
Le professeur John Paraskevopoulos, de l'observatoire de Bloemfontein (Afrique du Sud), découvre une nouvelle comète, 1948-L. Elle est passée au plus près du soleil le 27 octobre dernier.
- 9 Novembre** ▶ **FRANCE.** **DES ÉCOLES POUR LES ENFANTS DE FRANCE.**
La décision est prise d'entreprendre la construction en série d'écoles de type standard, dont l'étude sur maquettes a coûté 20 millions. Cette rationalisation doit permettre une économie de 1 à 2 millions sur les six que coûte l'érection de chacune des 5 000 écoles supplémentaires dont la France a besoin.
- 10 Novembre** ▶ **U. S. A.** **RECORD DE LA PRODUCTION DE CAOUTCHOUC.**
Le Groupe d'études sur le caoutchouc révèle que la production mondiale de caoutchouc naturel, pour le mois de septembre, a été de 145 000 t, total jamais encore atteint. La production de caoutchouc synthétique a été, pour le même mois, de 40 000 t.

10 Novembre FRANCE. MISE A L'EAU DU « NORD-1400 ».

Premier exemplaire d'une série de vingt-cinq appareils, l'hydravion de reconnaissance français Nord-1400 « Noroit », construit aux usines du Havre de la S. N. C. A. du Nord, est mis à l'eau. Destiné à la Marine, il effectuera très prochainement ses essais en vol.

10 Novembre FRANCE. PREMIER VOL DU S. E.-3000.

L'hélicoptère français S. E.-3000 après ses épreuves d'endurance, effectuée son premier vol. Avec trois hommes, il vole 3 minutes, puis deux fois 10 minutes à une altitude volontairement limitée à 10 m. Aucune vibration n'a été constatée et le vol au point fixe s'est révélé facile.

11 Novembre FRANCE. A 338 MÈTRES SOUS TERRE.

Au cours d'une expédition de trente-six heures, seize spéléologues dauphinois ont atteint, dans le gouffre du Piolet, une profondeur de 338 m, ce qui le place au quatrième rang en France, après ceux de la dent de Crolle, de la Hennemorte et de Calcaïre, immédiatement avant le gouffre Martel.

12 Novembre FRANCE. PREMIER VOL DU S. O.-6020.

Après le S. O.-6000, le V. G.-70 et le N. C.-1071, le S. O.-6020 est le quatrième avion français à réaction qui ait volé. Ce prototype d'avion de chasse, au cours d'un essai très bref d'une dizaine de minutes, à vitesse réduite, a donné satisfaction. Dérivé du S. O.-6000, mais plus fin que lui, cet avion est équipé d'un turboréacteur Hispano-Suiza « Nene », licence Rolls-Royce, construit en série en France.

17 Novembre FRANCE. HOMMAGE NATIONAL

Les cendres des savants français Jean Perrin (1870-1942) et Paul Langevin (1872-1946) sont transférées au Panthéon. Prix Nobel de physique, Jean Perrin s'est rendu célèbre par ses travaux sur l'atome, l'électron, les fluorescences, etc. La Recherche scientifique, le Palais de la Découverte, l'Observatoire de Haute Provence lui doivent leur fondation. Ses études sur le repérage par le son ont rendu de précieux services à la Défense nationale. Paul Langevin fut avec Einstein le physicien de la relativité, mais ce sont surtout ses travaux sur le magnétisme et les ultrasons qui l'ont placé au premier plan du monde savant. La détection sous-marine notamment est en grande partie son œuvre.

18 Novembre U. S. A. STANDARDISATION DES FILETAGES.

Signature de l'accord entre les États-Unis, le Canada et l'Angleterre pour la standardisation des pas de vis. Cet accord, adoptant un compromis entre le pas britannique Whitworth de 55° et le pas américain Sellers de 60°, permettra l'interchangeabilité des pièces fabriquées dans les trois pays.

19 Novembre FRANCE. 35 HEURES EN VOL A VOILE.

Marcelle Choïnet porte le record féminin international de durée de vol sans moteur à 35 h. Le vol, sur planeur Air-100, a été effectué entre 350 et 1 400 m d'altitude au-dessus des Alpilles. Une heure trente-cinq minutes de plus, et le record établi par l'Allemand Kurt Schmidt en 1938 était battu. Sur neuf records féminins de vol à voile, la France en détient cinq, dont trois à Marcelle Choïnet.

20 Novembre CONGO BELGE. USINE D'URANIUM AU CONGO BELGE.

On annonce la construction d'une usine pour le traitement du minerai d'uranium. Érigée à Skinbolowe, dans le Sud du Congo belge, elle doit être terminée en 1950 et sera la plus grande du monde.

22 Novembre U. S. A. RECORD D'ALTITUDE DES BALLONS-SONDES.

Le « Signal Corps » de l'Armée américaine annonce qu'un ballon-sonde emportant 1 200 g d'instruments scientifiques et lâché à Belmar (New-Jersey) a atteint l'altitude de 42 km.

24 Novembre FRANCE. LE PREMIER FILM FRANÇAIS EN COULEURS.

Présentation, à Paris, du premier film français en couleurs, « La Belle Meunière », de Marcel Pagnol.

26 Novembre FRANCE. HOUILLE BLANCHE.

L'Assemblée Nationale déclare d'utilité publique le projet d'aménagement de la chute de Montpezat (à 18 km à l'ouest de Nîmes, Gard). Ce projet consiste à capter, sur le plateau d'Issartès, les eaux de la Loire supérieure pour les déverser dans le bassin de l'Ardèche. Prévue pour fournir d'abord 300 millions de kWh par an, cette centrale doit produire, en 1953, 1 milliard 200 millions de kWh par an.

28 Novembre FRANCE. LA MISSION ANTARCTIQUE FRANÇAISE.

Le « Commandant-Charcot », ayant à bord les membres de la mission antarctique française, quitte Brest pour la Terre Adélie, que l'expédition compte atteindre en février 1949.

28 Novembre FRANCE. LA PLUS PUISSANTE DRAGUE D'EUROPE.

Lancement à Saint-Nazaire d'une drague longue de 112 m, large de 16 m, d'une capacité de 3 900 t et déplaçant 8 000 t; vitesse 12 nœuds. Elle a été construite par les Chantiers de Bretagne, après un concours qui avait réuni les principaux constructeurs des Pays-Bas, de Grande-Bretagne et de France.

STAYERS, SPRINTERS ET NON-PARTANTES

Quand il s'agit de la lactation, les spécialistes britanniques classent les femmes comme des coureurs

La science sait à l'occasion se passer des vocables rébarbatifs. C'est au jargon des sportifs que les spécialistes britanniques des questions de lactation (et en particulier de l'hypogalactie, ou insuffisance de la sécrétion lactée) ont recours quand ils répartissent les mères susceptibles d'allaiter leur enfant.

Ils les classent en effet en cinq catégories dont les principales : *stayers*, *sprinters* et *non-partantes*, évoquent le langage du turf et des vélodromes.

Cette répartition, qui n'est pourtant nullement fantaisiste, se justifie de la façon suivante :

Les *stayers* (de *to stay*, rester, durer) sont les femmes qui n'éprouvent aucune difficulté à fournir une production normale de lait ;

Les *non-partantes* sont celles qui, après l'accouchement, ont besoin d'une thérapeutique intensive pour parvenir à allaiter... quand elles y parviennent, tout traitement devenant inutile douze jours après les couches ;

Les *sprinters* (de *to sprint*, faire de la vitesse) sont celles qui prennent un bon départ, mais dont la lactation nécessitera, pour se prolonger, un traitement stimulant.

Deux autres catégories subsidiaires s'ajoutent à celles-ci : celle des femmes dont le départ est laborieux et qu'on assimile aux *non-partantes* ; et celle des productrices d'abcès, qui, en raison des difficultés qu'elles éprouvent à continuer l'allaitement, sont rangées avec les « *sprinters* ».

Stimulation de la lactation par les traitements hormonaux

Ces catégories ont été distinguées à la suite d'études fort poussées au cours desquelles on s'efforçait, en particulier, de déterminer les effets stimulants des extraits de thyroïde sur la lactation.

Les résultats obtenus sous ce rapport furent des plus encourageants. On administrait par voie buccale aux femmes qui n'avaient pas assez de lait des doses variant entre

250 à 600 mg d'extrait sec dit thyroïdien, pendant quatre à huit jours, de façon à les amener à donner 450 g environ de lait par jour, quantité estimée suffisante.

La moyenne fut excellente puisque plus de 50 % des femmes traitées à la dose quotidienne de 400 à 450 mg atteignirent la quantité requise, l'augmentation persistant pendant trois mois au moins.

Des expériences avec de la thyroxine (hormone de la glande thyroïde), à la dose quotidienne de 1,6 mg pendant trois à cinq jours, ont eu un résultat équivalent : 50 % de réussite et même persistance de l'augmentation,

Ces deux traitements ne provoquèrent aucune intoxication. Il faut noter cependant que, dans certains cas, le pouls s'est élevé à 100 par minute.

Les causes de réussite, de même que celles d'échec, demeurent inconnues.

En revanche, au cours de cette série d'expériences, les extraits d'hypophyse, administrés par piqûre intramusculaire à raison de une par jour pendant cinq jours demeurèrent inopérants, quelle que fût la dose — ce qui d'ailleurs n'implique nullement que cette thérapeutique ne puisse être efficace dans d'autres conditions.



Identique au lait de femme en valeur calorique, le lait de vache est plus riche en protéines et en sels minéraux (dont l'enfant n'assimile qu'une faible partie). Mais les matières grasses, en égales quantités (3,5%) dans les deux laits, diffèrent du fait que le lait de femme recèle 7% d'acide linoléique, alors que le beurre n'en contient (et pas toujours) que des traces.

L'apport 1948 de la France à l'Industrie du Film

UN PROCÉDÉ ORIGINAL DE CINÉMA EN COULEURS

Grâce au procédé « Roux-Color », que Marcel Pagnol a employé pour tourner « La Belle Meunière », la France prend rang parmi les très rares pays qui ont pu, par leurs propres moyens, réaliser un grand film en couleurs. Simple et rationnelle, l'invention des frères Lucien et Armand Roux semble être, si sa commercialisation ne soulève pas trop de difficultés pratiques, appelée à un bel avenir.

FAITES du film en couleurs, ou le cinéma français est perdu ! ». Ainsi s'exprimait — en termes d'ailleurs plus catégoriques, — il y a trois ans, Marcel Pagnol s'adressant à la Commission technique du Cinéma français, où une soixantaine de personnes représentaient toutes les corporations intéressées.

L'intervention de l'auteur de *Marius*, très documenté sur la vogue que connaissait aux États-Unis le film en couleurs, déclencha aussitôt un débat sur les procédés en usage à l'étranger et leur adoption éventuelle dans notre pays. C'est alors que M. Lucien Roux, professeur à l'Institut d'Optique de Paris, suggéra que l'on pourrait s'intéresser aussi et peut-être même d'abord aux réalisations nationales. Pour sa part, il était prêt à soumettre, dès qu'on le voudrait, les résultats d'une invention prête à entrer dans le domaine pratique.

Le conseil admit qu'en effet on pourrait commencer par voir les procédés français. Décision de principe, car l'affaire, sur ce plan, n'alla pas plus loin. (On devait finir, en fait, par décider d'équiper par des procédés étrangers d'onéreux studios à Mougins). Mais Marcel Pagnol, à titre personnel cette fois, suivit la suggestion et, quelques semaines plus tard, se rendit dans l'atelier de cet inventeur qui s'était fait connaître à lui au cours de la réunion de la Commission technique.

Là, deux heures durant, il fit la découverte d'une invention qui depuis bientôt treize ans attendait d'être tirée de l'ombre.

Une épreuve de patience

En effet, le premier brevet qu'avait pris M. Lucien Roux remontait au 4 mars 1931, et certaines des bobines de film qu'il projeta pour ses visiteurs de ce jour-là dataient déjà de 1936.

L'invention était alors, à bien peu de chose près, ce qu'elle est maintenant, et, dès 1937, elle avait donné lieu à des démonstrations publiques. Les malades des intermédiaires trop intéressés, puis la mise en sommeil du fait de la guerre, déterminèrent ce long sursis qui mit à dure épreuve la patience des deux inventeurs (car, en dehors du principe même de la découverte, M. Armand Roux a partagé tous les travaux de son aîné). De nouveaux perfectionnements motivèrent pourtant la construction d'un dernier prototype. Mis en chantier au milieu de 1946, il fut terminé en janvier 1948.

Au lendemain de son achèvement, Lucien Roux était terrassé par une hémorragie cérébrale dont il est maintenant convalescent. Ce fut donc son frère qui assura seul les essais, le réglage et aussi la première production industrielle, car, dès que Marcel Pagnol sut ce qu'il en était, il revint au laboratoire chercher l'assurance qu'il ferait le premier grand film français en couleurs.

Synthèse additive et synthèse soustractive

La couleur, au cinéma, s'obtient soit par *synthèse additive*, ainsi nommée parce que la couleur, sur l'écran, est obtenue par la superposition, l'« addition » de trois ou plusieurs lumières colorées, soit par *synthèse soustractive*, ainsi nommée parce que la couleur est obtenue en faisant passer la lumière blanche initiale successivement à travers plusieurs filtres colorés qui opèrent chacun une « soustraction » de radiations, de façon à ne laisser passer que la couleur restante désirée.

Les procédés exploités commercialement à l'heure actuelle ressortissent à la synthèse soustractive. Leur principal avantage est de livrer aux exploitants de salles un film en couleurs qui peut être projeté au moyen de n'importe quel appareil courant. En revanche, ils sont fort onéreux en raison des difficultés de toutes sortes qu'on rencontre d'un bout à l'autre de la fabrication.

Plus simple, plus rationnelle, la synthèse additive — celle qu'utilise le Roux-Color — n'avait pas, jusqu'ici, donné pleine satisfaction. Le principe en a été découvert au siècle dernier par Ducos du Hauron (1837-1920), inventeur de la trichromie photographique. Léon Gaumont l'appliqua au cinéma avec une camera à trois objectifs, munis chacun d'un filtre. Puis Hérault, avec une camera à un seul objectif, impressionna successivement trois images de trois couleurs différentes. Mais, présenté de cette façon, le procédé reste sujet à un grave défaut qui est, suivant le cas, la *parallaxe d'espace* ou la *parallaxe de temps*. Chez Gaumont, en effet, les trois vues sont prises, simultanément, sous un angle légèrement différent ; par suite du relief de l'objet photographié, les vues ne se superposent pas exactement à la projection, et la parallaxe d'espace se traduit par des franges irisées à la délimitation des surfaces diversement

L'INVENTEUR, LUCIEN ROUX
Professeur à l'Institut d'Optique

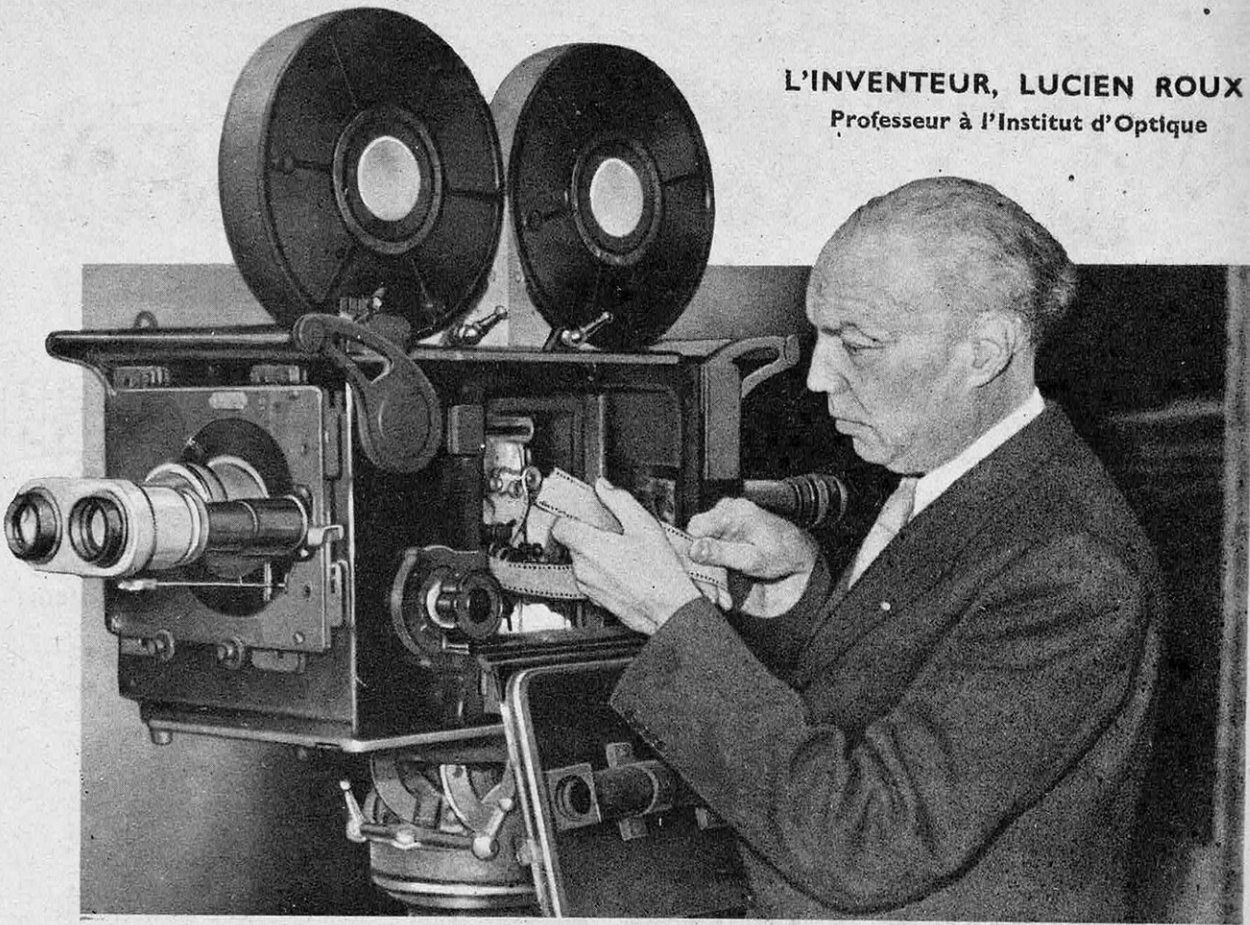


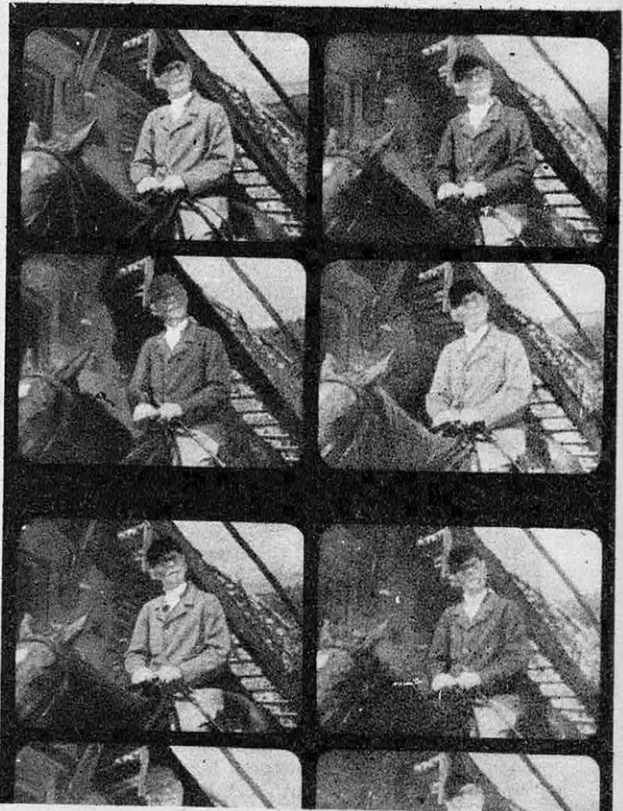
Fig. 1 : Un fragment du film « La Belle Meunière », montrant la décomposition des couleurs dans le procédé tétrachrome. Chaque image correspond à l'une des quatre couleurs : rouge, vert, bleu, jaune. La dimension effective de chacune des images sur la pellicule impressionnée en noir est de 8 mm x 10 mm.

colorées. Chez Héroult, la parallaxe d'espace est supprimée, les trois vues étant prises du même point; mais, si le sujet est en mouvement rapide, une parallaxe de temps apparaît, puisque le sujet n'occupait pas la même position pendant les trois photographies successives; elle se traduit également à la projection par des franges colorées.

Le procédé Roux-color

L'avantage du procédé des frères Roux est de supprimer ces deux parallaxes en prenant *simultanément* les quatre vues (le procédé est en effet tétrachrome) au moyen d'un *seul objectif composite* qui fournit, dans le plan de la pellicule, quatre images accolées. Ces quatre images, de chacune 10 mm de largeur et 8 mm de hauteur, occupent sur la pellicule la place qu'occuperait une seule image du cinéma en noir et blanc, et elles seraient strictement identiques si quatre filtres colorés n'intervenaient pour les différencier (fig. 1).

La figure 2 montre comment est constitué l'objectif de prise de vues du procédé Roux. Un objectif de tête donne du sujet, dans le plan du diaphragme, une image réelle que l'on peut considérer comme plane. Cette image est



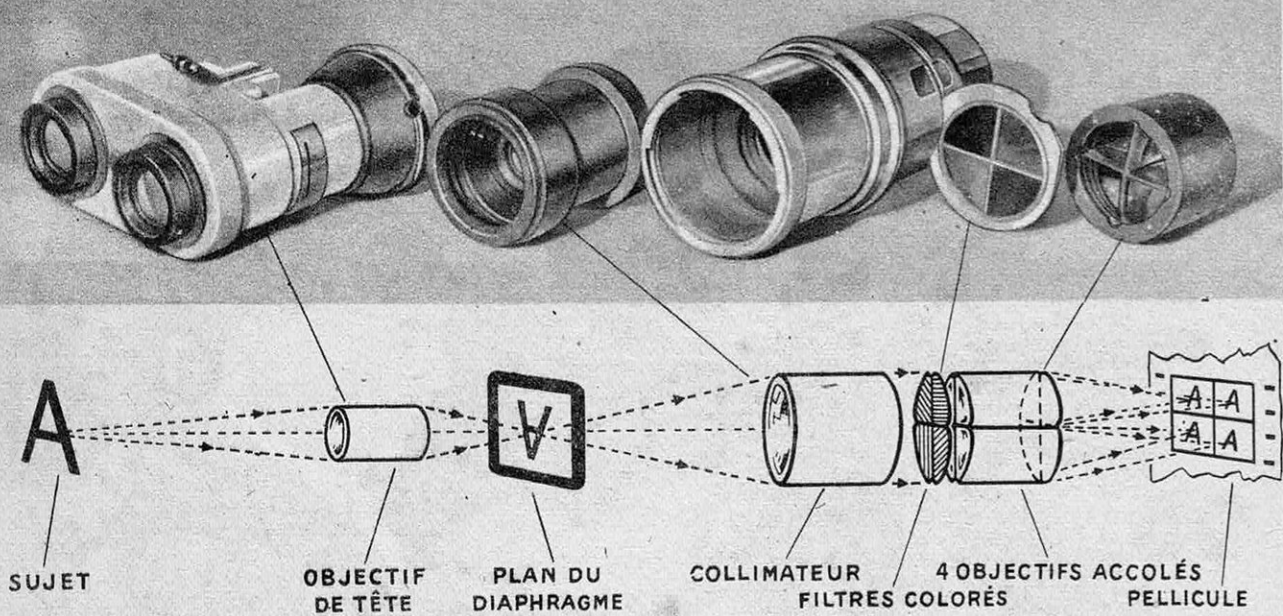


FIG. 2 : L'OBJECTIF DÉMONTÉ. — LE SCHEMA INDIQUE LA DESTINATION DES DIVERSES PIÈCES

reprise par un collimateur dont le foyer se trouve dans le plan de l'image. Ce collimateur donne donc à son tour, de l'image, une image qui se trouve rejetée à l'infini, c'est-à-dire que tous les rayons issus du même point du sujet, et que l'objectif de tête a concentrés en un même point de l'image dans le plan du diaphragme, se trouvent, à la sortie du collimateur, avoir des directions parallèles. Dans ces conditions, quatre objectifs secondaires accolés peuvent reprendre cette image *sans parallaxe* et en donner, dans le plan de la pellicule, quatre images réelles identiques.

Tous ces objectifs sont *apochromatiques*, c'est-à-dire qu'ils ont la même distance focale pour trois couleurs du spectre (au lieu de deux pour les objectifs simplement achromatiques).

Les objectifs arrière sont ouverts à F/1,4 et leurs focales sont identiques à 0,003 près. Du fait que leurs axes optiques sont aux sommets d'un rectangle de 10 mm sur 8 mm, — ils sont coupés et accolés sur deux côtés, — il n'y a aucune déperdition de lumière et tout le flux issu du collimateur est intégralement utilisé.

La projection du film Roux-Color reconstitue l'opération inverse de la prise de vues, mais l'objectif, n'ayant pas besoin de dispositif anti-parallaxe, puisque l'image reçue est plane, est beaucoup plus simple et comparativement peu onéreux. Il s'adapte sur n'importe quel appareil courant.

Les inconvénients des procédés étrangers

Le procédé du film en couleurs le plus courant utilisé actuellement, le Technicolor, comporte également une décomposition de l'image dans l'appareil de prise de vues ; cette décomposition est obtenue au moyen d'un prisme réflecteur semi-transparent, et les images obtenues impressionnent trois films sensibles à trois couleurs fondamentales (vert, rouge, bleu). On conçoit que l'appareil de prise de vues, avec ses six bobines, soit fort volumineux et assez peu maniable. La complication du tirage est à l'avenant : pour combiner les trois images sur

un seul film, permettant la projection par *synthèse soustractive*, c'est-à-dire par traversée successive des trois images par le faisceau lumineux, on a recours à un procédé de tirage assez compliqué où l'on *imprime* à tour de rôle, sur un film de celluloid dépourvu d'émulsion photosensible, les teintes retenues par les trois négatifs. Outre que tout le matériel, film compris, est spécial et réclame des conditions particulières de prise de vues, une grande précision technique est nécessaire pour assurer un repérage parfait dans le tirage, qui n'est, somme toute, qu'un procédé d'imprimerie. La très grande minutie du tirage entrave beaucoup la fabrication, et comme il n'existe en Europe qu'un atelier de reproduction (à Londres) le retard que subit de ce fait la sortie européenne d'un film est souvent considérable.

Les procédés Kodachrome et Agfacolor, dits à développement chromogène, nécessitent l'emploi de pellicules spéciales, comportant la superposition d'émulsions sensibles à des couleurs différentes, et dans lesquelles se développent, pendant le traitement chimique, les pigments colorés de couleurs complémentaires, destinées à la projection en synthèse soustractive. Tout cela est fort délicat : le développement du Kodachrome nécessite quatorze opérations ; celui de l'Agfacolor sept bains et trois lavages dans des cuves dont la température ne doit pas varier de plus d'un dixième de degré.

Dans le procédé Roux, au contraire, les images s'impressionnent sur un seul film ordinaire, et le film destiné à la projection montre les images positives en noir et blanc, alors que, dans les procédés courants, elles se présentent colorées comme des plaques de lanterne magique.

Simplicité du procédé français

Les avantages du procédé résultent de sa simplicité :

Moyennant l'adjonction de l'objectif spécial, au demeurant peu encombrant, tout est si peu changé dans la prise de vues que l'opérateur pourrait, presque sans inconvénient, ignorer

qu'il est en train de filmer en couleurs. Tout reste comme dans le cinéma sans couleurs : matériel ordinaire, pellicule courante, laboratoires habituels, méthodes rituelles de manipulation du film noir et blanc. Découlant de tout cela : vérification et contrôle très rapides du travail, possibilité d'examiner le soir ce qu'on a tourné dans la journée, faculté de réaliser en couleurs des bandes d'actualité. Tout s'accomplit, questions d'objectif mises à part, au même prix de revient parce que dans les mêmes conditions qu'avec le film en noir et blanc.

L'amélioration des coloris est considérable. Le filtre bleu pouvant être poussé à la limite du violet, le filtre rouge au voisinage du grenat, la tétrachromie et l'absence de toutes déperdition du flux lumineux permettent une sensibilité infiniment plus nuancée à toutes les couleurs. En particulier, le choix du jaune comme quatrième couleur de base assure une reproduction beaucoup plus fine de tons de l'épiderme et des teintes du feuillage.

La fidélité des coloris est telle que M. Lucien Roux est en train de mettre au point, dans un tout autre ordre d'idée, l'adaptation de son procédé à des appareils destinés à des laboratoires où des recherches médicales ayant pour objet le dépistage des maladies par l'étude de la coloration des tissus et du sang nécessitent une parfaite reproduction des couleurs.

Dans l'application du film commercial, la fidélité est obtenue en ne renforçant qu'un peu l'éclairage des studios. Le premier film en Roux-Color, *La Belle Meunière*, a tout entier été tourné, intérieurs compris, au moulin que possède Marcel Pagnol dans les gorges du Loup. Dans les pièces d'habitation, éclairées uniquement par des lampes à incandescence (à l'exclusion de toute lampe à arc), les acteurs jouaient sans fond de teint, les femmes se contentaient du maquillage de ville. Cela à la grande surprise des visiteurs américains habitués à voir des vedettes couleur de safran se liquéfier de chaleur sous une torride profusion de lampes spéciales.

Le transfert sur pellicule en couleurs

En attendant que tous les cinémas soient équipés avec les objectifs de projection indispensables, on peut transférer sur n'importe quelle pellicule destinée à la projection colorée courante, sans objectif spécial, les images obtenues en Roux-Color. C'est ce qu'a réalisé récemment, aux États-Unis, M. Armand Roux sur Ansco-Color (exploitation américaine et améliorée des 14 000 brevets qui couvrent le procédé Agfa-color). L'opération s'accomplit en projetant à l'échelle voulue sur le film à impressionner l'image que, normalement, on verrait sur l'écran. De l'avis des spécialistes américains, ces positifs en couleurs seraient plus nets que ceux qu'on obtiendrait par la filière habituelle. Sous le rapport de la rapidité du tirage, il n'y a naturellement aucune comparaison.

Fig. 3 : Destiné à la reconstitution des couleurs, l'objectif de projection est bien plus petit

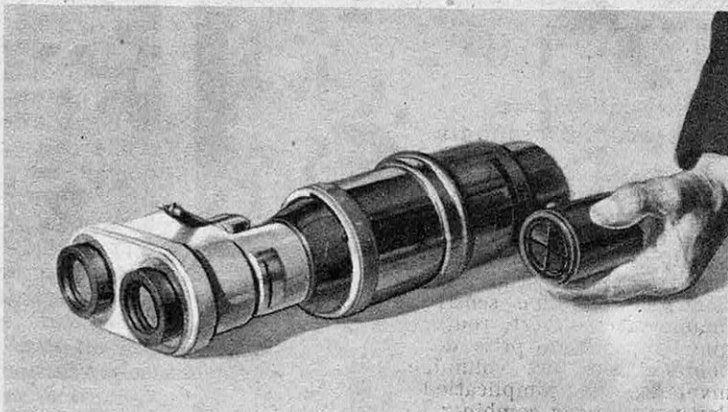


Fig. 4 : L'objectif de prise de vues, monté sur un appareil portable Bell et Howell, destiné aux reportages.

Portée internationale de la découverte

Actuellement, une société « Arco » (Appareils Roux de Cinéma et d'Optique) fabrique les appareils de prise de vues pour le monde entier, tandis que la « Roux-Color » a pour but l'exploitation du procédé. Des filiales surgissent dans tous les pays. Il est à noter que, pour des raisons de privilège en même temps que de contrôle de son fonctionnement, l'appareil de prise de vues sera loué et non vendu. C'est qu'il est peut-être aujourd'hui moins malaisé d'inventer que d'assurer le triomphe d'une invention.

Néanmoins, la découverte modestement mise au point dans un laboratoire de l'Institut d'Optique, puis dans un petit atelier du XV^e arrondissement, dresse, pour la première fois depuis bien longtemps dans une branche technique importante, l'industrie cinématographique française en face de celle des États-Unis. Depuis que la guerre de 1914-1918 nous coûta le premier rang que nous occupions jusqu'alors, cela ne s'était plus vu. La différence de puissance des deux industries est telle qu'on ne peut croire que le procédé français puisse l'emporter. Cependant David, parfois, triomphe de Goliath. Nous ne tarderons pas à savoir si nous assistons en ce moment à un effort de la France pour reprendre, au moins en partie, ce sceptre qui fut sien il y a un tiers de siècle.

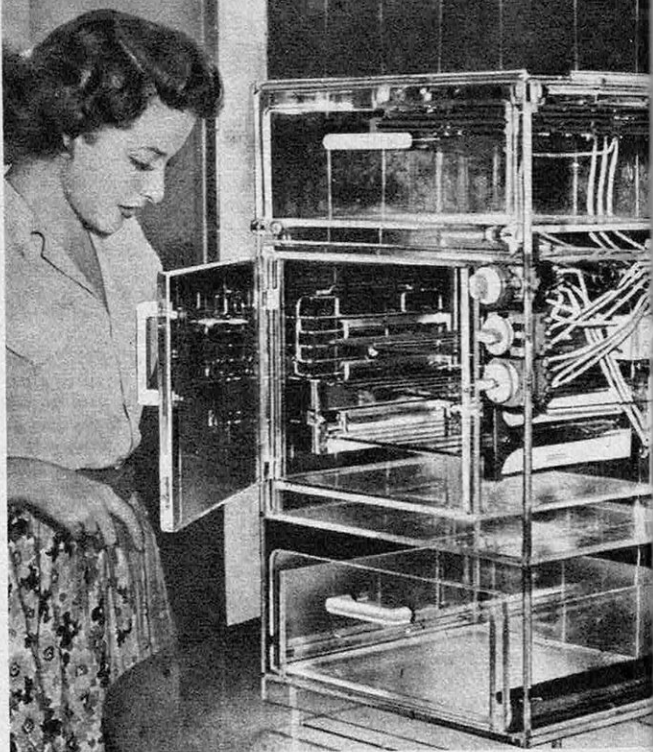


Inventions pratiques...

Une cuisinière transparente. →

Des bouchons de radiateur aux bas nylon, des isolants pour les hyperfréquences du radar et de la télévision aux ballons de chewing-gum, les applications des matières plastiques sont innombrables.

La réalisation de matières plastiques capables de résister sans déformation à des températures élevées soulève des difficultés particulières. Le problème a reçu plusieurs solutions. On connaît aujourd'hui une résine acrylique qui supporte d'être trempée dans l'eau bouillante, une résine phénolique dont on fait des montures de fers à repasser, un polystyrène dont l'emploi doit se généraliser pour les appareils de cuisine, etc. Voici qu'apparaît la cuisinière électrique transparente qui permet à la ménagère de surveiller la cuisson d'un rôti sans avoir à ouvrir son four. Un interrupteur suffit pour la mettre en marche et un dispositif d'horlogerie réglable coupe automatiquement le courant lorsque le temps de cuisson désiré est écoulé.

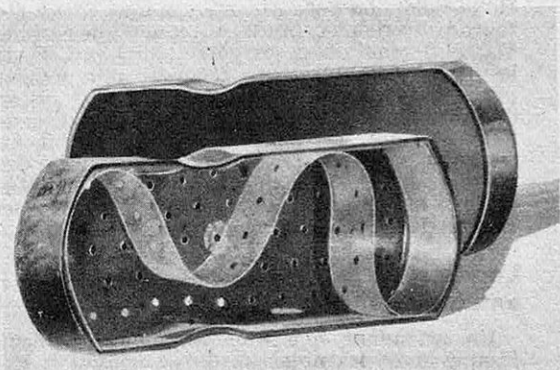


Une brosse électrostatique. →

Sans être un « aspirateur », la boîte ci-contre possède cependant une efficacité certaine pour attirer les poussières déposées sur les tissus.

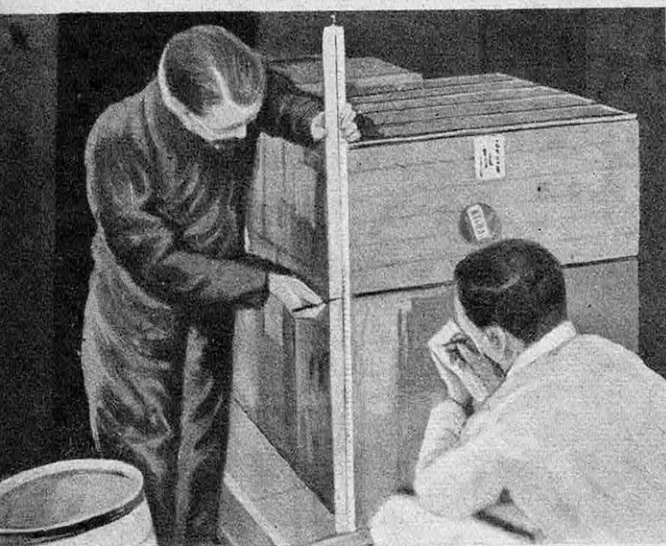
On connaît l'expérience du bâton d'ébonite frotté qui, par suite de son électrisation, attire les objets légers. Cet appareil fonctionne sur le même principe, et, pour retenir les poussières, on a perforé la face inférieure de la boîte qu'on a pourvue à l'intérieur d'une lame flexible en matière plastique.

En frottant assez rapidement le tissu sec, les poussières passent par les trous et viennent se coller sur cette sorte d'électrode.

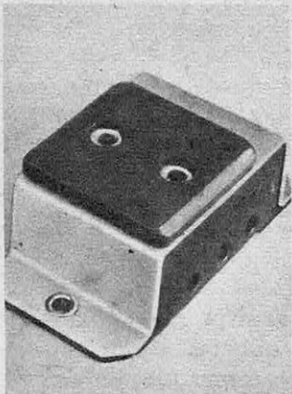


← Cubage rapide des bagages.

Le transport des bagages sur les lignes aériennes exige qu'un compte très strict soit tenu non seulement de leur poids, mais également de leur encombrement. Pour gagner du temps dans le « cubage » des colis des United Airlines, Mr. Melvin Brockman a construit une règle graduée non pas en pouces, mais en logarithmes du nombre de pouces. Pour déterminer le volume d'une caisse, il suffit donc au métreur d'additionner les nombres fournis par la lecture des trois dimensions (au lieu de les multiplier) et un très simple barème lui fournit immédiatement, en regard du total, la valeur du volume en pouces cubes. Bien entendu, ce système, qui ne nécessite de la part de celui qui l'applique aucune familiarité avec le calcul par logarithmes, peut s'adapter au système métrique, sans même modifier la graduation de la règle : il suffit de modifier le barème pour que le résultat exprimé le soit en décimètres cubes.



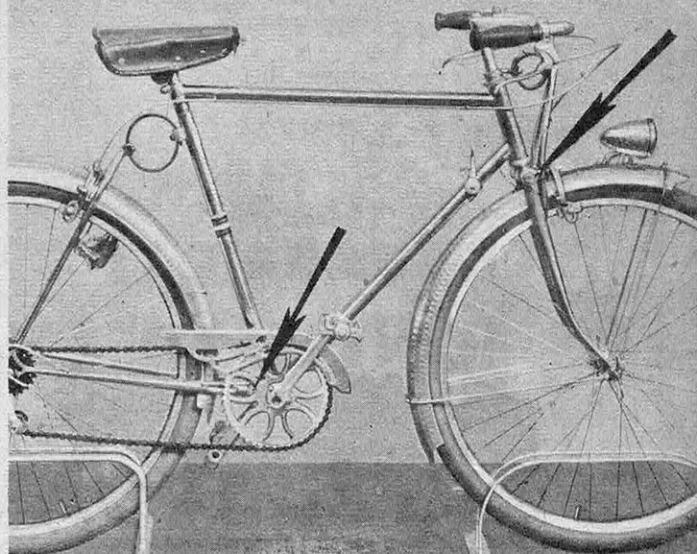
Prise de courant interrupteur.



Les appareils électriques alimentés par une prise de courant possèdent assez rarement un interrupteur, ce qui oblige, pour les mettre en circuit ou hors circuit, à brancher ou à débrancher la prise, ou encore à installer une « olive » interruptrice sur le fil d'alimentation.

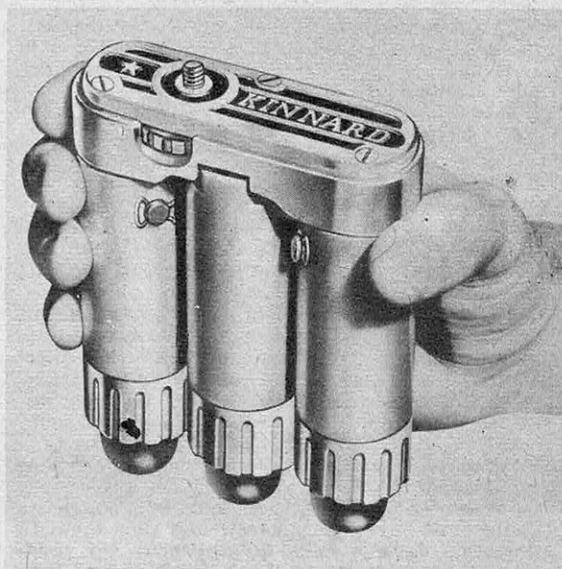
Le branchement n'est pas toujours très facile à établir, car les

prises de courant sont souvent placées dans des coins sombres. On pourrait évidemment prendre la précaution d'enduire la prise d'une peinture lumineuse, mais l'opération n'en serait que peu facilitée. C'est pourquoi on a imaginé de confier à la prise le soin de donner ou de couper le courant. La figure ci-contre montre ce nouvel appareil. La plaquette portant les trous destinés à recevoir les broches est mobile et, dans son mouvement de glissement sur la partie supérieure de la boîte, elle établit ou coupe le contact.



Le suprême confort cycliste. ↑

Cette bicyclette est caractérisée par la suspension élastique de ses roues et par l'articulation du cadre (indiquée par des flèches) à la tête de fourche (roue avant) et près de l'axe du pédalier (roue arrière). Deux ressorts circulaires réglables absorbent les oscillations des roues autour de ces articulations. La distance selle-pédalier demeurant constante, le pédalage n'est pas gêné par le débattement des roues.



Trépied de poche pour la photographie.

Ce trépied pour appareils photographiques qui peut supporter un poids de 20 kg tient, replié, dans le creux de la main, et ne pèse que 1 250 g. Différent en cela des trépieds télescopiques formés de sections distinctes pénétrant les unes à l'intérieur des autres, chaque pied est ici constitué d'une unique bande d'acier inoxydable enroulée sur elle-même et dont la longueur peut être réglée à volonté entre 13 et 155 cm. Un simple verrou empêche les spirales de s'étendre quand l'appareil est fermé.

Chefs-d'œuvre de l'horlogerie moderne

LA FABRICATION EN SÉRIE DES MONTRES DE HAUTE PRÉCISION

Le travail en série réclame une extrême précision, et il peut paraître paradoxal d'y avoir recours lorsqu'il s'agit de mécanismes aussi délicats que les montres. Cependant, nul horloger ne saurait produire des pièces plus exactes que celles fournies par les machines modernes, grâce auxquelles l'ébauche, qui demandait jadis à l'artisan des semaines de travail, s'effectue maintenant en quelques minutes (1).

L'ANATOMIE DE LA MONTRE

APPAREIL destiné à produire un mouvement aussi uniforme que possible, la montre comporte, comme organe principal, un régulateur, le *balancier-spiral*, système oscillant dont le mouvement est entretenu grâce aux impulsions périodiques données par l'*échappement*. Celui-ci reçoit l'énergie d'un *ressort moteur* par l'intermédiaire du *rouage*. Tel est l'essentiel de l'anatomie d'une montre qui, naturellement, comporte en outre les pièces nécessaires à la tension du ressort moteur, le cadran, les aiguilles et le dispositif de remise à l'heure.

Le système balancier-spiral

Le balancier, petit volant monté sur un axe tourbillonnant dans des trous percés dans des pierres dures (rubis ou saphir) pour diminuer l'usure et les frottements, est lié à une extrémité d'un petit ressort enroulé en spirale (d'où son nom) dont l'autre extrémité est fixée au bâti de la montre.

Le balancier, associé à un spiral, constitue un système ayant une position d'équilibre stable, autour de laquelle il peut effectuer des oscillations dont la période, en première approximation, est constante. Elle ne dépend que des dimensions du spiral, de son module d'élasticité et de la masse du balancier. Comme pour tous les systèmes oscillants, le balancier, dans son mouvement libre, est soumis à des résistances passives (frottements, résistance de l'air), et s'arrêterait si l'on ne lui restituait une quantité d'énergie égale à celle qu'absorbent ces résistances. Le mouvement du balancier doit donc être entretenu. Ce rôle est dévolu à l'échappement.

L'échappement

Dans l'échappement à ancre, le plus utilisé actuellement, l'impulsion nécessaire est communiquée à une sorte de petit bouton de manivelle (généralement un rubis ou saphir) porté par le balancier, par l'intermédiaire de l'*ancree*, pièce intermédiaire entre la roue d'échappement (dernière roue du rouage) et le balancier. Le balancier-spiral, étant en oscillation, oblige l'*ancree* (grâce au petit bouton ci-dessus) à

prendre un mouvement de bascule ; à chacune de ses oscillations, elle entre en contact avec les dents de la roue d'échappement (qui, elle, tourne toujours dans le même sens sous l'action du ressort moteur) et reçoit l'impulsion qu'elle communique à son tour au balancier.

Le ressort moteur

Enfermé dans un logement cylindrique de la première roue du rouage, le barillet, le ressort moteur est accroché d'une part à la paroi de ce logement, d'autre part à l'axe de cette roue. Il est calculé de façon que la réserve d'énergie qu'il représente, depuis l'instant où il est complètement enroulé de façon que ses spires soient serrées contre l'arbre, jusqu'au moment où ses spires sont serrées contre la paroi interne du barillet, corresponde à une marche d'une trentaine d'heures.

Ce ressort fournit un couple important, mais le barillet ne tourne que de 1/500 de degré pour une oscillation du balancier ; la roue d'échappement n'exige qu'un faible couple, mais elle tourne d'une dizaine de degrés par oscillation. Cette transformation de l'énergie est réalisée par le rouage.

Le rouage

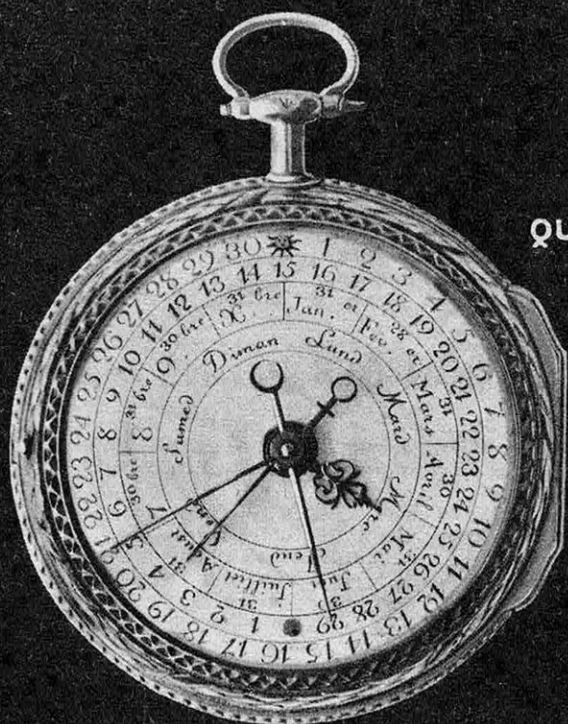
C'est un train d'engrenages calculé de manière qu'une de ses roues fasse un tour à la minute (aiguille des secondes) et qu'une autre fasse un tour à l'heure (aiguille des minutes). Sur ces roues se greffent celle de l'aiguille des heures (un tour en douze heures) et, pour certaines montres, d'autres roues correspondant à des indications moins classiques.

Tous ces organes sont logés dans une sorte de cage constituée par un support de base, la *platine*, sur laquelle sont fixés, d'un côté, le cadran et, de l'autre, les ponts.

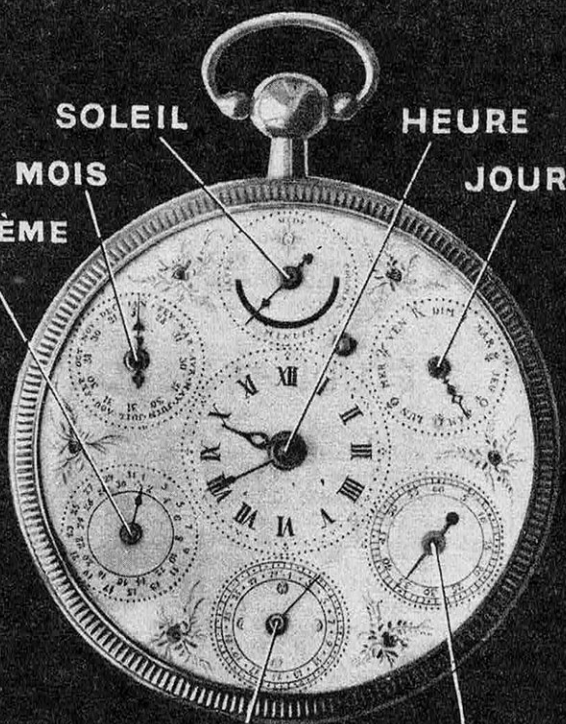
On peut voir par les illustrations de la page voisine que l'espace requis pour le logement de ces organes a considérablement diminué depuis un siècle.

(1) Voir : "L'auscultation rapide des montres" (*Science et Vie* n° 372, septembre 1948).

MONTRES D'HIER ET D'AUJOURD'HUI

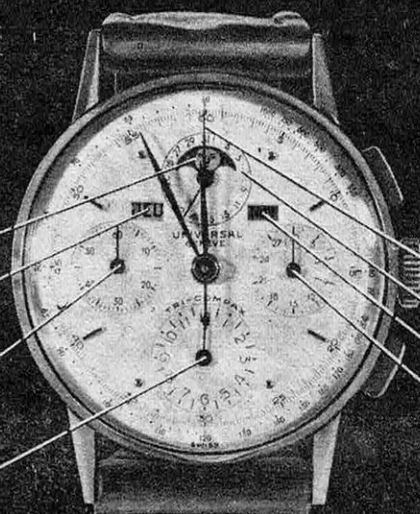


↑
Montre Louis XVI à deux cadrans (l'heure est au revers). Ici on lit, à partir du centre, les jours, le mois, la lune et le quantième.



SOLEIL
HEURE
MOIS
JOUR
QUANTIÈME
LUNE
SECONDES

↑ Deux montres : l'une Directoire, l'autre moderne. La plus petite, avec son chronographe, est la plus complète.



LUNE
JOUR
SECONDES
HEURE DE LA TROTTEUSE
TROTTEUSE
QUANTIÈME
MOIS
MINUTES DE LA TROTTEUSE

DIFFICULTÉ DE LA FABRICATION EN SÉRIE

En somme, les organes d'une montre sont assez simples. Les difficultés apparaissent dès qu'on songe à leur fabrication en série.

Tout en utilisant au maximum la place disponible, on conçoit que, dans une montre-bracelet homme, dont le mouvement mesure 24 mm de diamètre et 4 mm d'épaisseur, on ne puisse loger que des organes de très faibles dimensions. Que dire d'une montre-bracelet dame mesurant 12 mm de large, 18 mm de long et 3,5 mm d'épaisseur ?

C'est en dixièmes de millimètre qu'il faut compter, soit pour les espaces admissibles entre pièces voisines, soit pour les diamètres des pivots de balancier, de la tige d'ancre, de l'axe de la roue d'échappement (1/10 de millimètre), des axes des roues précédant celle-ci (15/100 de millimètre). Quant à la tolérance admise, elle s'évalue, le plus souvent en microns (millièmes de mm).

Quant au train de rouages, l'emploi de pignons à faible nombre de dents (6 à 12 en général)

n'empêche pas que le jeu entre deux dents d'engrenages en prise ne dépasse pas 5/100 de millimètre.

Rien d'étonnant que le moindre grain de poussière intercalé entre deux dents en prise suffise à arrêter le mouvement.

Et que dire des vis dont le diamètre extérieur est compris entre 0,5 et 1 mm et le pas entre 1/10 et 2/10 de millimètre, et dont la fente ménagée pour la lame du tournevis n'a que 1/10 de millimètre de large ?

La même précision s'impose même pour des pièces beaucoup plus grosses comme la platine ou les ponts. Elles doivent, en effet, comporter des « noyures » ou « creusures » (de forme cylindrique ou non), où se logent le rouage et divers organes avec un jeu admissible de 1/10 de millimètre seulement.

Enfin, des trous pratiqués dans ces pièces, dont certains reçoivent les pierres dures, doivent être percés à un diamètre inférieur de 1/100 de millimètre de celui de la pierre qui sera maintenue uniquement par chassage. La tolérance n'est que de 2 à 3 microns.

On a réussi cependant, au moyen de machines de haute précision et d'un outillage minutieusement contrôlé, à fabriquer en série les pièces répondant aux exigences du bureau technique chargé de concevoir de nouveaux modèles et d'améliorer ceux qui existent déjà.

Les caractères propres à une montre constituent un *calibre de montre*.

Pour l'étude d'un calibre nouveau, le bureau technique exécute des plans d'ensemble à grande échelle (20 pour les calibres bracelet, 10 pour les montres de poche et 50 et 100 pour les détails).

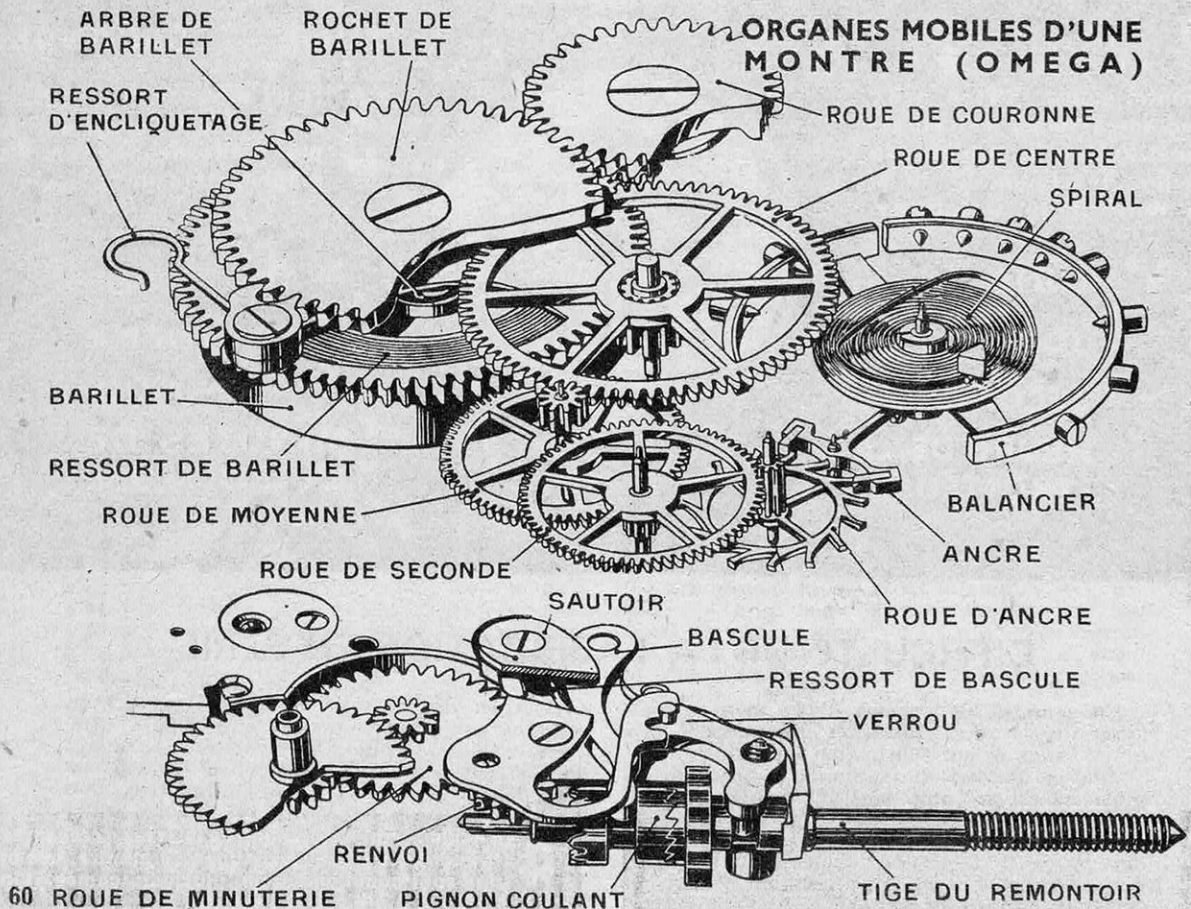
Tous les points, dans les plans dessus et dessous, sont cotés par rapport à deux axes de coordonnées rectangulaires ; les abscisses et les ordonnées des points principaux (centres des mobiles, etc.) sont données avec la précision du micron (millième de millimètre). Pour les autres points (trous de vis, trous de pieds, centres et

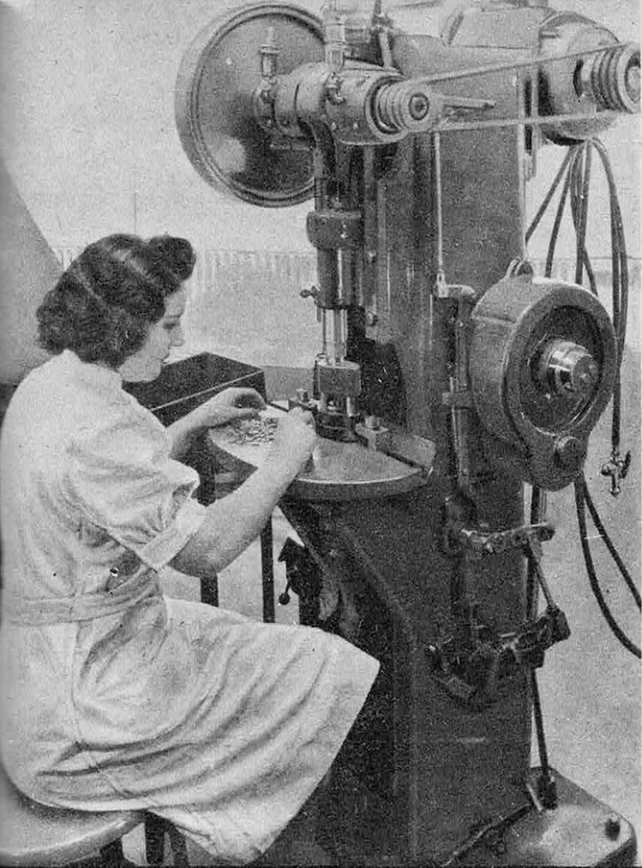
contours de pièces), les cotes en 1/100 de millimètre suffisent et peuvent être parfois alors déterminées graphiquement au lieu d'être calculées.

Le tableau général des coordonnées sert de base à l'établissement de tout l'outillage.

Le bureau technique établit en plus le dossier complet des plans de détail du calibre, c'est-à-dire : les dessins des pièces détachées, les plans de détails de pièces tels que plans de profils d'engrenages, etc., les plans nécessaires au contrôle, les plans de l'outillage, les tolérances de fabrication, etc.

ÉTUDE TECHNIQUE ET EXÉCUTION DES PLANS

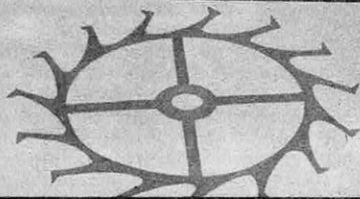
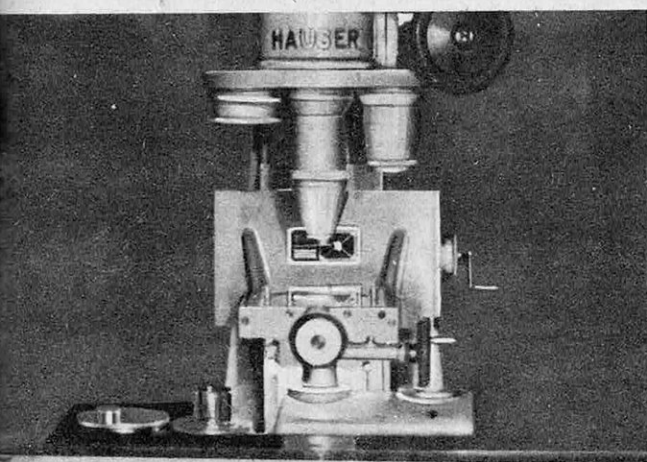




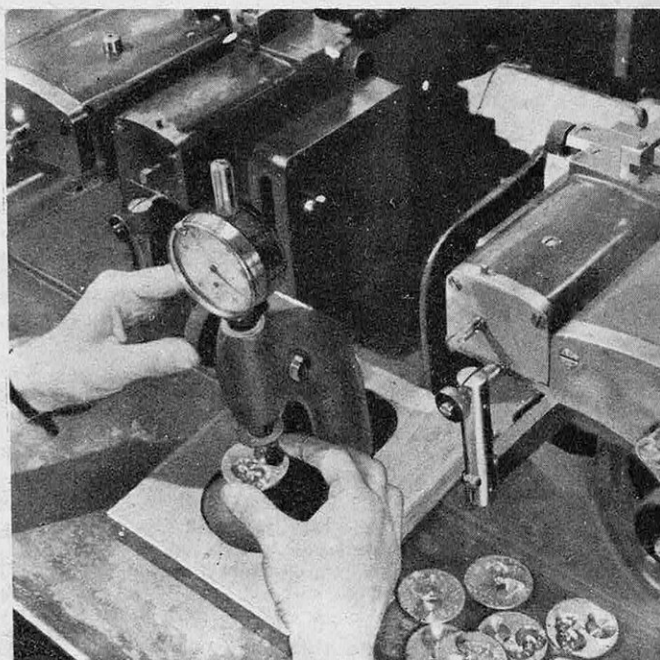
1 Presse actionnant un bloc à colonnes pour une opération de « repassage » qui rectifie aux cotes définitives la forme extérieure d'une pièce de montre. (Lip.)



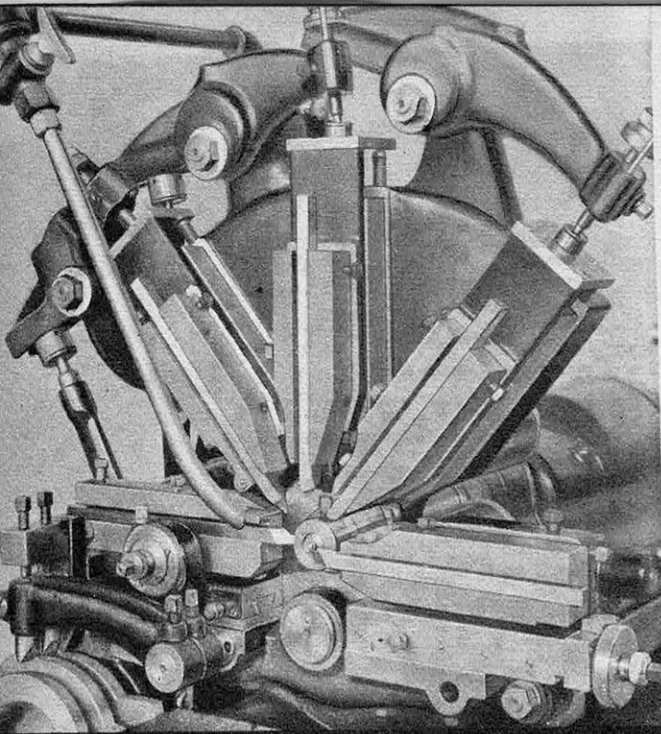
2 La machine à pointer, percer, aléser, permet d'effectuer ces opérations pour la confection de l'outillage avec une précision de 1/1000 de mm. (Lip.)



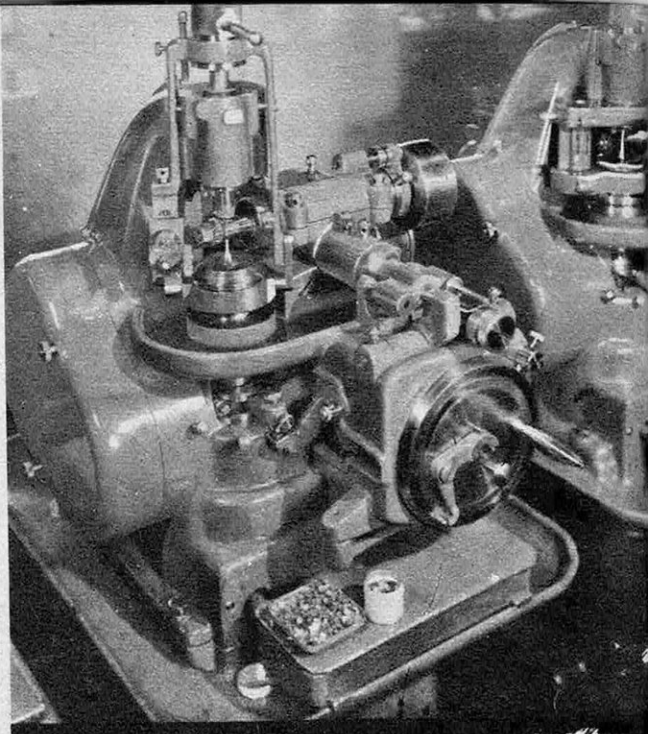
3 Le projecteur de profils permet un contrôle de haute précision des pièces grâce à des grossissements atteignant 10, 20, 50 et même 100. (Lip. Cliché Sam-Levin.)



4 Machine semi-automatique à faire les « creusures » cylindriques dans les platines de montre. Les burins sont commandés par plusieurs cames. (Lip.)



5 Les pièces de révolution sont usinées sur des machines automatiques. Les burins et la poupée sont commandés par des cames (trois sont visibles, en bas à gauche.)



6 Machine à tailler les roues. On remarque la ~~fa~~ mise vis portée par un arbre horizontal. Les pièces à tailler sont supportées par un arbre vertical. (Lip.)

FABRICATION ET CONTROLE

1 Les premières opérations s'effectuent sur des presses à découper qui permettent soit d'obtenir, en partant d'une bande de métal, des pièces avec des contours identiques, soit d'effectuer des pointages en vue de perçages ultérieurs, ou le découpage de trous (cylindriques ou non) sur des pièces déjà usinées.

La précision exigée pour certains trous, tels que ceux qui fixent l'emplacement des pièces mobiles, oblige à effectuer le découpage en deux temps, d'abord à un diamètre trop faible de 10/100 de millimètre, puis au diamètre exact. Cette méthode de « repassage » permet en effet de ne demander aux poinçons que de faibles efforts et d'obtenir des trous à bords nets, sans bavures.

Les presses servent également à imprimer certaines inscriptions, à former, par compression, les pieds ou goupilles cylindriques faisant corps avec la pièce.

2 Quant à la confection de l'outillage, qui s'exécute au moyen de machines à pointer, à mesurer, à percer, à aléser et à rectifier, nous nous contenterons d'indiquer que son contrôle s'effectue d'après les résultats obtenus sur les pièces usinées.

3 Des projecteurs de profils, qui permettent des agrandissements de 10, 20, 50 et 100, sont en particulier très utiles pour vérifier cet outillage.

La finition de l'ébauche

4 La platine et les ponts étant découpés dans des bandes de laiton dont l'épaisseur dépasse de 2/10 à 3/10 de millimètre celle des pièces finies, il reste à les mettre à la cote exacte.

On applique le même principe que pour le forage des trous; la première passe, qui ne laisse qu'une surépaisseur de 5/100 de millimètre sur toutes les faces, modifie toujours la répartition des tensions internes du métal et peut provoquer des déformations permanentes de la pièce; la deuxième passe, au contraire, n'enlève que très peu de matière et est exempte de cet inconvénient.

Parmi les machines utilisées pour la finition de la platine et des ponts, citons les machines semi-automatiques à creuser ces noyures cylindriques ou à tourner et surfacer les pièces. Les mouvements des outils sont commandés par des cames, mais les pièces sont mises en place à la main, une ouvrière pouvant ainsi conduire deux machines, c'est-à-dire en préparer une pendant que l'autre travaille.

Mais les machines les plus spéciales sont certainement les *contourneuses* semi-automatiques utilisées pour creuser les noyures de formes quelconques.

Ces deux types de machines sont naturellement complétés par une série de perceuses sensibles à une ou plusieurs broches, de taraudeuses, de fraiseuses, dont certaines sont spécialisées pour un travail bien déterminé.

Quant aux opérations qui s'effectuent sur des presses, signalons que leur guidage est fondé sur trois trous, dits de travail, découpés et repassés les premiers, et qui matérialisent en quelque sorte les axes de coordonnées de référence. Ainsi se fait le pointage général qui marque l'emplacement exact des perçages et taraudages, le découpage de l'entrée du remontoir et le repassage des logements des mobiles. Pour cette dernière opération, dont dépend la précision de la montre, l'outil utilisé ne comporte pas moins de vingt perceurs correspondant aux trous les plus importants.

Les pièces de révolution

5 Ce sont les axes des organes mobiles, du balancier, la tige d'ancre, les pignons avant taillage, les vis et goupilles. Leur usinage se fait sur des machines automatiques à décolleter, dont les burins, aux arêtes de coupe appropriées au travail à exécuter, peuvent être déplacés au moyen de cames pour effectuer des tournages de formes, de longueurs et de diamètres différents. Ces machines, qui pèsent de 200 à 300 kg, permettent d'obtenir, sur des axes de 1 à 2 mm de diamètre, des tournages de 1/10 de millimètre de diamètre avec une précision de 5 microns.

Mais, si ces machines sont automatiques, il ne faut pas oublier que leur réglage périodique, rendu nécessaire par l'usure des outils, ne peut être l'œuvre que de spécialistes avertis.

La taille des engrenages

6 On sait que, pour que les dents de deux roues engrènent l'une dans l'autre sans frottement et sans arrachement de métal, elles doivent affecter une forme spéciale. C'est au moyen de fraises étudiées dans ce but que sont taillés les engrenages de montres. Signalons que, pour les pignons en acier qui ne comportent que peu de dents, celles-ci sont taillées une à une.

La pièce la plus délicate à tailler est la roue d'échappement, dont le profil est compliqué. La machine spéciale utilisée à cet effet comporte jusqu'à sept arbres porte-fraises disposés suivant des génératrices d'un cylindre. Dès qu'une fraise a terminé son travail, le cylindre tourne d'une fraction de tour, de façon à présenter une autre fraise. Ces machines sont semi-automatiques.

Pièces spéciales

Doivent être rangés dans cette catégorie les ressorts, les pierres, le balancier-spiral.

Leur fabrication est généralement confiée à des entreprises spécialisées. C'est ainsi que, pour les pierres, dont dépendent la précision et la bonne marche de la montre, certaines entreprises n'exécutent qu'une seule opération parmi toutes celles comprises entre l'obtention des « poires » de rubis synthétique et la terminaison de la pierre. On exige de ces pierres une grande perfection quant au trou, qui doit être très exactement centré, et à la cavité qui doit y être ménagée pour servir de réservoir d'huile, afin d'assurer entre le barillet et l'échappement un ensemble de frottements aussi faibles et aussi constants que possible.

Le ressort moteur doit, lui, emmagasiner le maximum d'énergie. Aussi emploie-t-on pour sa confection des aciers extra-fins, très homogènes, pouvant travailler à des taux de fatigue très élevés, pratiquement au voisinage de la limite élastique.

Le balancier-spiral est, en quelque sorte, le cœur de la montre, car c'est de lui

que dépend le réglage. Ses oscillations doivent être indépendantes des variations de température ou de l'état de tension du ressort.

Actuellement, la solution de la compensation thermique du système balancier-spiral n'est plus demandée au balancier à serge bi-métallique, mais au spiral, depuis les travaux de Ch. Ed. Guillaume sur les aciers au nickel et la découverte de l'élinvar (à élasticité invariable) que les travaux de M. Chevenard et des aciéries d'Imphy ont encore amélioré.

Pour que les oscillations du balancier aient la même durée, quelle que soit l'amplitude, il faudrait que le centre de gravité du spiral reste pendant le mouvement du balancier sur l'axe de celui-ci. Cette condition est impossible à réaliser rigoureusement, mais, si la forme du spiral au repos remplit certaines conditions, l'isochronisme des oscillations est suffisant.

Les opérations manuelles

Malgré un machinisme très poussé, bien des opérations (assemblage, montage, contrôle, réglage) ne peuvent être accomplies qu'à la main.

Le réglage (une des opérations manuelles les plus délicates) comprend la détermination de la longueur du spiral, la fixation de ses deux extrémités, sa mise en place sur le balancier, puis dans la montre, l'observation de la marche de la montre dans diverses positions et les retouches de réglage d'après les résultats observés. On sait d'ailleurs que ces retouches de réglage sont actuellement grandement facilitées et accélérées par des appareils spéciaux permettant l'auscultation rapide des montres.

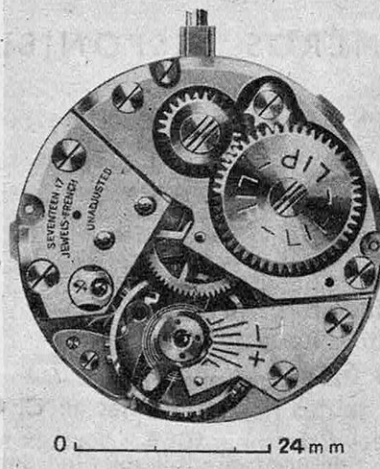
Les retouches de réglage sont généralement faites avant l'emboîtement du mouvement. Lorsque les résultats sont jugés acceptables, le mouvement est alors emboîté.

Les résultats obtenus

Il est intéressant de comparer les temps d'usinage de certaines pièces dans la fabrication en série et les temps correspondants tels qu'ils étaient il y a cent cinquante ans, à l'époque des grands artistes horlogers, des Leroy, Berthoud, Bréguet, Janvier, pour ne citer que les principaux qui fabriquaient leurs montres par des procédés artisanaux.

Pour être exacte, cette comparaison doit évidemment tenir compte du temps nécessaire à la confection de l'outillage. Or, les 1 000 à 1 500 heures nécessaires à cette préparation, réparties sur les quelques centaines de milliers de montres semblables qui utilisent le même outillage ne représentent pas même 1/100 d'heure par montre !

Dans la fabrication d'une ébauche, qui, pour un artiste du début du XIX^e siècle, exigeait plusieurs journées de travail (traçages des formes extérieures, des emplacements des mobiles et autres points, limages et environ la moitié des perçages), les trente opérations de presse ne



« Calibre » d'une montre Lip de 24 mm. La dimension réelle de cette montre est indiquée en dessous par l'échelle.

durent que de trois à cinq minutes de travail d'un manoeuvre.

Quant au temps d'usinage des platines (noyures en une ou deux passes, la fabrication en série l'a fait passer de plusieurs heures à deux minutes.

Les perfectionnements auxquels sont dus ces résultats remarquables ont eu une double conséquence.

D'une part, la proportion des mécaniciens de précision et des techniciens capables de concevoir et d'exécuter les machines et les outillages spéciaux s'accroît sans cesse. D'autre part, le prix de revient a pu être notablement diminué, d'où une plus grande diffusion de la montre de précision.

Comment les montres gagnent leurs étoiles

Les montres de qualité sont envoyées à un organisme officiel de contrôle. Cet organisme, situé en France, à Besançon, est le Service officiel de Contrôle de la Marche des Montres, qui dépend du Centre technique de l'Industrie horlogère. Il contrôle la marche des montres qui lui sont soumises et délivre un certificat de garantie les classant en pièces à une, deux, trois ou quatre étoiles. La qualité quatre étoiles est aussi dénommée « poinçon de Besançon ».

Voici, en résumé, en quoi consiste ces genres d'épreuves :

Une montre « une étoile » est observée durant quatre jours, à la température ambiante du local, dans une position horizontale et une position verticale. La marche diurne sert de critère.

Une montre « deux étoiles » est observée dans les mêmes conditions qu'une montre « une étoile », mais on fait intervenir trois critères pour

qualifier son réglage (la marche diurne, la différence entre deux marches diurnes consécutives dans une même position, la différence entre les marches dans les positions horizontale et verticale).

Pour une montre « trois étoiles », les observations portent sur sept jours et aux températures de 4, 17 et 30 degrés centésimaux en position horizontale et dans deux positions verticales. En outre, cinq critères consacrent ses qualités réglage.

Quant aux montres « quatre étoiles » (poinçon de Besançon), elles sont observées pendant treize jours aux mêmes températures que les précédentes dans deux positions verticales. Huit critères servent à définir leurs qualités réglantes.

L'Observatoire de Besançon délivre des bulletins de marche aux chronomètres qui lui sont soumis et qui ont satisfait aux épreuves plus longues et plus sévères que celles pour montres à étoiles. Les épreuves d'observatoire pour chronomètres ont une durée de quarante-cinq jours en première classe, et de trente jours en seconde classe. Les températures d'essai sont les mêmes que pour la qualité « poinçon de Besançon »; les montres sont observées, en plus, dans une position verticale et les critères de réglage sont plus serrés.

Mentionnons qu'une montre ou un chronomètre ne sortent avec bulletin de marche de l'Observatoire ou du Service officiel de Contrôle de la Marche des Montres que si tous les critères observés sont satisfaisants. On comprendra par là tout le sérieux que comportent ces épreuves, et les montres qui y ont satisfait peuvent contenter la clientèle la plus exigeante.

P. LANGUE
Ingénieur de Recherches
au Centre de l'Industrie Horlogère

RÉPONSES DU QUIZ

- 1. Un crabe, qui, d'ailleurs, redescend en mer pour la ponte. —
- 2. 1,60 m. — 3. 4. — 4. 1,20 m. — 5. 3 m. — 6. 7,50 m. — 7. Un poisson. Il chemine hors de l'eau en s'étayant sur ses nageoires pectorales comme sur des béquilles. —
- 8. 3,30 m. — 9. 4,80 m. — 10. 30 cm. — 11. 3 m. — 12. 5,40 m. — D. Zéro. La poche ventrale des opossums est incomplète et, quand ses rejetons (qui ne dépassent guère, à la naissance, la grosseur d'un pois) l'ont quittée, la sarigue les porte sur son dos, les petits enroulant leur queue autour de celle de leur mère.

NUMÉROS DISPONIBLES

1945 :	337, 338, 339.	à 20 frs l'exemplaire.
1946 :	340, 341, 343, 344, 345, 346, 347, 348. . . .	à 20 » —
	349, 350, 351.	à 30 » —
1947 :	352, 353, 354, 355, 356.	à 28 50 —
	357, 358, 359, 360, 361, 362, 363	à 30 » —
1948 :	364, 365, 366.	à 40 » —
	367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375 .	à 50 » —
Numéros hors série :	Aviation 1946	à 120 » —
	Radio, Radar, Télévision	à 120 » —
	Les Sports.	à 120 » —

Adresser le montant de toutes les commandes au **C. C. Postal 9107 Paris.**

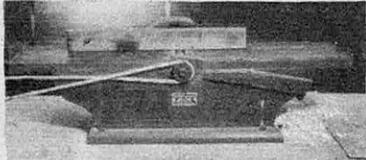
RELIURES brevetées France et Étranger « ACLÉ » pour six numéros, pages de garde cartonnées et titre au dos, 280 frs ; clés de montage (utilisables indéfiniment), la paire 25 frs ; frais de port recommandé pour deux reliures (une année) et emballage, 55 francs.

Adresser le montant de la commande au C. C. postal 1258-63 Paris.

Demander le montant des frais de port pour les commandes supérieures à deux reliures.

**Solides, durables, très bon marché,
MACHINES « AHOR »
pour tous et pour toutes les bourses**

Pour Artisans et Industriels en bois et autres, Ecoles, Centres d'apprentissage et Préapprentissage, Cultivateurs, Apiculteurs, Expéditeurs agricoles, etc., et aussi la Providence du Bricoleur et le cadeau moderne au jeune homme moderne.



La photo ci-contre illustre la dégauchisseuse « AHOR », la seule petite machine d'établi au monde qui permette, avec un moteur de 1/4 CV seulement, d'enlever jusqu'à 3 mm en une seule passe.

Les performances des autres machines « AHOR » sont aussi incroyables que leurs prix sont bas.

Tarif détaillé, avec caractéristiques et performances, sur demande accompagnée d'un timbre adressée à **S. E. M. I. S. (Machines « AHOR »)**, 25 bis, rue Émile-Duclaux, SURESNES (Seine). Remboursement des frais de déplacement, sous forme d'un rabais ne pouvant excéder 10 %, aux utilisateurs visiteurs (bus 144, au Pont de Neuilly, arrêt rue des Bas-Rogers).

Tarif franco de tous frais, à domicile.

France. Tunisie. Algérie. Belgique. Suisse.

Scie circulaire (capacité 55 mm)	2 800. »	4 300. »	4 500. »	640. »	65. »
Scie à ruban (capacité 115 mm)	18 200. »	27 700. »	29 400. »	4 200. »	440. »
Dégauchisseuse (capacité 150 mm)	6 500. »	9 900. »	10 500. »	1 475. »	150. »
Toupie (arbre 12 mm)	5 450. »	8 300. »	8 800. »	1 250. »	130. »
Scie sauteuse.....	3 400. »	5 200. »	5 500. »	780. »	79. »
Tour à bois	3 000. »	4 600. »	4 800. »	690. »	70. »
Mortaiseuse.....	8 200. »	12 500. »	13 200. »	1 850. »	190. »
Ponceuse verticale	5 700. »	8 700. »	9 200. »	1 300. »	135. »
Ponceuse horizontale.....	6 100. »	9 300. »	9 800. »	1 400. »	140. »
Raboteuse (capacité 150 mm).	28 500. »	43 000. »	45 500. »	6 400. »	640. »

Le tarif pour la France est majoré de 15 %.

TUNISIE. — Les expéditions au sud de la ligne MONASTIR-KAIROUAN-THALA sont majorées de la moitié du port de TUNIS à destination.

DISTRIBUTEUR : Office international d'Échanges, 23, rue Massicault et 10, rue Ampère, TUNIS. *Démonstration du 17 au 22 janvier, 10, rue Ampère.*

ALGÉRIE. — Les expéditions à plus de 300 km de la côte sont majorées de la moitié du port de la côte à destination.

Département ORAN. — Distributeur : Établissements REYNAUD-LACROZE et C^o, 1, boulevard des Chasseurs, ORAN. — *Démonstrations du 17 au 22 janvier :* Hall du Garage SOERA, 76, rue du Général-Leclerc, ORAN ; Établissements MAZARD, 56, rue de Mostaganem, ORAN. — *Démonstration permanente :* 1, boulevard des Chasseurs, ORAN.

Autres départements : S'adresser à SURESNES pour le moment.

BELGIQUE. — Les prix du tarif s'entendent en francs belges et franco de tous frais (port, emballage, douane, taxes, etc.). Une démonstration aura sans doute lieu en Février. — S'adresser à SURESNES pour le moment.

SUISSE. — Les prix du tarif s'entendent en francs suisses et franco de tous frais (port, emballage, douane, taxes, etc.).

Une démonstration aura sans doute lieu en février et sera annoncée ici. *S'adresser à Suresnes pour le moment.*

DISTRIBUTEURS EXCLUSIFS DEMANDÉS POUR DÉPARTEMENTS, UNION FRANÇAISE ET PAYS ÉTRANGERS (débouchés pratiquement illimités).

Nous lançons un vibrant appel aux lecteurs de *Science et Vie* pour qu'ils apportent une effective contribution à l'immense effort des machines « AHOR » en vue de produire bon et à bon marché. Les machines « AHOR » commencent à exporter en grosses quantités, et leur production en très grosses séries présente un intérêt quasi national. Pour que les machines « AHOR » puissent continuer à se dévouer au service de tous, faites-vous un devoir non seulement de leur accorder le support de votre présence, même si vous n'êtes pas acheteur, au cours des démonstrations qui ont lieu dans votre secteur ou à proximité, mais encore et surtout parlez-en inlassablement à tous ceux que vous connaissez. Merci d'avance.

**« SUPREMATHIC »
UNE RÈGLE A CALCUL
CIRCULAIRE**

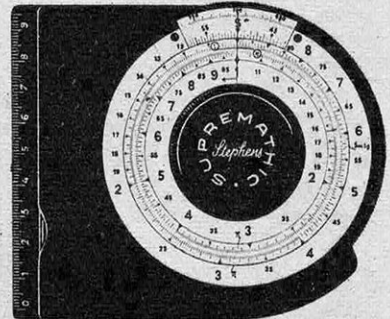
SUPREMATHIC n'a absolument rien de commun avec les disques à calcul connus à ce jour. Elle présente en effet des avantages tels sur ceux-ci qu'elle est la seule à prétendre remplacer la règle à calcul rectiligne de 27 cm. D'une conception toute nouvelle, elle offre des avantages appréciables :

— semi-automatisme et rapidité de calcul ;

— lecture des résultats toujours à emplacements fixes ;

— manipulation très simple, à la portée de tous.

Description. — SUPREMATHIC



se compose de trois éléments principaux :

1^o Un bâti portant, à sa face avant, deux échelles logarithmiques inversées et un voyant gravé d'un repère fixe appelé BUT.

2^o Une roue gravée sur les deux faces : échelle des logarithmes et échelle des nombres sur la face avant, échelle des sinus, des tangentes, des sinus tangentes petits angles, des carrés et cubes sur la face arrière.

3^o Un curseur en plexiglas incolore portant le repère de calcul. Le curseur, tournant dans le sens des aiguilles d'une montre, s'immobilise lorsque le repère de calcul arrive à la position BUT. Dans la rotation inverse, la butée s'efface.

Caractéristique principale de fonctionnement. — La roue entraîne le curseur ; inversement, le curseur, commandé par son bouton, n'entraîne pas la roue.

SUPREMATHIC est construite en métal et plexiglass insensible aux variations hygrométriques. Son encombrement réduit permet de la mettre dans sa poche. Petit bijou de la mécanique de précision, SUPREMATHIC, est vendue chez tous les spécialistes d'articles de dessin.

Prix : 2 500 francs.

Notice détaillée franco contre 10 fr. en timbres.

Établissements JORA, 38, rue de Lorraine, Levallois-Perret (Seine). C. P. Paris 1245-81.

C'est une fabrication Stephens.

SI VOUS N'ÊTES PAS PARTISAN DU PETIT FORMAT...

Voici un appareil photo prestigieux : le DREPY B. F.!

Il donne sans difficulté d'excellentes photos extrêmement piquées en format direct (8 vues en 6×9 ou 16 en $4,5 \times 6$). Il n'est plus besoin d'agrandir : le 6×9 est un format de base auquel les amateurs de petit format eux-mêmes ramènent leurs photos. Si vous désirez un plus grand nombre de clichés, vous faites, sans manœuvre compliquée, seize photos $4,5 \times 6$ dont les dimensions permettent une lecture très facile et l'examen aisé des moindres détails.

Appareil de précision connu à son avantage depuis de nombreuses années déjà, le DREPY B. F. ressemble exactement aux modèles les mieux finis des productions étrangères si appréciées avant guerre.

En voici la description technique :

Le corps du DREPY B. F. est constitué par un bloc entièrement métallique gainé en peau noire à grain très fin. Toutes les bordures sont recouvertes d'un laquage noir. Le soufflet est en peau d'une grande souplesse. En résumé, le DREPY B. F. honore, par son aspect luxueux, l'amateur qui l'utilise.

Quand on ouvre le DREPY B. F., en pressant tout simplement un bouton, il se met en position de travail d'une manière automatique ; vous êtes étonné de la douceur avec laquelle le soufflet se déplie et les ciseaux chromés du porte-objectif s'allongent : il vous semble indiscutable que vous possédez un appareil de précision.

L'obturateur et l'objectif, pièces maîtresses de tout appareil photo, sont construits, montés et mis au point, sur le DREPY B. F., par des « as » de l'industrie horlogère et de l'optique. Le DRESTOP est, à l'heure actuelle, un des meilleurs types d'obturateur du monde ; il donne huit vitesses d'instantanés (1, 1/2, 1/5, 1/10, 1/25,

1/50, 1/100, 1/250 de seconde), la pose courte (B) et la pose à volonté (T). Il comporte un dispositif d'armement séparé qui permet de reposer les ressorts de tension en dehors du temps d'utilisation, et un mécanisme de retardement donnant à l'opérateur le plaisir de figurer lui-même sur ses photos.

L'objectif, un DRESTAR, s'égale, en « piqué », aux meilleures fabrications étrangères : c'est un anastigmat de haute qualité, à quatre lentilles (groupe arrière collé), qui ouvre à F. : 4,5 pour un foyer de

au point précise et très simple (de $1^m 50$ à l'infini) par rotation de la lentille frontale.

Prix du DREPY B. F. et de ses accessoires (taxe locale incluse) :

Le DREPY B. F. avec objectif normal 12 168 fr.

Le même, avec objectif bleuté. 13 132 fr.

La sacoche ordinaire, cuir, à bandoulière 1 071 fr.

Le sac « Tout Prêt », cuir, à bandoulière 1 500 fr.

Le filtre sélecteur vert (6 autres teintes, au choix) 582 fr.

La bonnette d'approche (1. ou 2 dioptries, au choix) 582 fr.

Le parasoleil. 383 fr.

Le télémètre « Gal-lus ». 4 974 fr.

Le photomètre « Réalt », à cellule photoélectrique, avec étui cuir. 7 877 fr.

Ces prix comprennent l'emballage, l'assurance et le port (fer ou mer). Par avion, prévoir un supplément de 375 fr. pour l'Afrique du Nord, ou de 1 800 fr. pour les autres territoires de l'Union Française. Tous nos articles

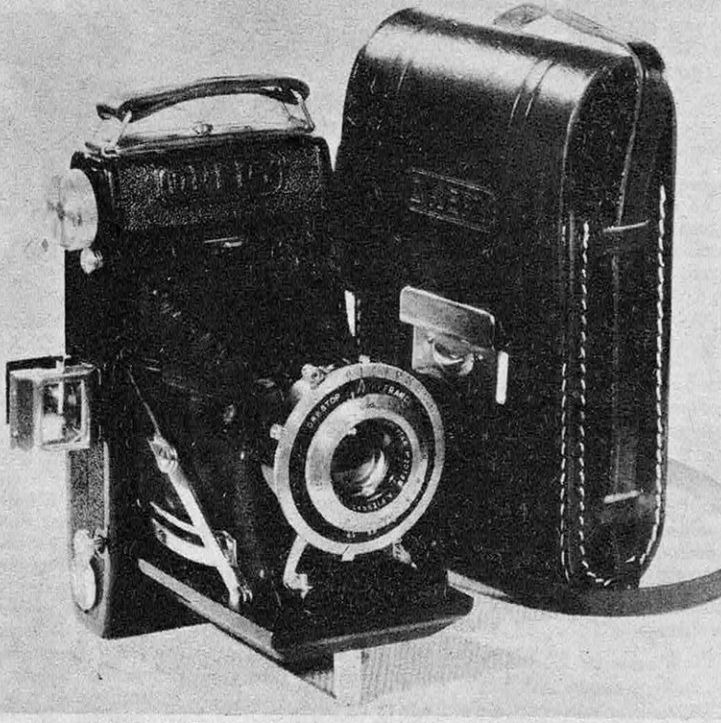
sont garantis totalement par un bulletin individuel, valable trois ans. Envois contre remboursement (sauf pour l'Indochine, les S. P. et les militaires en service).

Vous pouvez acquérir dès maintenant un DREPY B. F. en adressant votre commande aux

**ÉTABLISSEMENTS
STUDIO-WAGRAM,**

50, avenue de Wagram, PARIS, 17^e
C. C. P. : PARIS 2663/57.

UN « DREPY B. F. »
S'ACHÈTE TOUJOURS
AUX ÉTABLISSEMENTS
STUDIO WAGRAM



105 mm. Vous êtes surpris, quand vous agrandissez (dans les très grands rapports), de constater à quel point le Drestar « couvre » complètement jusqu'aux bords. Ajoutons qu'il est bleuté : ce traitement optique assure aux images une brillance incomparable.

Outre ces perfectionnements fondamentaux, il faut signaler un viseur chromé à double champ (6×9 et $4,5 \times 6$) comportant deux lentilles optiques ; un déclencheur d'une douceur extraordinaire, placé sur le boîtier et couplé avec le levier de l'obturateur ; un système de blocage qui évite infailliblement de faire deux photos l'une sur l'autre ; et, enfin, une mise

COMMENT PHOTOGRAPHER AVEC UNE ALLUMETTE !



Un amateur photographe, — de ceux qui, sans doute, recherchent les difficultés — nous a écrit pour nous expliquer comment il a pu réaliser la photo que nous publions dans cette page « ...en utilisant, dit-il, la seule lueur d'une allumette ».

Nous citons, sans en changer un mot, le passage où il dévoile sa technique :

... Dimanche soir, écrit-il, j'étais seul chez moi, ne sachant que faire. Je venais de dévorer (comme on dit) le dernier bouquin de Peter Cheney et, comme mon « Sem » était posé devant moi sur la table, je me suis mis à penser aux vacances de l'été prochain. Nous devons faire, avec des camarades, les bords de la Creuse en camping ; et j'ai dans l'idée de prendre une belle photo d'un feu de camp : j'ai vu quelque chose de bien, dans ce genre-là, au cinéma. Je me demandais, d'ailleurs, comment je pourrais la réussir, ma photo : car, enfin, un feu de camp, ce n'est pas terrible comme luminosité.

C'est à ce moment-là que l'électricité s'est éteinte (une coupure...) et je me suis retrouvé dans le noir en train d'allumer ma pipe : j'étais plutôt mauvais. Je pensai que c'aurait été encore plus fort que le feu de camp, la photo que j'aurais pu prendre maintenant. J'ai comme « Sem » le modèle avec retardement : ce n'était qu'une question de savoir s'il était possible, avec la seule lueur d'une allumette, d'impressionner la pellicule. Vous, monsieur, vous le savez bien, évi-

demment : moi, j'ai voulu essayer.

J'ai posé mon « Sem » sur une pile de livres, sur la table : j'ai cadré de façon à avoir le dos de ma chaise au milieu du viseur. J'ai pris un mètre pliant et je me suis mis en face de mon « Sem », à 80 cm de lui. J'ai poussé à fond le levier du retardateur, j'ai craqué une allumette et, la maintenant sur ma pipe, j'ai attendu, écoutant le bruit régulier du retardateur. Je pensais quand même que c'était du gaspillage de pellicule, ce que je faisais là : et puis, l'obturateur s'est déclenché tout seul, — le temps d'une seconde.

J'en ai fait trois, pour l'expression du visage : je voulais avoir l'air aimable sur ma photo.

Après, l'électricité est revenue et j'ai pu développer tout de suite : je dois vous avouer que, lorsque j'ai vu mes négatifs, j'en étais quand même soufflé. Je savais qu'un objectif $F : 2,9$, c'était quelque chose : mais je ne pensais pas qu'il permettrait de photographier avec une allumette.

La lettre que cet amateur nous a adressée spontanément décrit, mieux que nous ne saurions le faire nous-mêmes, une des performances réalisables avec l'extraordinaire appareil photo « SEM-KIM II » (type Pronator). Nul doute que vous n'en fassiez autant, si vous aviez aussi un « SEM-KIM II » dont voici (pour votre information) les principales caractéristiques :

Objectif : Anastigmat Cross I : 2,9 de 45 mm. **Diaphragme :** 6 positions (2,9 à 16). **Mise au point :** repérée de 80 cm. à l'infini. **Obturateur :** armement séparé, 8 vitesses d'instantané de 1 seconde à 1/200^e, pose à volonté. **Déclenchement :** très doux par poussoir sur le boîtier. **Retardateur :** pour se photographier soi-même. **Viseur :** optique (type Galilé). **Blocage :** interdisant les doubles expositions. **Prise de flash :** pour les instantanés en pleine nuit. **Compteur :** indiquant, par simple lecture, le nombre de vues prises. **Table de pose :** indiquant l'ouverture de diaphragme et la vitesse d'obturation, quels que soient la luminosité et le type de film utilisés. **Format :** film 35 mm. standard à perforations — images négatives : 24 x 36 mm. **Nombre de vues :** 36 (sans recharger).

Construction : corps en métal craquelé noir, rehaussé de pièces polies. **Dimensions :** finement 11 x 7 x 7 cm. **Poids :** 400 gr.

Prix du « SEM-KIM II ».	13 928 fr.
Le sac cuir T. P. av. bandoulière	1 627 —
Le filtre sélecteur vert (6 autres teintes, au choix)	505 —
La bonnette d'approche (1 ou 2 dioptries, au choix).....	505 —
Le parasoleil	245 —
Le fixosac	254 —
Le télémètre « Gallus »..	4 974 —
Le photomètre « Réalt », à cellule photoélectrique avec étui cuir.....	7 877 —
Le flash électrique.....	6 120 —
L'ampoule pour flash....	83 —
Le film pour 36 vues....	236 —

Ces prix comprennent toutes les taxes, l'emballage, l'assurance et le port (fer ou mer). Par avion : 250 fr. (Afr. du Nord), (toutes les autres colonies), 1 250 fr.

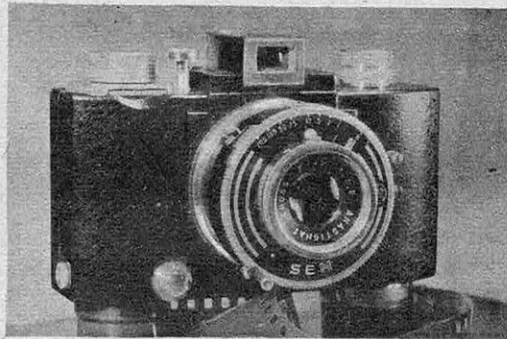
Tous nos articles sont garantis totalement par un bulletin individuel valable 3 ans. Envois contre remboursement (sauf pour l'Indoch., les S. P. et les milit. en service).

Si vous préférez le format direct, nous avons un appareil de même classe : le « DREPY B. F. » que nous recommandons particulièrement et livrons à volonté.

LES ÉTABLISSEMENTS STUDIO-WAGRAM

50, avenue de Wagram, PARIS, 17^e
C. C. P. : PARIS 2663/57.

Nous publierons, dans le prochain numéro de *Science et Vie* une autre lettre d'un de nos clients décrivant une autre performance du « SEM-KIM II ».





CE
CATALOGUE
A COUTÉ
300.000 FRANCS

Vous en recevrez un exemplaire sur simple demande en joignant 30 francs pour frais d'envoi et en précisant bien catalogue n° 12.

Il contient dans ses 100 pages format 135 x 210 mm. les sommaires détaillés de plus de 1.200 ouvrages sélectionnés

parmi les meilleurs.
Pas de romans d'amour,
Pas de romans policiers,
Pas de politique...

mais uniquement des ouvrages de

TECHNIQUE
VULGARISATION SCIENTIFIQUE
UTILITÉ PUBLIQUE

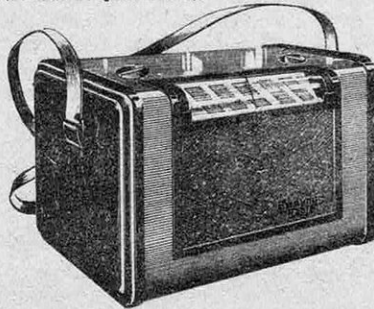
Vous pourrez ainsi, sans recherches fastidieuses, et sans aucun dérangement, faire tranquillement votre choix chez vous, à tête reposée.

Quelle que soit la branche qui vous intéresse : Apiculture, Automobile, Aviation, Dessin, Électricité, Élevage, Jardinage, Mécanique, Modèles réduits, Médecine, Pêche et Chasse, Photographie, Radiesthésie, Radio et Télévision, Sciences occultes, Travaux d'amateurs, Sports, etc., vous n'aurez que l'embarras du choix... et votre commande vous sera expédiée, que vous habitiez la FRANCE ou les COLONIES, dans les délais les plus rapides.

LA LIBRAIRIE DE PARIS
17, avenue de la République,
PARIS (XI^e) (métro République).

UN RÉCEPTEUR DE RADIO PORTATIF

Profitant de la somme d'expérience acquise avec son premier récepteur de radio portatif fonctionnant sur piles (voir *Sciences et Vie Pratique*, juillet, août, septembre, octobre 1948), la Société PAPHYRUS RADIO vient de mettre au point un récepteur du même type spécialement conçu pour les colonies, surtout en ce qui concerne les gammes de réception et la résistance à la chaleur et à l'humidité. (Pièces tropicalisées).



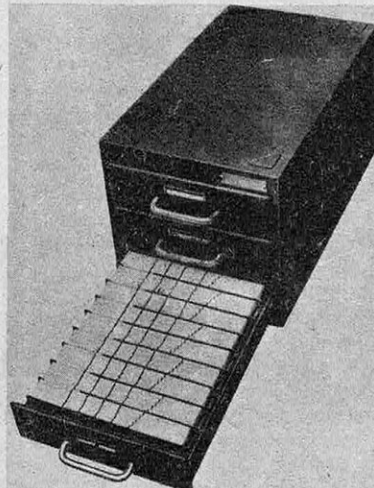
Cet appareil, comme le précédent, jouit d'une autonomie complète et fonctionne sans antenne, sans terre ni prise de courant. (Batterie de piles, à échange facile, logée à l'intérieur du coffret.)

A peine plus encombrant qu'un

LE CLASSEMENT DES MICROFILMS

est devenu rationnel, grâce aux nouvelles pochettes transparentes "PROTECT-VISIBLES", qui assurent une protection totale du microfilm et permettent une grande rapidité dans la recherche d'un document et sa lecture.

Ci-dessous un meuble dans lequel un système synoptique original rend impossible toute erreur de reclassement.



Pour tous renseignements, consulter les Eta^{ts} FLAMBO, 51 bis, avenue de la République, Paris. (Métro S^t-Maur.)

appareil de photo, il se transporte aussi facilement grâce à une poignée transformable et fonctionne dans n'importe quelle condition : en ville, à la campagne, en forêt, chez soi...

De plus la manœuvre d'un simple commutateur permet de faire fonctionner cet appareil sur courant 110 V alternatif ou continu, évitant ainsi la décharge des piles.

La qualité et la puissance du son, points faibles d'un poste miniature, ont été particulièrement soignées et l'audition est confortable aussi bien en plein air qu'à l'intérieur. (Haut-parleur à aimant permanent.)

En outre, ce récepteur possède quatre gammes de réception, dont trois gammes d'ondes courtes étalées de 13 à 90 m et une gamme d'ondes moyennes de 200 à 550 m.

De construction robuste, ce super-hétérodyne miniature, 6 lampes, comporte tous les derniers perfectionnements de la technique moderne des récepteurs de dimensions courantes. Étant données ses caractéristiques, cet appareil cumule les deux fonctions de récepteur d'appartement et de voyage.

Démonstration et vente aux Établissements PAPHYRUS RADIO, 25, Bd Voltaire, Paris (XI^e). (M^o République.)

Expéditions France et Colonies contre mandat à la commande ou mandat chèque postal Paris 2812-74. Notice adressée contre 50 francs (mandat ou crayon-réponse).

Nous rappelons que la Maison est spécialisée dans la fourniture de toutes pièces détachées et lampes pour construction et dépannage radio.

NOMBREUSES CARRIÈRES D'ACTUALITÉ ET D'AVENIR

Depuis ces dernières années, la BIOCHIMIE et la BIOLOGIE ont pris un essor prodigieux qui, d'ailleurs, ne fera encore que s'amplifier... Malheureusement, le personnel qualifié est nettement insuffisant, et de nombreux débouchés restent accessibles aux jeunes gens et jeunes filles.

Jeunes, passionnés par la découverte, et qui cherchez une carrière peu encombrée, intéressante, rémunératrice et d'actualité, votre intérêt est de vous préparer sérieusement aux carrières des Laboratoires biochimiques et biologiques, en suivant la Section de Cours par correspondance de l'

ÉCOLE SUPÉRIEURE DE BIOLOGIE

123, rue de Lille, Paris.

Chez vous, sans quitter votre emploi et aussi bien qu'à l'École, vous ferez de sérieuses études théoriques et pratiques, grâce à de nouvelles méthodes de travail à domicile.

Inscription à toute époque de l'année. Joindre 10 francs en timbres-poste pour la documentation n° 46.

L'ÉCLATRON : La lampe éclair électronique française

De nombreux industriels sont désireux d'observer et de fixer sur la pellicule les différents comportements d'une machine en marche, d'un organe mécanique, les différents stades de déformation d'une pièce en fabrication, afin d'améliorer et d'intensifier leur production. Jusqu'à ce jour, le contrôle des mouvements et phénomènes de cet ordre était impossible au moyen de la photographie ordinaire.

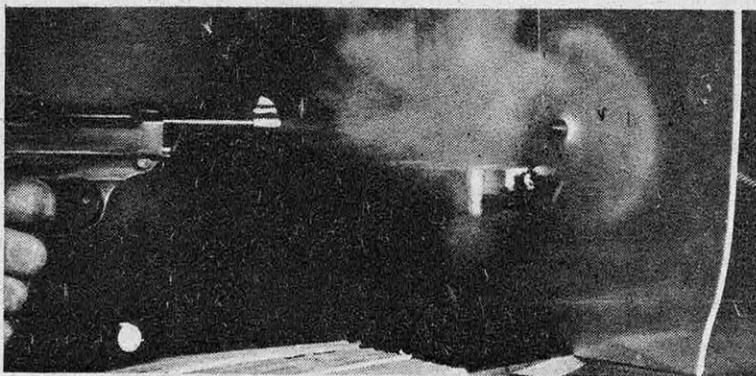


Photo réalisée au 1/50 000 de seconde prise avec un appareil ÉCLATRON-REPORTAGE (remarquez la balle entrant dans la vitre qui se courbe avant la rupture).

Ainsi la plupart des phénomènes de frappe, de rythme, de fermeture instantanée, d'éclatement, de vibrations, de projections, etc., restaient jusqu'à présent rebelles à l'analyse courante.

L'enregistrement photographique des mouvements les plus rapides est maintenant entré dans la pratique journalière avec la lampe éclair électronique ÉCLATRON. Elle peut, en effet, effectuer en tout lieu et sans lumière d'appoint, des photos du 1/5 000 au 1/50 000 de seconde.

Les photographies d'une balle de revolver sur sa trajectoire, le battement d'ailes d'un insecte, l'éclatement d'une bulle de savon sont des exemples types des possibilités de l'Éclatron dans le domaine des phénomènes familiers.

La lampe ECLATRON peut donner 25 000 éclairs avant usure, ne dégage pas de chaleur, n'éblouit pas, est indépendante du secteur. Les appareils ECLATRON sont légers, d'un encombrement réduit, aisément portables (poids 4 kg) et d'un maniement élémentaire. La batterie d'accus incorporée de 4 volts permet de faire 150 clichés, réflecteur de 18 cm, flux lumineux instantané de 20 000 000 de lumens.

Dans de nombreux laboratoires et bureaux d'études, la photo avec la lampe ECLATRON est déjà devenue un mode d'investigation technique indispensable.

La Société ÉCLATRON, 16, rue de la Tour-d'Auvergne, Paris (9^e), se tient à votre disposition pour vous documenter et étudier avec vous l'application de la photo au 1/50 000 à votre cas particulier.

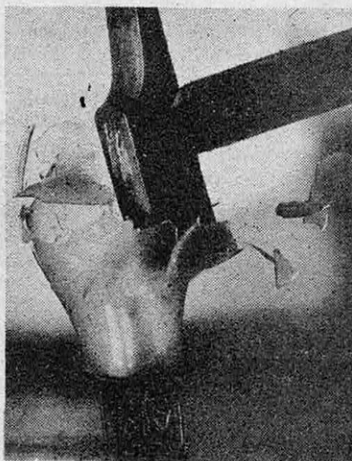
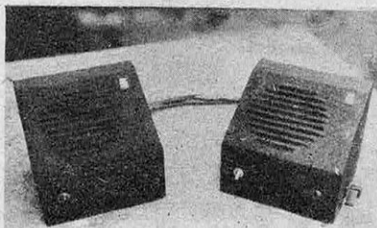


Photo ÉCLATRON prise au 1/50 000 de seconde.

NOUVEAUTÉS DANS L'INTERCOMMUNICATION



PROMOTEC présente le PROMOVOX, l'appareil idéal d'intercommunication simple à amplification.

De dimensions extrêmement faibles, il fonctionne sur secteur.

Pose aisée, inutile de faire appel à des spécialistes, un électricien suffit.

Déplacement des postes en quelques minutes, pas d'amplificateurs muraux, chaque appareil contenant son ampli.

Mise en fonctionnement instantané, temps de chauffage nul, par conséquent pas de consommation en repos. En marche 15 watts.

S'adresse à toutes catégories d'utilisateurs, évitant des déplacements inutiles.

Dans l'appartement, entre cuisine et salle à manger.

Dans les villas de banlieue, entre la maison et la porte d'entrée du jardin (forme de boîte à lettres). Permet de ne pas se déranger et d'identifier le visiteur, celui-ci n'ayant aucune manœuvre à faire, sinon de répondre.

Dans les bureaux, entre directeur et secrétaires.

Dans les ateliers, entre le contre-maître et un atelier.

Dans les magasins, entre la boutique et l'arrière-boutique.

Chez les photographes, entre le magasin et la chambre noire.

Chez les médecins, entre le docteur et ses infirmières, etc.

PROMOVOX existe également en trois et quatre postes, dont un central. Permet d'étendre le champ d'utilisation des appareils.

Pose identique aussi simple. Prix de deux appareils... 14 500 fr.

Prix de trois appareils, dont un central..... 24 800 fr.

Prix de quatre appareils, dont un central..... 31 200 fr.

Envoi contre remboursement, toutes taxes, port et emballage en sus.

PROMOTEC

31, Champs-Élysées, Paris (VIII^e).

Tél.: Balzac 50-73 et C. C. P.:

Paris 6469-28.

Erratum. — Par suite d'une erreur d'impression nous avons indiqués dans l'insertion de la Société PROMOTEX du mois de novembre : prix des appareils 14.000, etc., toutes taxes incluses, alors qu'il fallait lire port et emballage en sus.

**UNE GRANDE DÉCOUVERTE :
LA RADIESTHÉSIE
PHYSIQUE
(Microphysique)**

De récentes découvertes techniques excluant tout occultisme ou psychisme ont permis de mettre au point un **COURS PRATIQUE DE RADIESTHÉSIE MODERNE**, objective, par procédés physiques à la portée de tous, sans don spécial, 30 leçons, 150 exercices judicieux, 100 applications vous initieront en un mois pour vos besoins professionnels. Conseils gratuits durant un an. Brillants succès garantis, déjà acquis par milliers d'élèves enthousiastes. *Brochure explicative importante, avec attestations de résultats étonnants de prospecteurs, commerçants, ingénieurs, scientifiques, médecins, physiciens.* **ECOLE INTERNATIONALE DE RADIESTHÉSIE** par correspondance, 37-26, rue Rossini, Nice.

« La première encyclopédie radiesthésique par ses qualités fondamentales. »

Cdt d'Aviation H. CHRÉTIEN.

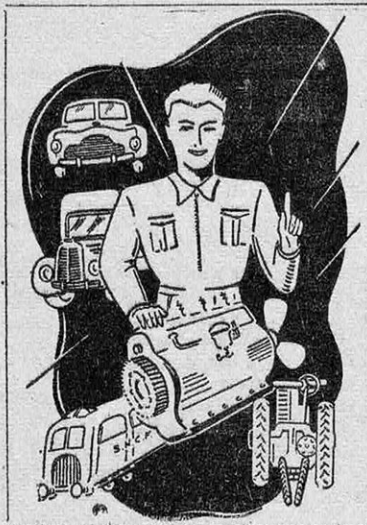
« Ces exercices judicieusement choisis seront accueillis avec sympathie par tous. »

D^r ALBERT LEPRINCE.

« Vous rendez grand service à un grand nombre de personnes. »

Ing. Arts et Manuf. BRARD.

**JEUNES ! APPRENEZ
UN MÉTIER D'AVENIR**



Faites-vous une situation intéressante dans industrie et commerce auto en suivant nos cours par correspondance qui feront de vous technicien et mécaniciens-électriciens de 1^{er} ordre. Prépar. armée motorisée, autorails, tracteurs agricoles, etc.

COURS TECHNIQUES AUTO, rue du D^r Cordier, Saint-Quentin (Aisne). Renseignements gratuits sur demande.

COLONIAL T. S. F.

Nouveau poste idéal

pour la brousse et régions isolées (tropicalisé, portatif, coffret dural), fonctionnelle sur : 1^o accu incorporé rechargeable ; 2^o accu de voiture ; 3^o secteur alternatif 110- 220 V.

Toutes ondes, dont deux gammes O. C. descendantes à 13 m.

Ce récepteur supprime l'emploi coûteux des piles et s'utilise à volonté comme poste voiture, camping ou d'appartement.

Renseignements sur demande par le constructeur :

SOCIÉTÉ RADIO-ÉLECTRIQUE "UNIVERS"

62, rue Saint-Lazare, Paris (IX^e).
Tél. : Tri. 38-88.

UN CADEAU APPRÉCIÉ

**« LE ROYAL-PEN »
(Plume capotée.)**

Caractéristiques et avantage :

- Plume protégée par le capuchon ; ne s'encrasse pas, ne sèche pas : écriture immédiate ;
- Plume réglable pour écriture douce ou écriture dure ;
- Plume spécialement arrondie : écriture très glissante ;
- Corps en plexiglas, livrable en noir, bordeaux ou bleu ;
- Capuchon doré.

Avec plume.
Pointe iridium..... 640 fr.
Avec plume or
contrôlé, 18 carats.. 1 280 fr.

Envoi contre mandat franco
c/remboursement..... 26 fr.

Chaque **ROYAL-PEN** est livré avec un bon de garantie de deux ans.

ROYAL-FRANCE, 103, rue Lafayette, Paris (X^e). Service S. V. P.

PRÉCIEUX CHARBON

En hiver, l'aération demeure un problème, car elle correspond à jeter par les fenêtres un peu du précieux combustible.

Les appareils **OZONAIR** réalisant l'aération « en vase clos » apportent une solution à ce problème. Pour quelques centimes par jour, ils assainissent électriquement

l'atmosphère et détruisent les odeurs (cuisine, w.-c., tabac). Mieux qu'en ouvrant les fenêtres, ils permettent d'améliorer les conditions d'hygiène et d'obtenir à l'appartement, au bureau ou à l'usine l'air pur des campagnes. C'est à la fois une source d'économie et de santé. **OZONAIR**, la cure d'air chez soi. Notice franco : Ozonair, 63, rue de Lancry, Paris (X^e). Bot. : 24-10.



**SOURDS
ET DURS D'OREILLE**

Si vous êtes capables de monter un poste de radio, vous pourrez monter vous-même un amplificateur à lampes contre la surdité, d'un rendement égal à celui des appareils américains, mais d'un prix de revient de beaucoup inférieur à ceux-ci. Vous trouverez toutes les pièces nécessaires à sa construction, entre autres le merveilleux écouteur magnétique subminiature, pesant 8 grammes, et le micro Piézo-Cristal à grand rendement, chez **RADIO-REX**, 80, rue Damrémont, Paris (18^e). Mon. 53-17.

**COMMENT CALCULER
UN PRIX DE REVIENT**

Les industriels attachent tout naturellement une attention rigoureuse à l'établissement du prix de revient des articles qu'ils fabriquent. Pourtant ils négligent souvent tout calcul véritable lorsqu'ils doivent acheter du matériel qu'ils estiment d'un intérêt secondaire, comme par exemple du mobilier de bureau.

Sans être expert en meubles, personne ne devrait ignorer que la valeur réelle d'un meuble découle de la durée et de la qualité des services qu'il rend. Un meuble « camelote » ne fonctionnera jamais d'une façon satisfaisante et devra être remplacé après une détérioration rapide : il sera donc très cher, quel que soit le prix payé, et sans parler de la mauvaise impression causée aux visiteurs par des bureaux mal meublés.

Au contraire, un mobilier de qualité donnera de longues années de satisfaction et pourra toujours être remis à neuf à peu de frais ; son amortissement sera pratiquement nul, car il ne se dévalorisera jamais. Un meuble de qualité sera donc toujours plus avantageux. Mais comment le distinguer des « camelotes » ou des meubles de fabrication ordinaire ? Il n'est pas toujours facile de juger la qualité réelle des bois, des colles, des vernis, les épaisseurs et les procédés de fabrication employés, la solidité des assemblages et tout ce qui fait la qualité réelle d'un meuble.

Pour éviter toute déception, choisissez une bonne marque, faites confiance à « AIGLE » ! La vieille réputation de la Maison « AIGLE » a été établie depuis de longues années par la qualité et le chic de ses modèles de meubles de bureaux, cabinets de travail, sièges cuir. Ses mobiliers, par leur ligne sobre et leur fini impeccable valoriseront votre installation ; de plus, en raison de sa durée illimitée, un meuble « AIGLE » conserve toujours sa valeur.

Visitez les expositions **AIGLE**, 51, rue Vivienne et 42, rue Le Peletier. Actuellement, grand choix d'occasions remises à neuf dans nos ateliers.

**CHAUFFE-BAIN
ÉLECTRIQUE**



Cet appareil peut également servir à chauffer tous liquides même dans un tonneau en bois. Modèle 750 watts, 1 000 W et 1 500 W.

Livraison immédiate. "WELSON" fabricant, 1 et 3, boulevard Bonne-Nouvelle, Paris.

**DISCOPHILES
CECI EST POUR VOUS**

La Société nouvelle des Établissements CLERY-CITE

s'excuse auprès de son aimable clientèle de n'avoir pu leur fournir le mois dernier les titres des nouveautés en disques, un incident indépendant de notre volonté nous ayant empêchés de faire paraître notre documentation.

Nous profitons de ce numéro pour vous souhaiter à tous de passer l'année 1949 dans la musique et le bonheur.

Vous trouverez quelques titres parmi les nouveautés actuelles, pour pouvoir occuper vos heures et loisirs, et mettre de l'ambiance dans vos soirées dansantes.



RUMBAS : *Ma petite Hawaïenne*. LF. 248. — *Drume Negrita*. DF. 2319. — *Senorita Chi-Chi*. DF. 3224.

TANGOS : *Yo Canto*. DF. 3218. — *Garros*. DF. 3225.

MUSETTE : *Danse avec moi*. K. 8838. — *Olle Torero*. K. 8854. — *J'aime la musique*. DF. 3230.

SWING : *Swamp frie*. SG. 44. — *Ow*. SG. 49. — *Where the Blues were born in New-Orleans*. SG. 47.

Ainsi que tout un choix de musique classique parmi nos grands compositeurs :

Bach, Beethoven, Berlioz, Bizet, Boccheini, Brahms, Borodine, Chopin, Debussy, Gounod, Honegger, Lalo, Lehar, Liszt, Massenet, Messenger, Moussorgsky, Mozart, Paganini, Puccini, Ravel, et tant d'autres...

Nous avons également tout un choix de disques d'enfants.

Envoie de notre catalogue général de disques contre 70 francs en timbres-poste.

Disques	25 cm.	30 cm.
Standards.....	200 fr.	270 fr.
Médiums.....	235 —	325 —
Artistiques.....	270 —	350 —

La qualité des disques est inscrite en première page de notre catalogue.

S. N. E. CLERY-CITE,
397 bis, rue de Vaugirard, Paris (XV^e).
C. C. P. 4801-56.

Vilmorin

PREMIÈRE SÉLECTION DU MONDE
vous conseille :

Soyez très exigeant sur le choix de vos graines.

Vous les achetez les yeux fermés, en faisant confiance à la maison qui les produit.

Placez votre confiance là où vous trouverez les plus sérieuses garanties.

Vous n'en trouverez pas de plus sûres que :

**NOS DEUX SIÈCLES
D'EXPÉRIENCE**

Choisissez vos semences en consultant notre catalogue 1949 ; il vous offre le plus grand nombre de variétés sélectionnées, tant en légumes qu'en fleurs.

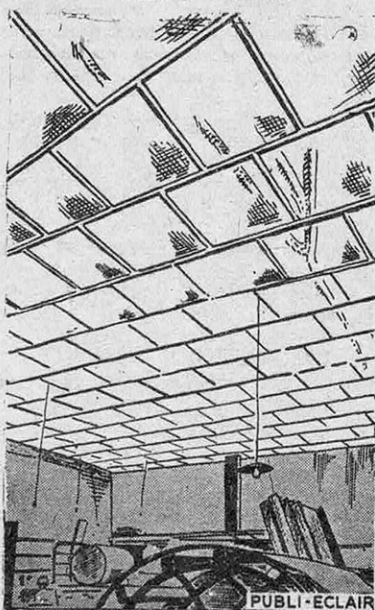
Si vous ne l'avez pas encore, demandez-le à :

VILMORIN - ANDRIEUX

Service 62

4, quai de la Mégisserie, PARIS (1^{er})

**SOUS PLAFOND
VITREX-MENOX**



Grosse économie de chauffage.

Calfeutrage parfait.

Suppression des infiltrations d'air.
Éclairage des locaux intégralement respecté.

Meilleure diffusion de lumière.

Étanchéité absolue.

Propreté des machines, etc...

Écrire : VITREX,

27, rue Drouot - Paris (IX^e),

qui transmettra
à son Concessionnaire-Installateur
régional.

**UN STYLO FRANÇAIS
DE GRAND LUXE
EDACOTO 95**

L'industrie française du stylo, réapprovisionnée en métaux précieux, présente des modèles nouveaux, munis de plumes or, 18 carats, capables de rivaliser avec les grandes marques étrangères quant à la présentation et les surpassant par leur conception et leurs qualités techniques.

Parmi les modèles nouveaux, le plus apprécié est, sans conteste, le STYLO EDACOTO 95.

Caractéristiques. — Ce modèle de grand luxe, réunit tous perfectionnements :

— Un système de remplissage (1) d'une conception nouvelle, remarquable par son efficacité et sa douceur de fonctionnement ;

— Grande capacité ;

— Une réserve de secours (2), dispositif breveté, offrant l'avantage exclusif d'éviter l'ennui de la panne d'encre ;

— Un capuchon, à enclenchement automatique ;

— Un clip élégant, renforcé d'une lame d'acier, permettant une extensibilité maxima ;

— Niveau d'encre visible (3)

— Une plume or 18 carats, extra forte, à pointe inusable. Fabriquée dans une matière noble et incassable, le modèle EDACOTO 95 fait honneur au bon goût français par sa ligne et sa finition.

Nous conseillons à tous nos lecteurs de vouloir bien demander à leur papetier habituel une démonstration du STYLO EDACOTO 95, un vrai bijou... Enfin, dans un choix complet, vous trouverez la plume, convenant parfaitement à votre main.

- Le MICROFILM = Économie de temps.
- Le MICROFILM = Économie d'argent.
- Le MICROFILM = Économie de place.
- Le MICROFILM = Sécurité.

Ne gaspillez pas votre temps en longues et coûteuses recherches ainsi qu'en essais décevants.

Des spécialistes vous guideront et vous conseilleront, tant dans l'organisation rationnelle de votre laboratoire que dans celle du classement de vos archives et de votre documentation.

A Paris, MICROFILMEX,
75, rue Saint-Lazare. Trinité 81-94.

A Lille, MICROFOT,
2, rue des Tours. Tél. 508-07.

Exécution de travaux à façon :
MICROFILMS et Agrandissements.
Fourniture de matériel : de Prises de vues, de Lecture et de Classement.
Installation de Laboratoires complets.

VOUS HÉSITEZ avant d'acheter un livre technique, et vous avez raison.

Vous estimez que les livres sont chers... C'est exact, car le pouvoir d'achat n'a pas suivi la hausse générale de la vie ; et, cependant, l'augmentation des livres reste très inférieure au coefficient général.

Vous n'êtes intéressé que par un chapitre ou un tableau d'un livre, et vous estimez que le renseignement désiré ne justifie pas l'achat du volume. Vous avez raison.

Vous voudriez connaître, avant d'acheter, et ne pas faire une dépense inutile, car vous ignorez si le livre convient. Vous avez encore raison.

C'est pour remédier à ces trois principaux inconvénients que TECHNOS a mis au point son organisation d'achats remboursables, qui concilie, sans aucune formalité, les avantages de la location et de la vente. En commandant un ouvrage, il vous suffira de demander un bulletin de remboursement. Vous pourrez, ainsi, vous faire rembourser 90 % du prix de l'ouvrage si vous rendez ce dernier avant un mois. Le montant de la reprise diminue ensuite de 10 % pour chaque mois supplémentaire. Bien entendu, si vous le désirez, vous pouvez garder l'ouvrage. Grâce à cette heureuse formule, en payant les livres le même prix qu'ailleurs, vous bénéficiez d'une option de reprise à votre gré.

N'attendez pas à demain et, dès aujourd'hui, demandez contre 10 fr. en timbres son catalogue à TECHNOS, 5, rue Mazet, Paris (VI^e), Librairie spécialisée en radio, et télévision.

VOICI BIENTOT NOEL Jouets scientifiques pour enfants



Parents, offrez à vos enfants un ÉCOPHONE, appareil d'intercommunication ultra-simple, fonctionnant sur piles, sans danger. Installation instantanée par pose de deux fils. Permet de converser à haute voix en haut-parleur d'un point à un, deux ou trois autres.

Vos enfants s'amuseront et bientôt vous-même en désirerez pour votre bureau ou votre maison.

Prix pour une installation de deux postes, emballage, port et taxes en sus : 7 285 francs.

Pour toutes commandes
et renseignements, s'adresser :

PROMOTEC

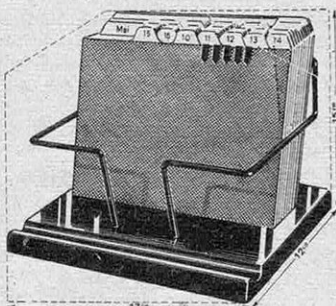
31, Champs-Élysées, Paris. Bal. 50-73.

MONITOR JORA

L'organisation méthodique de votre travail tient dans 3 décimètres cubes.

Le MONITOR JORA est à l'homme de bureau ce que le caniche est à l'aveugle. Il enregistre au fur et à mesure tout le travail à faire ou à venir et vous rappelle chaque matin vos obligations : rendez-vous, correspondance, contrôles, rappels, échéances, follow-up, etc. Il vous donne tous les renseignements désirables.

Calendrier synoptique.
Nom, adresse, téléphone de vos principaux correspondants.
Renseignements généraux.
Renseignements professionnels.



DESCRIPTION. — Le MONITOR JORA est composé d'un socle en bois acajou réhaussé d'une monture en métal chromé formant corbeille, laquelle contient :

- Une série de fiches index des mois ;
- Une série de fiches index des jours ;
- Une série index alphabétique ;
- Un bloc de fiches mémo de réserve.

MONITOR JORA doit être pour chaque lecteur de *Science et Vie*, un auxiliaire de travail précieux, capable de rapporter des milliers de francs, par l'économie de temps qu'il fera réaliser. En vente chez votre papetier : 450 fr.

Renseignements sur demande.

CLASSEMENT JORA,

38, rue de Lorraine, Levallois-Perret (Seine). — C. P. Paris 569.400.

VOULEZ-VOUS UNE SITUATION

d'avenir dans ces activités :

Agriculture, Automobile, Assurances, Aviation, Banque, Cinéma, Colonies, Commerce, Comptabilité,



Dessin industriel, Economats, Edition, Électricité, Exportation, Fiscalité, Forêts, Froid, Hôtellerie, Hôtesse de l'Air, Journalisme, Marine, Mécanique, Mètre, Mines, Police, Publicité, Secrétariat, S. N. C. F., Topographie, Transports, Travaux publics, T. S. F., Emploi d'Etat (2 sexes), etc... ?

Demandez le *Manuel des Carrières* n° 942 et Conseils. Document unique. Ecolé au Foyer, 39, rue Denfert-Rochereau, Paris (21 ans de succès).

JÉUNES GENS

INTELLIGENTS ET AMBITIEUX, VOTRE AVENIR EST CHOSE SÉRIEUSE



Vous voulez apprendre vite et bien un beau métier, rémunérateur, facile et considéré : la Radio-Électricité et la Télévision.

Inscrivez-vous à l'ÉCOLE FRANKLIN d'Enseignement Polytechnique

par correspondance, spécialiste de l'enseignement de la Radio-Électricité. Elle vous apprendra rapidement la théorie et la pratique de la Radio-Électricité et de la Télévision.

Les cours par correspondance de l'ÉCOLE FRANKLIN ont été établis par des ingénieurs-professeurs spécialistes renommés et notamment :

M. Marcel ROMAIN, ancien élève de l'École spéciale militaire de Saint-Cyr et de l'École supérieure d'Électricité, ingénieur Radio-Électricien, créateur des cours de Technologie Radio-Électrique, qui enseigne la radio par correspondance depuis 1937.

M. Léo THOUREL, ingénieur des Arts et Métiers, de l'École supérieure d'Électricité, chef de service « Emission grande puissance » aux laboratoires Radioélectriques de Paris.

L'ÉCOLE FRANKLIN a créé spécialement pour vous ses services d'orientation, de documentation et de placement absolument gratuits.

Notre brochure vous documentera abondamment sur les possibilités que vous donne notre organisation unique en France.

Ecrivez-nous, nous sommes à votre disposition pour vous aider et vous servir sans aucun engagement de votre part.

ÉCOLE FRANKLIN

Enseignement polytechnique par correspondance, service V.

4, rue Francœur, Paris (XVIII^e).

45 A 50.000 FRANCS PAR MOIS

Salaires actuels du Chef-Comptable. Préparez chez vous, vite, à peu de frais, le diplôme d'Etat qui vous assurera une situation lucrative.

Demandez la brochure gratuite n° 14, « Carrières Comptables, carrières d'avenir », à l'École Prép., d'Administration

PARIS, 4, r. des Petits-Champs.
CASABLANCA, 157, r. Blaise-Pascal

POUR QUELQUES CENTAINES DE FRANCS

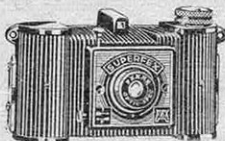
Construisez une lunette astronomique pouvant fonctionner en longue-vue terrestre. Plusieurs grossissements, de 20 à 100 fois. Construction simplifiée à la portée de tous. Matériel courant et peu coûteux. Plan complet et très détaillé, franco : 120 francs. André MARTEL, Vuillafans (Doubs).

INVENTIONS

Obtention de brevets pour tous pays. Dépôt de marques de fabrique. Cabinet H. BËTTCHER fils, Ingénieur-Conseil, 23, rue La Boétie, Paris (8^e).

CHERCHER-VOUS DES CADEAUX ?

UN APPAREIL PHOTOGRAPHIQUE POUR LES JEUNES :



SUPERFEX, 4 x 6,5 cm, avec étui..... fr. 1 250
ULTRAFEX, 6 x 9 cm, avec étui..... fr. 1 910

POUR INSTRUIRE ET DISTRAIRE :

VISIONNEUSE A GRANDE LUMINOSITÉ

avec 46 photographies en couleurs naturelles sur les ARTS, VUES DE FRANCE, LE ZOO, etc.

Livrée dans un coffret luxe..... fr. 750

POUR LES POSSESSEURS D'UN APPAREIL PHOTOGRAPHIQUE :

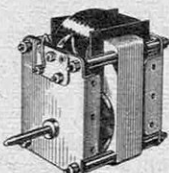
TEMPOR, POSEMÈTRE OPTIQUE mesurant la luminosité à travers une échelle transparente.



Dans un coffret, avec étui en cuir..... fr. 550

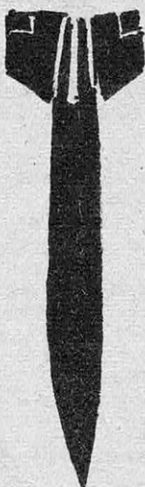
POUR LE BRICOLEUR :

MINI-MOTEUR pouvant équiper des modèles réduits : BATEAUX, etc. Fonctionne sur pile de poche, accus ou courant lumière dévolté. fr. 900



En vente chez tous les détaillants. Documentation sur demande aux Établissements KAFTA, Service S. V., 74, rue de la Fédération, Paris (XV^e).

UN V-2 DE POCHE POUR LES FUMEURS : « LE BRIQUET A RÉACTION »



Aussi extraordinaire que cela puisse paraître, un nouveau briquet utilisant le même carburant et le même comburant que les V-2 sort déjà d'usine.

Absolument inoffensif et n'ayant pu éclater malgré tous les efforts de son inventeur, ce nouvel engin allume, sans jamais faiblir, toutes les cigarettes, sans souci du vent ou de la nuit, ni des intempéries et toujours prêt à servir : sans pierre, ni mèche, ni molette, il est pratiquement inusable et garanti contre tout vice de fabrication.

LE BRIQUET à RÉACTION, breveté S. G. D. G. a la forme d'une cartouche de chasse et se présente sous quatre teintes :

Rouille..... 1 650 fr.
Vert..... 1 650 —
Semi-luxe or..... 1 790 —
Luxe laqué noir..... 1 925 —

en vente chez tous les spécialistes d'articles de fumeurs et tous les buralistes.

Ancienne Maison GARNIER, 14, rue Montgolfier, Paris (III^e). Arc. 75-82.

Fournisseur de l'Armée et de la Marine nationale.

POINTES DE LA SCIENCE

Tout homme cultivé aspire à être documenté sur les conquêtes de la science. Dans une langue claire « Pointes de la Science » met à la portée de chacun les derniers progrès des connaissances humaines. Les pointes avancées dans l'inconnu mystérieux qui nous entoure y sont exposées en termes familiers par des savants de toutes nationalités auxquels nous devons des merveilles découvertes. Tel est le principe de cette collection éditée pour la documentation et l'agrément du profane.

Ouvrages parus : DAUNT : Les Mystères de l'Électricité (magnétisme, radio, radar, microscope électronique).

DUTHIE : Molécules contre Microbes (la chimie qui guérit).

EVANS : Frontières de l'Astronomie. WILLIAMS : De l'Opium à la Pénicilline (Les plantes qui guérissent).

Éditeurs : EYROLLES, 61, boulevard Saint-Germain, Paris ; DESOER, à Liège.

Prix : 250 francs français ; 290 francs franco.

L'ÉLECTRICITÉ

a envahi tous les domaines...

Devenez un technicien qualifié dans cette branche aux possibilités illimitées sans quitter votre emploi.

La liste des débouchés actuels et le programme d'études vous seront adressés gratuitement sur demande au CENTRE NATIONAL DE FORMATION TECHNIQUE, 2 bis, rue Gérard, à Puteaux (Seine).

Un document indispensable.

SANS SAVOIR DESSINER



vous pouvez COPIER, AGRANDIR, RÉDUIRE tous sujets d'après nature ou documents, grâce au DESSINEUR. Notice n° 12 franco sur demande. BERVILLE, 18, rue La Fayette, Paris-20^e.

L'EAU CHAUDE SUR VOTRE ÉVIER



CHAUFFE - EAU « APIAD », se pose à la place du robinet. Tête bakélite. Brise-jet. Se branche sur une simple prise de courant. Livré avec fil de raccordement et domino.

Modèle 500-800 watts. Prix. 3 100 fr.
Chromé..... 4 100 fr.
Modèle 1 200 watts..... 3 300 fr.
Chromé..... 4 300 fr.

Notice sur simple demande. MATELEX, 269, bd Pereire, Paris.

COMMENT AMÉLIORER VOTRE STANDING DE VIE ?



En devenant acquéreur d'un récepteur de grande classe, grâce aux avantages que seuls nous offrons et

qui comprennent :
— Notre formule américaine de vente directe, de l'usine au particulier.
— Nos facilités de paiement à long crédit, à partir de 720 francs par mois.
— Nos tarifs au comptant depuis 9 490 francs.
— La qualité de nos récepteurs équipés de pièces labélisées.
— Notre garantie de deux ans.
— Nos expéditions franco sur toute la France.
— Nos expéditions par avion sur les colonies, dont les risques de transport, comme pour la France, sont entièrement couverts.
— Catalogue gratuit, sans engagement.

TELESON-RADIO

Service S. V., 33, avenue Friedland, Paris (VIII^e).

RÉUSSIR

Pour obtenir une situation lucrative ou améliorer votre emploi actuel, votre intérêt est de suivre les cours par correspondance de l'E. N. E. C. Vous réussirez grâce à des méthodes d'enseignement modernes et rationnelles appliquées par d'éminents professeurs. Demandez l'envoi gratuit de la brochure que vous désirez (précisez le n°).

Broch. 43.120 : Orthographe, Rédaction.

Broch. 43.121 : Calcul, Mathématiques.

Broch. 43.124 : Électricité.

Broch. 43.125 : Radio.

Broch. 43.126 : Mécanique.

Broch. 43.127 : Automobile.

Broch. 43.130 : Dessin industriel.

Broch. 43.133 : Sténo-dactylographie.

Broch. 43.134 : Secrétariat.

Broch. 43.135 : Comptabilité.

Broch. 43.137 : C. A. P., B. P., Commerce.

Broch. 43.138 : Carrières commerciales.

ÉCOLE NORMALE
D'ENSEIGNEMENT
PAR CORRESPONDANCE
28, rue d'Assas. — PARIS (VI^e).

UN RÉCEPTEUR
SUPERHÉTÉRODYNE
T. S. F. GRATUIT...



... est construit, comme avant guerre, en ordre de marche, par nos élèves radio-techniciens, sans aucune difficulté, grâce à notre inégalable

MÉTHODE
AMÉRICAINE

et avec les pièces

absolument complètes et l'ÉBÉNISTERIE luxueuse que nous sommes rigoureusement les seuls à fournir avec le cours C. M. D. A. Superhétérodyne, qui restera la PROPRIÉTÉ des ÉLÈVES ayant terminé leurs études par correspondance.

Cours qui en conduisent 95 % au succès, en un temps record, par leur simplicité raisonnée, efficace.

RADIO, ÉLECTRICITÉ
et MÉCANIQUE AUTOMOBILE

Cours établis par de vrais ingénieurs et professeurs de l'enseignement officiel. Notre importante documentation n° 57, véritable Guide professionnel, vous sera envoyée gratuitement, sans engagement, ainsi que la liste de livres techniques, sur simple demande à :

L'ÉCOLE NATIONALE
104, Bd Maiesherbes, Paris.

JEUNES GENS QUE LA RADIO INTÉRESSE

Les Établissements SOFRACO RADIO, 13, rue Chalgrin, à Paris (XVI^e), ont étudié pour vous des montages classiques que vous réaliserez vous-mêmes, durant vos loisirs, à l'aide de nos schémas de montage.

Nous vous fournirons également, aux meilleurs prix, l'outillage complet du radio-technicien :

- fer à souder ;
- pincettes plates, coupantes-obliques, universelles, à câbler, etc. ;
- tournevis simples, à « padding » ;
- clés à tubes radio, à « padding », etc.

TOUTE LA GAMME
DES APPAREILS DE MESURE

- contrôleur universel (depuis 6 250 fr.) ;
- hétérodyne modulée ;
- lampemètre ;
- générateur B. F. ;
- voltmètre à lampes ;
- wobulateur (modulateur de fréquence) ;
- oscillographe cathodique.

Demandez nos études d'installations avant d'équiper votre « labo » et nos prix détaillés vous seront adressés par retour.

Nous honorons dans le plus bref

SI
LE DESSIN TECHNIQUE
L'AUTOMOBILE
LA MÉCANIQUE

L'ÉLECTRICITÉ
vous intéressent, demandez à l'ÉCOLE CENTRALE DE MÉCANIQUE (Cours par correspondance)

8, avenue Léon-Heuzey, Paris (XVI^e), son instructive notice-programme intitulée



adressée gracieusement sur demande.



Des moteurs à explosions et des moteurs électriques que vous ferez fonctionner vous seront remis pour vos études.

ATTENTION : L'École offre gratuitement à tous ses élèves une boîte de compas et un matériel de dessinateur.



délai toutes les commandes depuis 500 fr. Nous expédions dans toute l'Union française et, sur demande du client, par avion, les colis inférieurs à 1 kilo (port en sus).

Remise de 5 % à tous les élèves des écoles de radio sur justification.

Actuellement disponible, même par quantité, notre châssis 6 lampes universel, tôle métallisée bleue (385 x 170 x 75), au prix de 220 fr.



AVEC UNE VIS A BOIS
ET UNE
CHEVILLE RAWL

VOUS FIXEREZ TOUS OBJETS : consoles, tablettes, interrupteurs... DANS TOUS MATÉRIAUX : brique, ciment, porcelaine, marbre, ardoise, métal etc...

CHEVILLES RAWL

1, av. Maurice, Villemomble (Seine).
Tél. : Le Raincy 24-58.
Dépôt : Paris ; usines : 16, rue Bréguet Paris (XI^e). Roquette 96-58.

AUJOUR'HUI...
UN AGRÉABLE PASSE-
TEMPS ET DEMAIN...
UNE SOURCE DE PROFITS

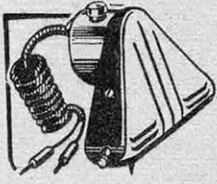
Les jeunes gens sérieux qui désirent, sans quitter leur emploi habituel, occuper agréablement et sainement une partie de leurs loisirs, peuvent maintenant suivre par correspondance des cours de dessin industriel.



Ces cours, donnés par des professeurs éminents, sont sanctionnés par les diplômés de chef dessinateur industriel ou sous-ingénieur en constructions électriques, mécaniques ou aéronautiques. Etant donné le grand nombre d'emplois de dessinateurs offerts dans toutes les industries : aviation, automobile, constructions mécaniques et aéronautiques, travaux publics, grandes administrations d'Etat, etc., c'est dire que les portes s'ouvriront toutes grandes aux heureux bénéficiaires qui, ayant su joindre l'utile à l'agréable, auront ainsi acquis une situation plaisante et bien rémunérée.

Quelle que soit votre résidence, vous avez intérêt à vous documenter sans tarder en demandant tous renseignements utiles à l'ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE, 21, rue de Constantine à Paris (VII^e).

**LA TÊTE DE PICK-UP
SON D'OR**

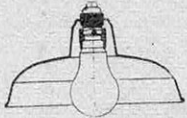


vous permet de transformer votre Phono en un excellent Pick-up.
Qualité du Pick-up piézo-électrique.

Grande légèreté: poids 60 gr. Riche présentation Bronze médaille. Prix peu élevé. Rendement d'un pick-up haute fidélité.

G. G. BERODY, constructeur, 5, passage Turquetil, Paris (XI^e). Roq. : 56-68.

**ANTI-VOL
LE CLIP**



Plus de vols, plus d'échanges de lampes.

Grâce à l'anti-vol LE CLIP, le vol d'une lampe électrique est devenu impossible, celle-ci ne pouvant être extraite de sa douille verrouillée automatiquement lors de la mise en place. L'enlèvement d'une lampe usagée ne peut se faire qu'en brisant l'ampoule.

En vente chez tous les électriciens. SOCIÉTÉ « LE CLIP », 3, villa Grenelle, Paris (15^e). Tél. : Ség. 94-37.

**POURQUOI ÊTRE MANCHOT
AU TÉLÉPHONE ?**

MAINLIBRE



Casque éclip-sable, se fixe sur tous les télé-phones : tellement pratique, agréable, et léger !

Écrivez, consul-tez vos dossiers en téléphonant. 350 fr. franco ou c. remb. (+ 30 fr.)

Notice sur demande.

MAINLIBRE. Bte post. 67-15 Paris. Chèque postal 5582.76 Paris.

**DANS CINQ MOIS
VOUS SEREZ COMPTABLE**

(Traitement : de 17 000 à 25 000 fr.) 4 MOIS suffisent pour faire de vous un bon Secrétaire



Sténodactylo (traitement jusqu'à 20 000 fr.) grâce aux célèbres cours par correspondance de l'ÉCOLE PRATIQUE DE COMMERCE, 31, av. A.-Briand, Lons-le-Saunier (Jura).

Actuellement, le nombre des emplois offerts aux anciens Elèves de l'École dans le Commerce, l'Industrie, les Administrations, etc., en France et aux Colonies, est bien supérieur à celui des candidats disponibles. Dem. broch. illustr. grat. n° 2210.

MÉCANICIENS AUTO



Connaissez à fond toute l'automobile d'aujourd'hui (mécanique, électricité, réparations, organisations, etc.), par les Méthodes E. T. N. de documentation et de perfectionnement professionnel réalisées avec l'aide des constructeurs.

Par elles, en cinq mois, sans déranger vos occupations, vous vous affirmerez un **mécanicien-électricien auto** (garage, Armée, Administrations), hautement qualifié et « à la page ». Gros gain assuré **Essai sans engagement, ni frais**, succès garanti placement partout. Spécimen illustré gratuit 1206 (professionnels ou débutants) sur demande à l'E. T. N. (École spéciale d'Automobile), 137, rue du Ranelagh, Paris (XVI^e). Bureaux à Neuchâtel, Bruxelles et Montréal.

**DEVENEZ DESSINATEUR
DE PUBLICITÉ, DE MODE,
OU DÉCORATEUR**



Une maquette d'affiche vaut de 25 000 à 80 000 fr.

Un dessin de mode, de 5 000 à 15 000 francs.

Une décoration varie entre 10 000 et 100 000 fr.

Si le dessin vous intéresse, c'est qu'il existe en vous des aptitudes qui ne demandent qu'à s'exercer dans l'une des professions du dessin.

Chez vous, à temps perdu, au plus bas prix, suivez les cours d'une grande école spécialisée. Par la suite, vous porterez le titre d'une école réputée de laquelle sont déjà sortis des dessinateurs de grande valeur.

Demandez-nous notre brochure n° S. 409 sur les métiers d'art.

ACADEMIE DES ARTS MODERNES
Direction L.-K. DERRYX
École supérieure de Métiers d'Art
DECLARÉE AU MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE
66, rue de la Pompe, Paris (XVI^e).
Enseignement sur place et par correspondance.

AGENDA-FORMULAIRE

**H. MORIN
DIT « VADE-MECUM
DE L'INGÉNIEUR »**

Très élégant carnet de poche 0,13 x 0,08, reliure souple légère; avec répertoire pour adresses et renseignements, agenda pratique, une semaine par page, et 112 pages de



formules diverses, tables des carrés, cubes, racines, logarithmes, algèbre, trigonométrie, tableaux de filetage, calculs des roues, des engrenages, vitesses des meules, cônes, arbres de transmission, poulies et courroies,

des tubes, des fils, jauges de tréfilerie, charges de sécurité des métaux, flexion, torsion; volume et prix des bois débités, densité des solides et des liquides, valeurs des mesures anglaises, etc., le tout complété par des pages quadrillées pour notes et formules personnelles. N° 7465. Prix normal..... 148 fr.

Atitre de propagande, les Ét^s H. Morin offrent aux lecteurs de Science et Vie un bon de réduction de 50 % qui ramène le prix de cet ouvrage à : 74 francs net, ou 116 francs franco (pour paiement par timbres ou mandat). En cas d'envoi contre remb^t : + 26 francs de frais.

BON de RÉDUCTION de 50%
pour un, ou :... « Vade-Mecum »
à envoyer aux Ét^s H. MORIN,
11, rue Dulong, Paris-17^e.

**VOUS POUVEZ DEVENIR
COMPTABLE**

Le métier de comptable est maintenant un métier bien payé, une profession agréable. Cette situation est à votre portée. Y avez-vous songé ?

En quatre mois vous pouvez apprendre la comptabilité chez vous, sans rien changer à vos occupations habituelles.

Demandez la documentation gratuite n° 2983, École Française de Comptabilité, 91, av. République, Paris. Ne pas joindre de timbres. Préparation aux examens officiels d'État.

**REFLEX,
L'APPAREIL A DESSINER
LE MEUX COMBINÉ**

vous permet de
**TOUT COPIER,
AGRANDIR, RÉDUIRE**
exactement et rapidement:

Notice gratuite.
C.-A. FUCHS
Constructeur
THANN (Haut-Rhin)



Jours sombres...

Mais belles photos à la lumière artificielle

Vous réussirez très bien avec N'IMPORTE QUEL APPAREIL. Mais suivez un BON CONSEIL. Multipliez par DIX vos joies et vos possibilités en utilisant un APPAREIL « PETIT FORMAT » qui vous permettra :

1° De faire plusieurs essais consécutifs ;

2° De prendre des portraits en instantané (mise au point à un mètre et au-

dessous, précision télémétrique, grande ouverture) ;

3° L'utilisation du film en couleurs en lumière artificielle.

Pour votre satisfaction technique, pour votre bourse aussi, réalisez donc une excellente opération en ECHANGEANT votre appareil ordinaire contre un 24 x 36 moderne sur film 35 mm., nous serons heureux de vous faire une proposition.

QUELQUES CONSEILS CHOISIS

pour la photo d'intérieur

1° Vous lirez avec profit les deux Guides Prisma : « Une seule lampe », « Une deuxième lampe » (102 fr. chacun), et l'excellent livre de Debarne Nouvelle « Photographiez partout à la lumière artificielle » (169 fr.) ; les amateurs avertis liront un livre plus complet « La Photo à la lumière artificielle », de Nurnberg (522 fr.).

2° Pour un appareil 6x9, vous achèterez du film Gevaert 32 ou du Super XX Kodak ; pour le format 24x36, le PLUS X 30 Sch. dont le grain est plus fin.

3° Vous devez avoir à votre disposition le matériel suivant :

1 projecteur Cal (1.377 fr.), 1 projecteur Crabe (1.020 fr.), 1 contacteur économiseur Cal (765 fr.), 2 lampes photoflood (212 fr.), des lampes photoflood spéciales (573 fr.), avec miroir intérieur permet de éviter l'emploi systématique des projecteurs.

L'éclairage Spot est très intéressant ; utilisez donc le faisceau de votre projecteur de cinéma, à défaut le petit Spot Crabeur vous donnera toute satisfaction (5.610 fr.).

Nous vous conseillons aussi un diffuseur pliant avec pied donnant un magnifique éclairage d'ambiance (lampe de projection 500 w. actinisme réglable par réostat très pratique, très bien fabriquée. Prix 9.000 fr. avec lampe et pied).

4° Vous développerez avec soin votre film, c'est si simple si vous avez lu « Développez vous-même » (80 fr.), achetez 1 cuve du Minigrain du Du-roffix du Super-Mouillant (même pas 1.500 fr. de dépense).

5° Vous agrandirez vous-même, car vous allez lire « Les Joies de l'agrandissement » (140 fr.) et vous achèterez ensuite un agrandisseur Sommor et les produits nécessaires (même pas 6.000 fr. de dépense), vous serez surpris vous-même des possibilités infinies que vous aurez entre les mains, vous comprendrez entouré et vous comprendrez qu'un homme moderne ne peut se passer des ressources que lui offre la photographie.

Le 9^{mm} 5 de nouveau à l'honneur

Le film 9,5 mm. a toujours été considéré comme un parent très pauvre du 16 mm. et pourtant il ne présentait en principe que des avantages sur lui. Il était moins cher pour des dimensions d'images exactement identiques. Voici les raisons qui empêchaient la grande diffusion du 9,5 mm. : 1° la qualité du développement n'était pas aussi régulière que celle du 16 mm. ; 2° le film devait être mis par le client en chargeur, opération difficile et laissant toujours des risques de « bourrage » ; 3° le délai et l'organisation générale du Service Ciné 9,5 mm. étaient nettement déficients par rapport au Service 16 mm. ; 4° la couleur et les films rapides n'étaient pas praticables en 9,5 mm. ; 5° le matériel 16 mm. était impeccable et d'un réglage rigoureux.

Aujourd'hui, LE 9,5 mm. EST EN PLEINE VOIE DE REHABILITATION, car :

1° Pathé-Baby sort le Kodachrome 9,5 mm. film en couleurs aussi bon que le film 16 mm., en chargeurs, tout prêt, pour sa caméra Webó en galettes pour les autres chargeurs ;

2° une organisation semblable à celle existant pour le 16 mm. permettant d'obtenir rapidement (sous 10 jours environ), des développements parfaitement faits et le chargeur de nouveau prêt à être tourné ;

3° les fabricants sortent en 9,5 mm. des caméras rivalisant en précision avec le matériel 16 mm. ;

la caméra Webó Pathé-Baby (30.800 fr.)

la caméra Ercsam à chargeurs (22.847 fr.),

et surtout la nouvelle caméra Pathé-Baby Webó M qui est, à mon avis, ce qui s'est fabriqué de mieux sur le marché mondial, son viseur à visée directe sur l'objectif pendant la prise de vues, est une réalisation magnifique. Bravo, Pathé-Baby !

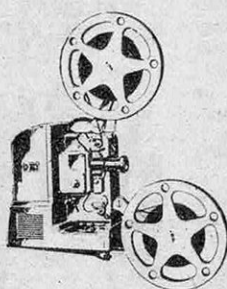
En cinéma, comme en photo, les vrais amateurs doivent nous connaître, nous leur donnerons de nouvelles possibilités...

LE CINÉMA

Il nous reste ici peu de place pour un texte sur le cinéma, pourtant les vrais amateurs cinéastes sont à considérer comme gens privilégiés, une de nos distractions préférées est bien celle de tourner des films... et... en couleurs !

Période de cadeaux ! Pour vos enfants, les grands surtout, et vous en serez choisis dans le matériel que nous vous proposons ; ce ne sont plus là simples jouets de bazar mais appareils sérieux conçus et réalisés suivant les principes de la technique moderne :

— Cinéma Lapière, 9,5 mm. 110 v., très bonne projection sur 80 cm de côté (5.000 fr.), utilisation de bobines de 30, 60 ou 120 m.



Cinégel à moteur, à partir de 23.500 fr.

— Enrouleuse-collense (1.900 francs).

Mallette, 1.629 fr. ; Ecran métallisé 80x60, 642 fr. ; Ecran métallisé 40x60, 336 fr.

Films d'édition comiques ou documentaires 30 m., 9,5 (838 fr.) 60 m., (1.376 fr.) et 100 m. (2.285 fr.).

Nous sommes à votre disposition pour l'expédition ou la livraison, nous donnons avec chaque instrument une garantie de six mois.

Un conseil qui vaut son pesant d'or

Voici le matériel « Petit Format » qui vous permettra de débuter avec un minimum de dépense et vous donnera des résultats comparables à ce que les meilleurs professionnels peuvent présenter : Baby Sem., agrandisseur Sommor, film Plus X, cuve Souplinox, « Pratique du Petit Format », produits Sommor (dépense approximative : 16.000 fr.).

Nous serions heureux de vous faire bénéficier de notre expérience afin que vous obteniez dès la première bande des résultats parfaits ; n'hésitez pas, faites-nous confiance, nous vous livrerons ou vous expédierons ce matériel avec toutes les garanties (6 mois minimum) et nous ne serons vraiment heureux que si vous nous écrivez ensuite : « Voici ce que j'ai obtenu... C'est bien, n'est-ce pas ? »

NOUVEAUTÉS

1° L'appareil 6 x 9 Royer (d'une fabrication qui fait honneur à la France) ; cet appareil est livré muni d'un retardement. Prix : 14.365 fr. Nous vous rappelons ici que le Royer présente des caractéristiques nettement différentes de tous les autres appareils 6x9 en particulier l'armement et le blocage de la pellicule par le même mouvement.

2° Nous avons disponibles les nouveaux compte-poses à rupture de courant Coupatan, mais livrés avec butée ce qui permet de faire successivement plusieurs épreuves automatiquement avec le même temps de pose. (Prix : 1.800 francs).

3° Une nouvelle brochure de Pathé-Baby. La cinématèque illustrée (153 fr.) vous permettra de choisir les films que vous désirez projeter par les soirées d'hiver.

4° Le papier Bromesko livrable maintenant en pochette, est un excellent papier au chloro-bromure comparable aux meilleures fabrications de ce genre, venant de l'étranger. Prix : la pochette 13x18 : 120 fr. - 13x24 : 196 fr., et existe en doux et medium.

5° Angénieux (réputation mondiale) vient de livrer le 135 mm. 1 : 3,5 couplé pour le Leica (25.000 fr.).

SENSATIONNEL...

JOIES et POSSIBILITÉS NOUVELLES pour les amateurs de "Petit Format"

Voici le film couleur « AGFACOLOR NEGATIF » (et non plus inversible comme les films déjà connus, ne donnant qu'un positif unique).

Ce négatif couleur permet d'obtenir :
1° Le nombre de positifs couleur désirés ;
2° Le nombre d'agrandissements en couleur sur papier et au format que vous désirez (le tirage permet la rectification des dominantes).

3° Les agrandissements, même de très grand rapport, en noir et blanc, sans trace de grain et aux prix normaux, que l'amateur peut éventuellement tirer lui-même.

Les résultats sont parfaits, MEME PAR TEMPS GRIS. Les essais que j'ai faits moi-même et que nous pouvons vous montrer, vous convaincront.

PRIX : La cartouche de 20 vues, développement négatif et bande positive : Fr. 2.000.

Quelle nouvelle chance pour les heureux possesseurs d'un appareil petit format 24 x 36 utilisant le film perforé 35 mm !

DEVENIR ECRIVAIN

est possible à tous ceux qui ont assez de volonté pour s'y préparer.

VOULOIR ÊTRE PUBLIÉ !

Mais comment y parvenir ? Aujourd'hui il n'y a plus de place pour les médiocres. Celui qui veut réussir doit s'armer afin de mettre de son côté toutes les chances. Ecrire est un métier - un métier qui s'apprend.

VOUS POUVEZ ESPÉRER...

car il existe une méthode dont l'unique but est de vous donner une véritable formation professionnelle. Vous verrez votre personnalité s'affirmer, votre vocabulaire s'enrichir, votre style devenir l'expression exacte de votre pensée.

★ **BROCHURE GRATUITE**

Demandez la brochure *L'Art d'Ecrire*, à l'École A. B. C. de Rédaction. Elle vous apportera des informations inattendues et même une sorte de révélation.



ÉCOLE A.B.C. (RÉDACTION B. 18)
12, Rue Lincoln (Champs-Élysées) PARIS (8^e)



Comme en 1937...

SEULE

L'ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE fournit GRATUITEMENT à ses élèves, l'outillage complet ainsi que tout le matériel complet pour la construction d'un superhétérodyne moderne avec LAMPES et HAUT-PARLEUR.

CE POSTE, TERMINÉ, RESTERA VOTRE PROPRIÉTÉ

Les cours TECHNIQUES et PRATIQUES par correspondance sont dirigés par GÉO MOUSSERON

Demandez les renseignements et documentation GRATUITS à la PREMIÈRE ÉCOLE DE FRANCE

ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE
21, RUE DE CONSTANTINE, PARIS (VII^e)

Pour devenir un artiste aucun diplôme ni aucune limite d'âge ne sont imposés

Le dessin et la peinture sont des métiers qui s'apprennent tout comme les autres, c'est vrai. Que ce soient la mode, la publicité, la décoration, l'illustration, etc., rien ne sera exigé d'autre par nous ou par les autres, que de l'habileté et du goût. Vous n'avez besoin d'aucun diplôme et votre âge importe peu. Seuls vos dessins ou vos peintures comptent. C'est un avantage considérable dont vous saisissez la portée.

★ Renseignez-vous aujourd'hui même ★

Ne retardez pas d'avantage le moment où vous pourrez vous livrer à des études artistiques aussi passionnantes que faciles à comprendre et à suivre. Renseignez-vous immédiatement sur notre école et sur tout ce qu'elle peut mettre à votre disposition. Il vous suffit pour cela de réclamer l'album illustré de documentation que nous vous offrons et dont la lecture vous ouvrira des horizons nouveaux sur les nombreuses distractions et les multiples carrières auxquelles vous aurez droit dès que vous commencerez à savoir dessiner. Faites nous parvenir sous enveloppe vos nom et adresse, avec ces simples mots: "Veuillez m'adresser, par retour du courrier, votre album illustré de documentation." Joignez à votre lettre la somme de 20 francs à votre gré, pour tous frais et adressez celle-ci sans plus perdre de temps à l'une des deux adresses ci-contre:

le DESSIN et la PEINTURE

Ce sont des métiers qui s'apprennent comme tous les autres

Le dessin vous a toujours attiré et vous avez toujours rêvé d'en faire l'une de vos principales distractions, ou même votre métier. Mais vous ne savez pas encore si vous êtes suffisamment doué pour devenir un artiste capable de faire plaisir aux siens et à ses amis, ou de gagner largement sa vie, et puis vous ne savez pas à qui vous adresser pour prendre des leçons, et si vous connaissez un peintre ou un dessinateur qui puisse vous les donner, une académie dans laquelle vous pourriez suivre des cours, vous ne pouvez le faire parce que les frais que ces études entraînent sont beaucoup trop considérables.

Pourtant, vous êtes en train de rater votre vie, parce que vous ne pouvez vous réaliser vraiment, et vous le savez bien. A n'importe quel âge on peut refaire sa vie et mieux encore, lui donner un sens et l'embellir dans chacune de ses heures.

Ayez la volonté d'être ce que vous voulez être

Le célèbre enseignement artistique par correspondance de l'ÉCOLE INTERNATIONALE DE DESSIN ET DE PEINTURE vous offre tous les moyens de devenir rapidement, chez vous, sans rien changer des maintenant à votre vie actuelle, un dessinateur et un peintre, amateur ou professionnel, à votre choix. Pour une dépense à la portée de tous et de toutes, vous avez aujourd'hui l'occasion d'être initiée à l'art que vous aimez par l'incomparable méthode de l'ÉCOLE INTERNATIONALE: VOIR, COMPARER, TRADUIRE. Quel que soit votre milieu, votre lieu d'habitation, vos moyens pécuniaires, vous serez - aussitôt que vous le voudrez - étudiante de l'ÉCOLE INTERNATIONALE, la plus grande école actuelle des arts graphiques et picturaux, et ceci, à n'importe quelle époque de l'année.

L'ÉCOLE INTERNATIONALE

11, Av. de Grande-Bretagne
MONTE-CARLO

Service
S V 19

49 bis, Avenue Hoche
PARIS (8^e)



*Une Situation
d'avenir en
étudiant chez soi*



DESSIN INDUSTRIEL RADIO

Méthode d'enseignement **IMMÉDIE, EFFICACE et RAPIDE** sous la direction de professeurs de valeur.

Préparation aux diplômes de :
DESSINATEUR CALQUEUR
DESSINATEUR DÉTAILLANT
DESSINATEUR PROJETEUR
C. A. P.
BACCALAURÉATS TECHNIQUES
 ... des carrières séduisantes et bien rémunérées

PUBL. BONNANGE



Méthode d'enseignement technique et pratique comportant des travaux à domicile et à l'école.

Préparation aux diplômes de :
MONTEUR
CHEF MONTEUR
SOUS-INGÉNIEUR, etc.
PRÉPARATION
AUX EXAMENS OFFICIELS
 ... un métier nouveau aux perspectives illimitées.

Nos services d'Orientation Professionnelle et de placement sont à la disposition de nos élèves.

DOCUMENTATION GRATUITE
(SPECIFIER LA BRANCHE CHOISIE)

INSTITUT PROFESSIONNEL POLYTECHNIQUE 11, RUE CHALGRIN - PARIS (16^e)

PARLER ANGLAIS

RAPIDEMENT FACILEMENT PAR LINGUAPHONE

OUI

- Progrès rapides
- Accent parfait
- Vocabulaire étendu

N'aimeriez-vous pas parler l'anglais correctement ou toute autre langue de votre choix ?

- C'est si facile avec Linguaphone
Méthode simple, logique et scientifique.
- La Méthode Linguaphone est étonnante
D'un jour à l'autre vous faites des progrès et vous découvrez rapidement que vous parlez avec un accent impeccable et que vous comprenez tout ce qui se dit autour de vous.
- Il n'est jamais trop tard
Que vous ayez moins de 30 ans ou plus de 40 ans, si vous n'avez jamais essayé de parler une langue étrangère auparavant, Linguaphone est un raccourci qui vous permettra de posséder à fond n'importe quelle langue étrangère.

LA MÉTHODE
LA PLUS RENOMMÉE POUR
L'ENSEIGNEMENT DES
LANGUES PAR DISQUES

LINGUAPHONE ENSEIGNE
21 LANGUES.

**ANGLAIS,
ESPAGNOL,
ALLEMAND,
RUSSE,
ITALIEN,
PORTUGAIS,
SUÉDOIS,
FRANÇAIS etc.**





GRATUIT

La brochure très complète sur cette étonnante méthode, avec toutes les indications pour faire un essai gratuit de 8 jours chez vous, sera envoyée gracieusement à tous ceux qui en feront la demande.

LINGUAPHONE

12, Rue Lincoln, PARIS (8^e)

Veuillez m'adresser la brochure sans engagement de ma part.

NOM

ADRESSE

(Dépt. D78)

Pour la Belgique : 18, rue du Méridien, Bruxelles

VOICI VOTRE ÉCOLE

C'est la célèbre **ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS** où les meilleurs maîtres, appliquant les meilleures méthodes d'enseignement par correspondance, vous feront faire chez vous, plus rapidement que par tout autre moyen, des études générales ou techniques et vous prépareront à l'examen ou à la profession de votre choix. Demandez, en la signalant par son numéro, la brochure qui vous intéresse. Envoi gratuit par courrier.

- N° 36360. **Toutes les classes du 2^e degré** ; Brevet du 1^{er} cycle ; Baccalauréats.
- N° 36361. **Toutes les classes du 1^{er} degré** ; Brevets, C. A. P.
- N° 36362. **Droit ; Licence ès lettres.**
- N° 36363. **Cours d'orthographe.**
- N° 36364. **L'art d'écrire** : Rédaction courante, Technique littéraire (Contes, Nouvelles, Romans, Théâtre, etc.) ; Cours de poésie, — et **L'art de parler** : Cours d'éloquence, Cours de conversation.
- N° 36365. **Formation scientifique** (Mathématiques, Physique, Chimie).
- N° 36366. **Dessin industriel.**
- N° 36367. **Industrie** : Préparation à toutes les carrières et aux certificats d'aptitude professionnelle.
- N° 36368. **Comptabilité, Sténo-Dactylo** : Préparation à toutes les carrières du commerce ; C. A. P. d'employé de bureau, d'aide-comptable, de sténo-dactylo, etc.
- N° 36369. **Radio** : Certificats de radio de bord (1^{re} et 2^e classes).
- N° 36370. **Cours de couture** (la robe, le manteau, le tailleur) **et de lingerie** : Certificats d'aptitude professionnelle.
- N° 36371. **Carrières publiques : P. T. T. ; Travaux publics.**
- N° 36372. **Écoles d'infirmières et assistantes sociales, Écoles vétérinaires** ; Ec. milit. **Saint-Cyr.**
- N° 36373. **Dunamis** (Culture mentale pour la réussite dans la vie).
- N° 36374. **Initiation aux grands problèmes philosophiques.**
- N° 36375. **Phonopolyglotte** (Anglais, Allemand, Italien, Espagnol, par le phonographe et le disque).
- N° 36376. **Dessin artistique et peinture** : Croquis, Paysage, Marines, Portrait, Fleurs, Illustration, etc.
- N° 36377. **Toute la musique** : Théorie, Sol-fège, Dictées musicales, Histoire, Etude des genres.

Plusieurs milliers de brillants succès aux examens officiels.

Parmi les carrières auxquelles prépare par correspondance l'**ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS**, il convient de faire une place particulière à la

CARRIÈRE DE COMPTABLE

qui tente aujourd'hui, à juste titre, de nombreux jeunes gens et jeunes filles, à qui elle offre les plus belles perspectives d'avenir.

Pour être prêt à occuper un poste d'**Aide-Comptable**, pour acquérir les connaissances nécessaires à un **Comptable**, pour devenir **Chef Comptable** et peut-être un jour **Expert-Comptable**, suivez chez vous, sans vous déplacer, sans renoncer à aucune de vos activités, le cours par correspondance.

Argos - Comptabilité

La **Méthode Argos** vous permettra d'acquérir en moins de temps et avec plus d'assurance que n'importe quelle autre méthode une solide formation professionnelle. Cette formation ne devant rien à la routine, vous pourrez constamment la perfectionner, l'adapter aux nécessités nouvelles de votre situation, aux progrès de la science comptable.

La **Méthode Argos** supprime les difficultés que certains enseignements surannés ont peut-être accumulées sous vos pas et qui vous ont fait croire à tort que vous manquez d'aptitudes.

Elle vous exposera dans des **entretiens familiers**, dans un langage clair et vivant, des **cas concrets** que vous pourrez immédiatement comprendre. Elle ne vous proposera que des **exercices attrayants** dont vous verrez tout de suite l'intérêt pratique et dont chacun vous fera réaliser de nouveaux progrès.

Toute perte de temps vous sera soigneusement épargnée.

Vous travaillerez sous la direction des spécialistes les plus éminents, que vous aurez la faculté de consulter personnellement.

Par son efficacité pratique incomparable, par sa rapidité sans égale, par son prix très modéré, la **Méthode Argos** est, à tous égards, la plus avantageuse.

Elle constitue, pour qui le désire, le point de départ de la préparation la plus efficace au **Certificat d'aptitude professionnelle d'Aide-Comptable** (qui peut être abordée sans aucun diplôme, avec une bonne instruction primaire) et au **Brevet professionnel de Comptable**, ce dernier exigé pour faire partie de l'Ordre des Comptables agréés et Experts-Comptables.

Renseignements détaillés dans la brochure n° 36378, que vous recevrez gratuitement sur demande adressée à l'**ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS**, 16, rue du Général-Malletterre, Paris (16^e).

ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL

152, avenue de Wagram
PARIS (17^e)

Enseignement par correspondance

MATHÉMATIQUES Les Mathématiques sont accessibles à toutes les intelligences, à condition d'être prises au point voulu, d'être progressives et d'obliger les élèves à faire de nombreux exercices. Elles sont à la base de tous les métiers et de tous les concours. Candidats, apprenez les Mathématiques par la méthode de l'École du Génie Civil. Cours à tous les degrés, de même que pour la Physique, la Chimie, la Mécanique.

MÉCANIQUE ET ÉLECTRICITÉ De nombreuses situations sont en perspective dans la Mécanique générale et l'Électricité. Les cours de l'École s'adressent aux élèves des lycées, des écoles professionnelles, ainsi qu'aux apprentis et techniciens de l'industrie.

Les cours se font à tous les degrés : Apprenti, Monteur, Technicien, Sous-Ingénieur et Ingénieur. C. A. P. : Préparation aux C. A. P. de Dessin, Électricité, Ajustage.

BATIMENT Cours de Commis, Métreurs et Techniciens.

CONSTRUCTIONS AÉRONAUTIQUES Cours de Monteurs, Techniciens, Dessinateurs, Sous-Ingénieurs.

AVIATION CIVILE Brevets de navigateurs aériens, de Mécaniciens d'aéronefs et de Pilotes. Concours d'Agents techniques de l'Aéronautique et d'Ingénieurs militaires des Travaux de l'Air.

AVIATION MILITAIRE Préparation à l'École des Mécaniciens de Rochefort.

MARINE MARCHANDE Préparation à l'examen d'entrée dans les Écoles Nationales de la Marine marchande et au brevet d'officier mécanicien de 2^e classe.

MARINE MILITAIRE Préparation aux Écoles de Maistrance et d'Élèves Ingénieurs Mécaniciens.

T. S. F. Préparation aux carrières de la Radio, P. T. T., Aviation, Marine, Colonies, Construction industrielle, Dépannage.

Envoi franco du programme de chaque section contre 10 fr. en timbres ou mandats pour les Colonies et l'Étranger. (Bien indiquer la section désirée.)

JEUNES GENS III

sans quitter votre emploi actuel

ASSUREZ VOTRE AVENIR !

CHOISISSEZ UNE CARRIÈRE REMUNÉRATRICE !

LA RADIO manque de spécialistes dans

L'ARMÉE, L'AVIATION, LA MARINE
L'INDUSTRIE, LE COMMERCE, L'ARTISANAT

SUIVEZ NOS COURS PAR CORRESPONDANCE

DEMANDEZ NOTRE DOCUMENTATION GRATUITE N° 45. COURS TOUS DEGRÉS. Préparation aux DIPLOMES OFFICIELS PLACEMENT ASSURÉ

VOUS RECEVREZ GRATUITEMENT LE MATÉRIEL nécessaire au montage d'un RECEPTEUR MODERNE QUI RESTERA VOTRE PROPRIÉTÉ



JEUNES GENS ! devenez comptables agréés

COURS DE TOUS LES DEGRÉS

PRÉPARATION AUX DIPLOMES OFFICIELS

DEMANDEZ notre DOCUMENTATION GRATUITE N° 46

**ÉCOLE PRATIQUE
D'APPLICATIONS SCIENTIFIQUES**

39, RUE DE BABYLONE — PARIS-VII^e

Vous pouvez apprendre
L'ÉLECTRICITÉ
sans connaître
les mathématiques



Tous les phénomènes électriques ainsi que leurs applications industrielles et ménagères, sont étudiés dans le Cours Pratique d'Électricité, sans nécessiter aucune connaissance en mathématiques. Cette étude ne nécessite que quelques heures de travail par semaine pour devenir un technicien de l'électricité. Ce cours s'adresse aux Praticiens de l'électricité, aux radio-électriciens, aux mécaniciens, aux vendeurs de matériel électrique et à tous ceux qui, sans aucune étude préalable, désirent connaître réellement l'électricité. Demandez la documentation en envoyant ou en recopiant le bon ci-dessous; joindre 20 Francs en timbres.

BON
37 G

**COURS
PRATIQUE
D'ÉLECTRICITÉ**
33, Rue du Ranelagh, Paris (16^e)

devenez

TECHNICIEN

EN 29 ANS DE
FONCTIONNEMENT
ET D'EXPERIENCE

29.000 ÉLÈVES ONT
ÉTÉ INSTRUITS ET
PLACÉS PAR NOS SOINS



COURS LE JOUR
LE SOIR OU PAR
CORRESPONDANCE

GRATUIT SUR
SIMPLE DEMANDE ;
LE GUIDE DES CARRIÈRES



ÉCOLE CENTRALE DE T.S.F.

12, rue de la Lune PARIS 2^e Téléphone Central 78-87

DRP
PARIS



La main qui

GOUDROLINE

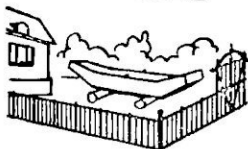
évite que tout s'abîme...

*La moins chère des peintures étanches,
s'emploie au pinceau ou au pistolet.*



ANTIROUILLE

pour tôles, charpentes métalliques, bacs, pylônes, canalisations souterraines, etc...



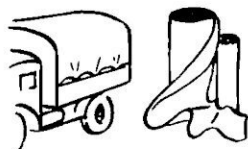
HYDROFUGE

pour le bois, clôtures, pleux, soubassements, bateaux, etc...



ÉTANCHE

pour porcelaines, céramiques, matériaux poreux, etc...



IMPERMÉABLE

pour tous textiles, toiles, bâches, etc...

En
1 kg
5 kgs
10 kgs
25 kgs
50 kgs
100 kgs



TARIFS et PRIX SUR DEMANDE

GOUDROLINE COQUELLE

USINE **ASFEUTROÏD**

à MONTSOULT - (S. & O.)