

SCIENCE ET VIE

AVRIL 1949

N° 379

60 FRANCS



Voir page 225

RGERI

OFFRE SPÉCIALE AUX LECTEURS DE SCIENCE ET VIE

pour lutter contre la vie chère.

A L'OCCASION DU SALON DE LA PHOTOGRAPHIE tous les lecteurs ont la possibilité d'acquérir un des trois appareils photographiques ci-dessous, tous excellents, d'un maniement simple et sûr. Pendant le mois d'avril, les lecteurs de SCIENCE ET VIE bénéficieront sur les prix normaux de ces appareils

d'UNE RÉDUCTION allant jusqu'à **50%**

La photographie n'est plus aujourd'hui le privilège des classes favorisées, tout le monde peut et doit profiter des joies et de la satisfaction si variées que vous procurera cette découverte scientifique en pleine progression et en développement constant.

Aussi, sommes-nous heureux de donner une contribution active à cette idée de vulgarisation.

Vous pourrez ainsi acquérir :



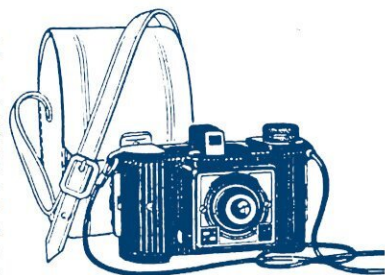
« SUPERAS »

Un appareil **BOX** de grand luxe, format 6 x 9, gainage façon peau, pièces métalliques nickelées, objectif ménisque extra-lumineux, déclenchement obturateur très doux, deux viseurs clairs, verre spécial. Présentation impeccable.

AU PRIX RÉDUIT DE 1.050 fr.

« JUNIOR »

Format 4 x 6 1/2. Un appareil à boîtier entièrement en matière moulée, obturateur sûr, pour pose et instantané, objectif ménisque supprimant toute mise au point. Profondeur de champ depuis 1^m,50 jusqu'à l'infini. Viseur spécial, ultra-lumineux, obtient des photos permettant des agrandissements étonnants.



AU PRIX RÉDUIT DE 1.350 fr.

« MAJOR »

Format 6 x 9 diaphragme variable suivant la luminosité, viseur spécial système GALILÉE, objectif ménisque à foyer fixe.



AU PRIX RÉDUIT DE 2.250 fr.

SUR DEMANDE :

Nous pouvons vous livrer un étui façon cuir très élégant, pour chacun des trois appareils, des pellicules appropriées pour chaque format, écran coloré, pour montagne, mer, nuages.

Tous les appareils sont **officiellement garantis** contre tout vice de fabrication et accompagnés d'un **bon spécial de garantie**.

Ces trois appareils sont d'un maniement très facile et n'exigent aucune connaissance approfondie de la photographie. Un mode d'emploi détaillé est d'ailleurs joint à chacun d'eux.

Si vous désirez recevoir un ou plusieurs de ces appareils à choisir, collez ou épinglez le bon ci-dessous, découpé sur une feuille de papier blanc ; spécifiez exactement les appareils souhaités. Inscrivez bien lisiblement vos nom et adresse exacts et envoyez-nous le tout sous enveloppe adressée à :

OFFRE SPÉCIALE AUX LECTEURS DE « SCIENCE ET VIE », 87, rue Réaumur, Paris (2^e).

Les appareils demandés, accompagnés d'un bon de garantie, vous seront expédiés dans les dix jours qui suivront votre commande, contre remboursement. N'envoyez pas d'argent d'avance. Les lecteurs qui habitent Paris peuvent, s'ils le préfèrent, se rendre directement chez

FRANCE-NÉGOCE

87, rue Réaumur, Paris-2^e (Métro Sentier), en se munissant du bon contre la vie chère de SCIENCE ET VIE.

Tous les jours, de 9 à 19 h., sauf le dimanche.

Échange ou remboursement garantis sur simple demande.

— Livre à domicile dans toute la France —

DÉCOUPEZ SOIGNEUSEMENT CE

BON LA VIE CHÈRE

pour profiter de l'offre spéciale accordée aux lecteurs de SCIENCE ET VIE

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-Ferret, LE CAPORAL ÉPINGLE. 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 Verceel, 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
Livre d'essai



Des milliers de lecteurs ont déjà été séduits par notre formule très avantageuse.

Découpez ce **BON D'ESSAI**

et adressez-le de suite à

LES COMPAGNONS DU LIVRE

"Club d'Expansion Culturelle"

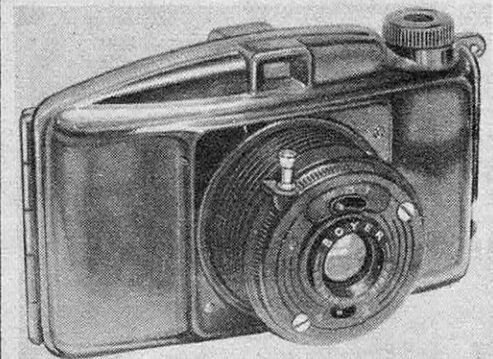
167, rue Montmartre, Paris-2^e

Veuillez m'expédier, à titre d'essai, votre premier livre de luxe : "CAR ILS NE SAVENT CE QU'ILS FONT..." de Maxence Van der Meersch, contre remboursement de Frs : 430 + 85 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. 3^e



PHOTAX 6 x 9 BLINDÉ IIIV
EXPOSITION 1937 - MÉDAILLE D'OR
Breveté S. G. D. G.

OBJECTIF BOYER
VISEUR DU TYPE LUNETTE DE GALILÉE

OBTURATEUR COMPENSÉ A 3 VITESSES:
POSE, 1/25 ET 1/100
ET A 2 DIAPHRAGMES

VOYANT POUR
ÉMULSIONS PANCHROMATIQUES

ACCESSOIRES
LENTILLE ADDITIONNELLE
FILTRE, SAC INSTANTANÉ

Prix : 1500 fr.

MANUFACTURE D'ISOLANTS ET OBJETS MOULÉS

de la C¹⁰ G¹⁰ d'Électricité

Société Anonyme au capital de 1.200 millions de francs

163, bd de Stalingrad, VITRY-sur-SEINE - Tél. : ITALIE 36-84



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

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 TECHNICIENS
ÉTUDIANTS, ARTISANS**

Envoi franco contre 715 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.

CHAMBRE SYNDICALE DES INDUSTRIES PHOTOGRAPHIQUES

**LES FABRICANTS FRANÇAIS
DE SURFACES SENSIBLES****AS DE TRÈFLE**

57, Avenue de Condé - Saint-Maur (Seine)

BAUCHET

Boul. Léon-Louesse - Rueil-Malmaison (S.-et-O.)

CRUMIÈRE20, Rue Bachaumont - Paris (2^e)**GUILLEMINOT-BOESPFLUG**22, Rue de Châteaudun - Paris (9^e)**GEVAERT-FRANCE**4, Rue Paul-Cézanne - Paris (8^e)**KODAK-PATHÉ**17, Rue François-1^{er} - Paris (8^e)**LUMIÈRE**25, Rue du 4-Septembre - Paris (2^e)**S. P. O.**160^{bis}, Rue du Temple - Paris (3^e)**Toutes surfaces sensibles
et cinématographiques**Pour travaux d'amateurs, travaux professionnels et industriels
Procédés photo-mécaniques - Radiographies médicale et industrielle

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 CHANCE ET LES JEUX DE HASARD, LOTERIE, BOULE, ROULETTES, BACCARA, BRIDGE, MANILLE, etc. Franco 335

QU'EST-CE QUE... LE HASARD, L'ÉNERGIE, LE VIDE, LA CHALEUR, LA LUMIÈRE, L'ÉLECTRICITÉ, LE SON L'AFFINITÉ? Franco 250

POUR CONNAÎTRE... LA RELATIVITÉ, L'ANALOGIE, L'INERTIE, LA GRAVITATION, LE CHOC, L'INCANDESCENCE, LA LUMINESCENCE, LA FRÉQUENCE. Franco 250

IDÉES NOUVELLES SUR L'ÉLECTRON, LES PILES, LES DYNAMOS, L'ALTERNATIF, L'INDUCTION, LA RADIOPHONIE, LA TÉLÉVISION, LES ULTRA-SONS. Franco 250

LA CHIMIE AU LABORATOIRE ET A L'USINE, DANS LA NATURE ET DANS LA VIE. Franco 335

LES DEUX INFINIS, GALAXIES, ÉTOILES, PLANÈTES, MICELLES, RESEAUX, NOYAUX, NEUTRONS, PHOTONS. Franco 250

LA PRATIQUE INDUSTRIELLE DES TRANSFORMATEURS. Généralités sur les transfos. Modes de couplage des enroulements triphasés. Modes de refroidissement. Construction des transfos. Essais en plate-forme. Séchage et installation. Calcul des transfos. Franco... 330

MANUEL DE L'AJUSTEUR DE MÉCANIQUE GÉNÉRALE. Éléments essentiels de mathématiques, de mécanique, de métallurgie et de technologie. Forgeage, traçage, sciage, burinage, limage, grattage, perçage, alésage, laminage. Les meules. Taraudage. Étaux-limeurs. Montage. Outils à découper, etc. Franco 200

LE MOTEUR ÉLECTRIQUE MODERNE. Toute la théorie et la pratique du moteur électrique. Constitution, montage, installation, dépannage. L'ouvrage le plus moderne et le plus complet. F^{co}. 900

POUR CONSTRUIRE SOI-MÊME : voiturettes à pédales ou à moteur, side-car, cycle-car, petites autos économiques. Avec tous les conseils et dessins indispensables. Franco 210

LE PARFAIT SECRÉTAIRE. Correspondance usuelle, amicale, familiale, classée selon l'ordre, les événements. Correspondance commerciale, etc. Franco..... 320

PHOTOS

CODE DE DÉBUTANT EN PHOTO. L'ouvrage idéal pour les débutants. Franco 126

UN BON PHOTOGRAPHE, C'EST VOUS. L'ouvrage le plus complet et le plus moderne pour les débutants. Nombreux conseils. Photographies commentées. Franco 160

COMMENT RÉUSSIR UNE BONNE PHOTOGRAPHIE. Notions théoriques. Matériel photographique. Opérations diverses. Agrandissements. Photographie des couleurs. Procédés divers. Applications diverses. Franco. 290

POUR RÉUSSIR VOS PHOTOS. La prise de vue. Choix de l'appareil et choix du film, filtres, objectif, diaphragme, profondeur de champ, obturateur, temps de pose, éclairage. Tables et résumés concernant la prise de vue. Le laboratoire, etc. Franco 410

LE TEMPS DE POSE ET LES POSEMÈTRES. Généralités sur le temps de pose. Tables de temps de pose et posemètres. Franco 275

L'ÉCLAIRAGE ARTIFICIEL. Notions techniques. Lampes à décharge. Portrait à la lumière artificielle. La photo en couleurs. Franco 260

L'OBJECTIF PHOTOGRAPHIQUE. Généralités. Revue détaillée des différents types d'objectifs. Considérations sur le choix de la distance focale, l'angle et la perspective en photographie. Franco 230

MANUEL ROLLEIFLEX ROLLEICORD. Notions générales. Les divers modèles. Les accessoires. Le laboratoire. La photo en couleurs. Formulaire. Franco..... 435

LE DÉVELOPPEMENT A LA CUVE. Généralités. Le matériel. Mode opératoire. Les révélateurs. Recueil de formules. Notes sur les principaux produits chimiques. Franco 155

RADIOCOMMANDE. Tous ceux qui se passionnent pour la radio et les modèles réduits voudront se livrer au plus vite à cette science nouvelle qu'est la radiocommande mise dans ce livre à la portée de tous. Franco..... 215

LA PRATIQUE DE LA MOTO. 2^e édition. L'ouvrage indispensable à tous les motocyclistes qui y trouveront tous les conseils sur l'entretien et le dépannage. Franco. 320

FORMULAIRE DU FROID. Un guide pratique tout particulièrement recommandé aux monteuses et dépanneuses d'installations frigorifiques ménagères, industrielles et commerciales. 264 pages format 100 x 150 mm, reliure métallique « INTÉGRALE ». Franco 500

LES CITROËN A TRACTION AVANT. 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. Franco 260

LES TRAINS MINIATURE. Modèles mécaniques. Électrification partielle des modèles mécaniques. Les modèles électriques. Tous les secrets du fonctionnement rationnel. Tous les détails avec planches en couleurs, sur la signalisation. Franco 290

LA CONSTRUCTION DES TRAINS MINIATURE. Rien n'avait été donné, jusqu'à ce jour, sur la construction, par l'amateur, des trains miniature. Cette lacune est maintenant comblée. Voulez-vous construire locos électriques et à vapeur, voitures, wagons et tous bâtiments qui formeront demain votre réseau? C'est maintenant facile grâce à ce livre qui va devenir le livre de chevet de tous les amateurs de maquettes ferroviaires. Franco 500

L'ALARME ÉLECTRIQUE. Mille et une manières de protéger efficacement et économiquement par l'électricité : maisons, poulaillers, vitrines, etc. Franco 175

APPRENEZ LA RADIO EN RÉALISANT DES RÉCEPTEURS. Constructeurs de récepteurs simples de tous genres. Nombreux conseils pratiques sur l'alimentation, les résistances, condensateurs et H. P. Installation des antennes. Franco 200

LA CONSTRUCTION DES PETITS TRANSFORMATEURS. Principe, caractéristiques et calcul des transfos. Les matières premières. Transfos d'alimentation. Bobines de filtrage. Transfos B. F. Auto-transfos. Régulateurs. Transfos pour chargeurs de sonneries et pour postes de soudure. Essais et dépannage des transfos. Pratique du bobinage. Transfos triphasés. Applications diverses. Franco..... 270

LES INSTALLATIONS SONORES. Microphones, cellules, pickup et H. P. Éléments d'un amplificateur. Acoustique architecturale. La pratique des installations. Franco 200

PRATIQUE ET THÉORIE DE LA T. S. F. L'ouvrage le plus important sur la radio. Nouvelle édition 1949 mise entièrement à jour avec nouveau chapitre sur la télévision. Plus de 1.000 pages, cartonné. Franco 1.680

ÉMETTEURS DE PETITE PUISSANCE SUR ONDES COURTES par E. CLIQUET. Tome I : NOUVELLE ÉDITION 1949. Circuits oscillants. Lampes. Montages. Auto-oscillateurs. Montages oscillateurs à quartz. Étages multiplicateurs de fréquence et étages intermédiaires. Étages amplificateurs H. F. de puissance. Caractéristiques des lampes d'émission de petite puissance. Près de 400 pages. Franco 630

Tome 2 : Tout ce qui concerne l'alimentation, la modulation et la manipulation. Franco 440

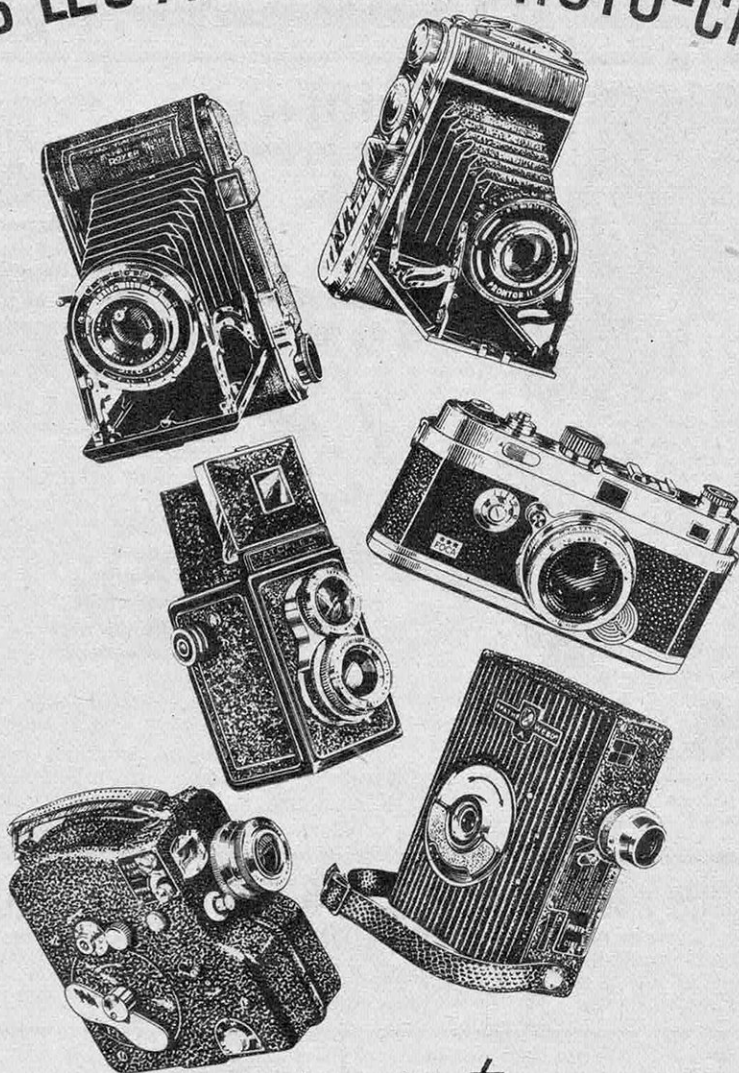
RADIO-MONTAGES 1948. Recueil de montages modernes contenant la description et les schémas grandeur d'exécution de 8 récepteurs de 2 à 7 lampes, alternatifs et tous courants, d'un récepteur batterie équipé avec les nouvelles lampes miniature, d'un amplificateur de 20 W et d'un récepteur de télévision. Franco 350

QUEL QUE SOIT LE LIVRE TECHNIQUE DONT VOUS AVEZ BESOIN... Nous vous le fournirons !... (Joindre timbre pour réponse.)

LA LIBRAIRIE DE PARIS

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

TOUS LES APPAREILS PHOTO-CINÉ



Sont en vente
AU

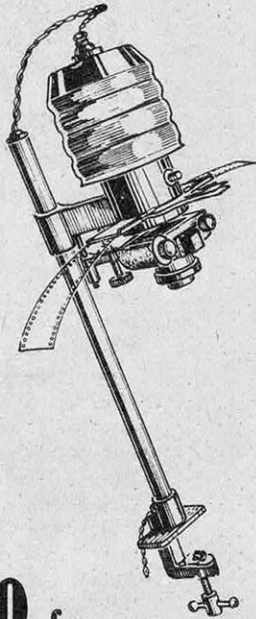
PHOTO-HALL

5, RUE SCRIBE. PARIS 9^E

CATALOGUE GÉNÉRAL FRANCO

Faites vous-même vos agrandissements

{ PRIX DE REVIENT
1 ÉPREUVE 7×10 **4 frs**



5.900 frs

**Utilisez
votre appareil**
↓
**sur
l'agrandisseur
SOMMOR**

Existe pour les appareils :

**Sem Kim - Orénac
Baby Sem - Ontobloc
Eljy - Lynx - Gallus**

L'appareil est fixé par son écrou de pied sur l'agrandisseur.

La mise au point micro-métrique se fait par le bouton molleté, solidaire de l'agrandisseur et placé derrière l'appareil.

L'objectif peut être utilisé à pleine ouverture et le temps de pose est très court (de l'ordre de 4 s pour un 13×18).

Vous pouvez agrandir jusqu'au 13×18 sur la table et plus grand en dehors, si vous le désirez.

Le passe-vues est particulièrement soigné et permet de tirer un grand nombre d'épreuves sans risque de rayure.

Cet agrandisseur permet aussi la reproduction et également la projection avec une ampoule spéciale.

Le succès dépassera vos prévisions, si vous lisez notre brochure « Les Joies de l'Aggrandissement ». Prix : 140 fr.

GAIN DE TEMPS : 50 %

Gagnez 50 % du temps du fixage et du lavage, en utilisant **Durofix**, qui donne à vos photos une durée illimitée.

JUSTE CE QU'IL FAUT :

Minidose : la dose de révélateur et de fixage juste nécessaire au traitement d'au moins 50 épreuves 6×9. A jeter après emploi. Prix : 120 fr.

SEPIA :

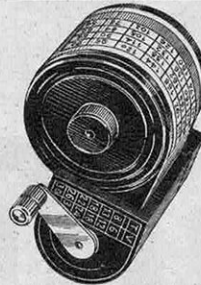
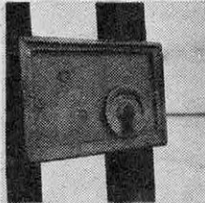
Donnez à vos photos de très beaux tons bruns au moyen du virage sépia **Brunovir**.



avec **PRISMOR**

Mise au point et cadrage automatiques jusqu'à 28 cm.

Vous qui possédez
**FOCA,
LEICA,
CONTAX,**
la photo de près
en instantané.



50 %

D'ÉCONOMIES

sur le prix du film 35 mm et le **NOMBRE DE VUES QUE VOUS DÉSIREZ** mettre dans votre chargeur **EN PLEIN JOUR**, avec la **BOBINEUSE Sommor** et son **MAGASIN** de 10 mètres.

En vente partout

SOMMOR - PARIS

Faites vous-même vos tirages

PRIX DE REVIENT
1 ÉPREUVE 6 x 9 4 frs


Utilisez

PRINTABOX

Coffret de Tirage 2 448 frs
Tout ce qu'il faut pour le tirage.

COMPOSITION DU COFFRET
Lanterne tireuse Pressalux.
Châssis Pressamat.
Trois pochettes papiers (3 gradations).
Minidose (tous les produits nécessaires).
Le tirage par contact (brochure parfaite).
Tous les éléments peuvent être vendus séparément et renouvelés.

PREMIER ESSAI
PREMIER SUCCÈS


Dans votre pièce habituelle, sous les yeux émerveillés de toute la famille, en un éclairage jaune abondant, dans une courte soirée, vous tirerez au moins 50 épreuves 6 x 9.

Le châssis dans lequel vous avez placé le papier contre l'émulsion du cliché, est coiffé par la lanterne tireuse. Le temps d'exposition est minime (deux à trois secondes, avec une lampe de 40 watts). Le papier impressionné est développé et fixé dans les bains obtenus par la dissolution des produits : révélateur et fixage contenus dans le Minidose.

FILMAPRESS : Châssis presse pour le tirage des films en bande y compris le 24 x 36. Prix : 480 frs

15 FRANCS : C'est le prix que vous coûtera le développement d'un film 24x36 avec le **Minigrain** dont la solution conserve encore toutes ses propriétés au bout de 6 mois.

SAUVETAGE : Les négatifs, même anciens, trop clairs pour être tirés, seront sauvés grâce à **Contrastor**. C'est comme si la rapidité des films avait été multipliée par trois.

PAPIERS RAJEUNIS DE 10 ANS

Les papiers anciens deviendront neufs grâce à quelques gouttes de **Triazolor** ajoutées au révélateur.

RÉUSSISSEZ 100 % DE VOS PHOTOS AVEC SOMLUX

Photomètre optique qui donne dans tous les cas et au moment où vous en aurez besoin le conseil de réglage le plus intéressant, illustré d'un modèle choisi.



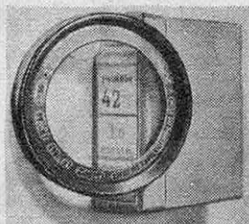
Véritable petit guide de la photo à lecture instantanée.
580 frs

LA CLÉ du SUCCÈS :
UN TEMPS DE POSE JUSTE

NOUVEAUX SUJETS

Portraits
Gros plans
Petits objets
Documents

grâce aux **lentilles PROMMOR** qu'il suffit de poser sur l'objectif.



Il en existe une pour votre appareil. Une bague gravée, sertie avec le verre, donne toutes indications de mise au point et de profondeur de champ.
Utilisation : de 0,30 m à 0,50 m ; de 0,50 m à 1 m.

En vente partout

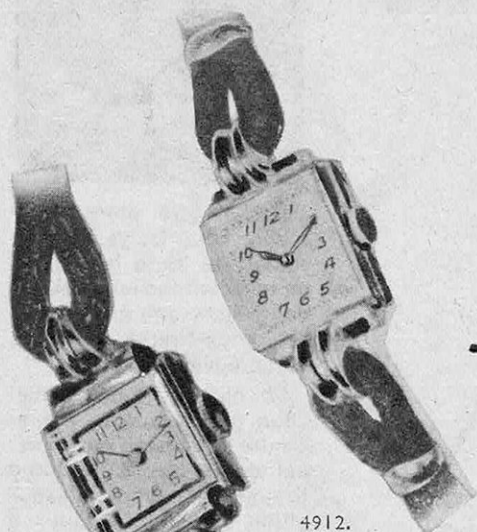
SOMMOR - PARIS

SOCIÉTÉ D'HORLOGERIE DU DOUBS

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



**WATERPROOF
STAINLESS**



4911. **Boîtier chromé**, fond acier inoxydable, verre optique, cordonnet soie, garantie un an. **3.985 Fr.**
Avec bracelet reptile. **4.585 Fr.**
En plaqué or (sans contrepartie) **5.350 Fr.**

4912. **Montre de dame**, bracelet reptile, verre optique, boîtier chromé, fond acier inoxydable, ancre 15 rubis, garantie un an. **5.800 Fr.**
Même article en plaqué or (sans contrepartie) et fournitures suisses. **7.800 Fr.**

4928. **Montre avec grande trotteuse**, mouvement suisse, boîtier chromé, garantie un an. **2.997 Fr.**
Cadran lumineux, supplément. **300 Fr.**



4916. **Boîtier chromé**, fond acier inoxydable, mouvement 15 rubis, carré, garantie un an. **2.950 Fr.**
Avec verre optique très bombé..... **3.550 Fr.**

4927. **Étanche "Waterproof-Stainless"**, ancre 15 rubis, antimagnétique, garantie un an. **4.885 Fr.**
En plaqué or (sans contrepartie), pignons et rouages suisses **5.850 Fr.**
Même modèle, 16 rubis..... **5.950 Fr.**

4915. **Boîtier chromé**, fond acier inoxydable, ancre 15 rubis, cordonnet soie, garantie un an. **2.997 Fr.**
Avec verre Genève. **3.685 Fr.**
Avec bracelet reptile: majoration de..... **600 Fr.**



4929. **Chronographe**, mouvement suisse, 17 rubis, 2 poussoirs, garantie un an. **10.950 Fr.**
Le même, antimagnétique et cadran lumineux.. **12.500 Fr.**
Le même, plaqué or. **13.500 Fr.**

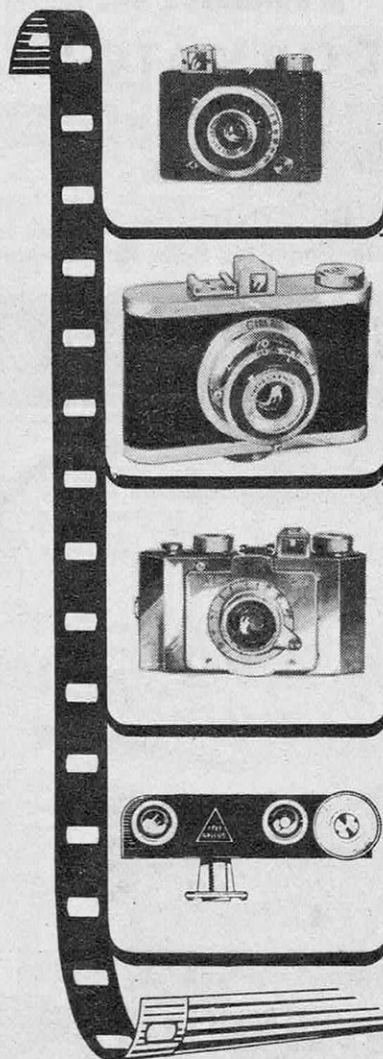
LA MONTRE DE QUALITÉ

ENVOI →

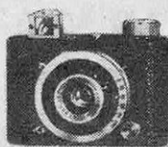
CONTRE
REMBOURSEMENT
OU MANDAT JOINT
A LA COMMANDE



Présente



LE MEMOX 24×24 mm.



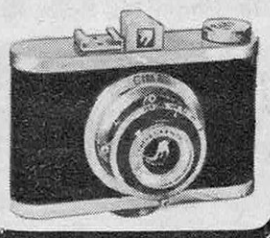
50 vues 24×24
sur film 24×36

Objectif Boyer I : 3,5

Obturateur central

PRIX : 12.000 + taxe locale

LE d'ASSAS 4,5×6 cms



Objectif Boyer I : 4,5
Obturateur central
16 vues 4,5×6 sur pellicule 6×9

PRIX : 10.950 + taxe locale

LE DERLUX 3×4 cms



Objectif Gallix I : 3,5
Obturateur à rideau au 1/500^e
16 vues 3×4 sur pellicule 4×6,5

PRIX : 14.520 + taxe locale

LE TÉLÉMÈTRE Gallus



à base pivotante
S'adapte sur tous les appareils

PRIX : 4.875 + taxe locale

NOUVEAUTÉ : TÉLÉMÈTRE SPÉCIAL POUR CINÉMA

RENSEIGNEMENTS SUR DEMANDE A LA FABRIQUE
J. LABARRE, 51, Rue d'Assas, PARIS (6^e) - LITré 83-38

En vente chez tous les revendeurs d'appareils photographiques

CH. G.

En flèche du progrès

WEEDONE 40 - WEEDUST

Dés herbants sélectifs à base de 2,4 D

ROOTONE

Stimule les racines des boutures. Active la germination.

FRUITONE

Evite la coulure
Empêche la chute prématurée des fruits

TUBERTONE

Augmente le rendement des récoltes de pommes de terre.

DORMATONE

Puissant antigerme pour les pommes de terre de consommation.

HORMONES VÉGÉTALES DE SYNTHÈSE

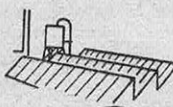
fabriquées sous licence de l'American Chemical Paint Co par la

COMPAGNIE FRANÇAISE DE PRODUITS INDUSTRIELS

Siège Social: 85, Rue R. Teissère, Marseille. Tél. D. 94-28. Usines: Asnières. Vaux en Bugey (Ain)



*arrête toutes
les fuites d'eau*



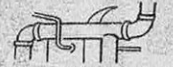
VITRAGES



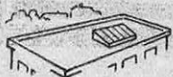
TOITS-AUTOS



BATEAUX



CANALISATIONS



TERRASSES

*Il est bon marché,
efficace,
et ne durcit pas.*

Tarifs et prix sur demande

Chez votre Quincaillier

en BOITES DE
1 kg.
5 kgs.
10 kgs.
en FÛTS DE
25 kgs.
50 kgs.
100 kgs.

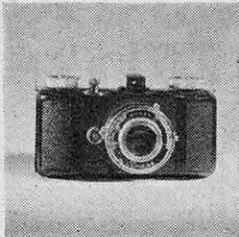


USINE **ASFEUTROÏD** MONTSOULT (S.-et-O.)

Du box au "petit format"

SCOUTBOX

Appareil 6 x 9 cm.
Entièrement métallique (soudé électriquement).
Objectif ménisque.
Obturateur permettant la pose et l'instantané.
Viseur clair réversible.
Deux écrous de pied.
Prise de flash standard.
Mise au point assurée de 3 mètres à l'infini.



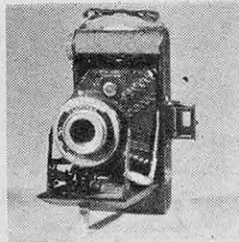
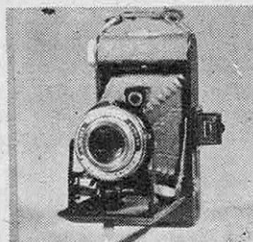
OPTAX

Appareil 24 x 36 mm.
Matière moulée indéformable et résistante aux chocs.
Objec. anast. Altar f: 3,5, **traité.**

Instantanés 1/10, 1/25, 1/50, 1/100, 1/200. **Prise de flash standard** synchronisée et pose en 1 et 2 temps.

LUMIREX F : 4,5

6 x 9 cm. Obj. anastigmat Spector f: 4,5, **traité.** Inst: 1/10, 1/25, 1/50, 1/100, 1/200. **Prise de flash standard** synchronisée et pose en 1 et 2 temps. Armement préalable, **Deux viseurs**: viseur opt., viseur clair réversible. Sur demande, obtur. à retardement permettant de se photographier soi-même.



LUMIREX F : 6,3

Obj. anast. Fidor f: 6,3.

7 vitesses. Instantanés 1/10, 1/25, 1/50, 1/100, 1/200. **Prise de flash standard** synchronisée et pose en 1 et 2 temps.

Deux viseurs: viseur iconomètre, viseur clair réversible.

ELAX

Appareil 3 x 4 cm. 16 vues.
Obj. anast. Flor Berthiot f: 3,5, **traité.**
Obturateur plan-focal à rideau métallique, 12 vitesses.

Appareil idéal pour utilisation dans les climats tropicaux. (Obturateur à rideau métallique et non en toile caoutchoutée.)



ELJY

24 x 36 mm. 8 poses.

Poids : 152 grammes.

Objectif anastigmat Lypar f: 3,5, **traité.**

Instantanés aux 1/10, 1/25, 1/50, 1/100, 1/200 avec **prise de flash standard** synchronisée et pose en 1 et 2 temps.

MANELJY

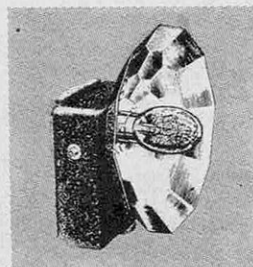
Poignée spéciale de stabilité en métal inoxydable se vissant à l'écrou de pied des appareils ELJY.

Augmente la stabilité de l'appareil et facilite par sa dragonne le transport et la prise de vue sans pied.

Le MANELJY constitue en même temps une réserve de deux bobines ELJY.

LUMIFLASH

Source indépendante de lumière pour prise de vue en éclairage insuffisant, utilisant les lampes éclairs de sécurité et une pile courante de 4,5 V. à 3 éléments. S'adapte sur n'importe quel appareil comportant un écrou de pied (anglais ou pas du Congrès) et une prise de flash synchronisée avec l'obturateur (tous les appareils LUMIÈRE).



LUMIÈRE

Tous ces appareils sont en vente chez les Revendeurs agréés.

LOUPE BINOCULAIRE

à lentilles prismatiques spéciales



GROSSISSEMENT = $\times 2.25$
 AUCUN RÉGLAGE
 AUCUN CHANGEMENT DE
 LENTILLES
 AUCUNE ADAPTATION
 ne sont nécessaires

PARFAITE NETTETÉ
 OBSERVATION sans DISTORSION
 CHAMP TRÈS ÉTENDU
 G^{de} DISTANCE D'OBSERVATION
 EXTRÊME LÉGÈRETÉ

Pour : Photographes, ingénieurs, mécaniciens,
 dessinateurs, docteurs, industriels, horlogers,
 imprimeurs, philatélistes, etc...

EN VENTE :

Opticiens, maisons de photo, m^{ds} d'outillage**CALOPTIC**

FABRICANTS DE LOUPES DE PRÉCISION

25, rue Vaneau, PARIS (7^e)

Invalides 07.10

Télégr. : Calomatic-Paris

Téléphones et Interphones ECONOMIQUES SUR PILE



Fontionnant sur une simple pile de 6 volts,
 ces appareils permettent de constituer des
 interphones très économiques.

On peut installer des téléphones privés à 2
 ou 3 postes et des interphones combinés sans
 aucune difficulté et dans de nombreux cas où,
 jusqu'à maintenant, l'installation d'un ampli-
 ficateur était trop coûteuse ou bien impra-
 ticable.

Moulés en bakélite noire et de forme ra-
 massée, leurs lignes sobres leur donnent une
 présentation moderne. Ils sont, de plus, très
 robustes et d'un branchement très simple.

SCHEMAS DE BRANCHEMENT FOURNIS
 AVEC CHAQUE APPAREIL.

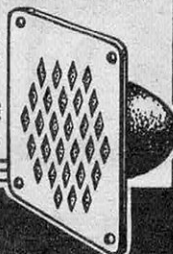
PRIX DU COMBINÉ..... 6.350

PRIX DU H.-P. MICRO... 6.500

(frais de port en plus)

RADIO-SOURCE

82, av. Parmentier, PARIS



noxa

*30 années
d'expérience*

**DU
PLUS
SIMPLE
AU PLUS
PERFECTIONNÉ**

DEMANDEZ LES
CHEZ VOTRE

FOURNISSEUR HABITUEL

**AGRANDISSEURS
PHOTOGRAPHIQUES**

DOCUMENTATION ET VENTE EN GROS

NOXA - 65 Av. JOFFRE - LA GARENNE - COLOMBES

"Ne faire qu'une chose, mais la faire bien"

*Cinéma
d'amateur*

★ CAMÉRAS

★ PROJECTEURS

★ FILMS VIERGES

★ ACCESSOIRES

L. MOUSSEAU

46, rue Paul-Bert - ANGERS (M.-et-L.)

Catalogue sur demande
 contre 50 frs en timbres

Précisez ce qui vous intéresse

EXPEDITIONS immédiates partout

APPAREIL AUTOMATIQUE DE *Haute Précision*

F = 3,5 bleuté de 75 %

Obturation de la seconde
ou 1/300^e de seconde

Avancement de la
pellicule par levier

Déclanchement sur le boîtier

Mise au point par objectif
couplé sur lentille
dépolie plan convexe



SEMFLEX

RÉFLEX 6×6





Gilbert & Blanzy-Poure

DESSIN

BUREAU

ATELIER

2,613 "CRITERIUM"

Gilbert & Blanzy-Poure

Gilbert & Blanzy-Poure

Gilbert & Blanzy-Poure

237

GP
1836

**LES CRAYONS
MÉCANIQUES
"CRITERIUM"**

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

7 MODÈLES

Pour tous usages et tous types de mines (graphite et couleur)

MINES SPÉCIALES EN ÉTUIS.

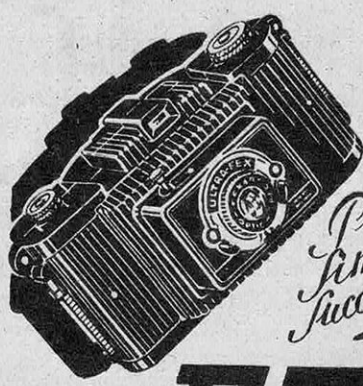


Vous n'apprendriez pas à conduire sur un bolide..

De même, ne débutez pas en photographie avec un appareil compliqué - et coûteux - qui exige une notable expérience. Choisissez un appareil précis, mais simple et robuste, de prix très abordable, de manipulation facile, qui vous permettra d'obtenir, dès le début, des clichés parfaits et de remarquables agrandissements. Demandez aux négociants photographes de vous présenter:

L'Ultra-Fex

6x9 cm
LE PLUS SIMPLE DES APPAREILS PRÉCIS



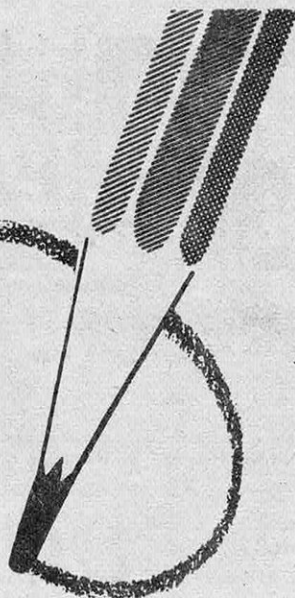
Demandez notice gratuite n° 14, aux Ets FEX, 12, pl. Gaillon, LYON

*Précision..
Simplicité..
Succès assuré*



Simple MISE AU POINT

Un porte-mine de bonne marque, et qui, sans doute, pourrait se contenter des arguments de vente qui sont les siens, vient de lancer contre "le crayon", - en tant que tel -, une offensive quelque peu irréfléchie.



C'est à CONTÉ

dont le fondateur, en 1794, inventa le crayon moderne,

de relever le gant :

1°) Le porte-mine n'est pas une nouveauté. Depuis 50 ans et plus, les fabricants de crayon font **aussi** des porte-mine.)

*dès 1830 Conté
fabriquait un
porte-mine
à mine fine*

2°) C'est bien la preuve que crayon et porte-mine ne s'opposent pas : ils se complètent :

- le porte-mine, en poche, pour la notation rapide,
- le crayon, au travail, pour tout ce qui implique nuances et personnalité (de l'épure "sèche" au croquis "gras").

3°) Seules, les mines de crayon se taillent à la demande, et offrent des traits d'épaisseur adaptée à l'usage voulu. Exemple : le crayon "Alaska", de CONTÉ, se fait en 17 degrés de dûtreté, ce qui est exclu avec le porte-mine de poche.

4°) Dire qu'on gaspille les 2/3 de tout crayon (pourquoi les 2/3 ?), cela prête à sourire : chacun sait par expérience que le crayon demeure, au bureau, à l'atelier, à la maison, l'outil de travail le **plus utile** et le **moins coûteux** du monde.

Mais, bien entendu,
choisissez-le bien

Conté

R.-L. Dupuy

ERRATUM: La notoriété de "STYLOMINE" a conduit le responsable d'une annonce précédente à employer ce nom de marque au lieu du terme générique de "PORTE-MINE"



EXPEDITION DU catalogue illustré CONTRE 2 TIMBRES

P. MESSAGER

" CHEZ VOUS ET AU PRIX DE GROS "

Avantages pour vous :

- 1°. LIVRAISON DIRECTE PAR FABRICANT SPÉCIALISÉ.
- 2°. GARANTIE EFFECTIVE D'UNE FABRICATION DE QUALITÉ NON MANIPULÉE.
- 3°. EXPÉDITION RAPIDE ET A DOMICILE.
- 4°. PAIEMENT DU COLIS AU FACTEUR.
- 5°. ÉCHANGE OU REMBOURSEMENT IMMÉDIAT SUR DEMANDE.
- 6°. ACHAT AU PRIX DE GROS (ÉCONOMIE CERTAINE DE 47 %).

MONTRE HOMME avec bracelet

Grande trotteuse centrale, mouvement suisse à rubis. **2.247 f.**

Modèle carré, petite trotteuse, ancre 15 rubis. **2.995 f.**

Modèle étanche à l'eau, petite trotteuse, ancre 15 rubis. **2.650 f.**

Modèle extra plat, petite trotteuse, ancre 15 rubis. **2.795 f.**

BOX PERFECTIONNÉ DE GRANDE CLASSE

Objectif ménisque. Pose. Instantané. Deux viseurs à loupe extra-lumineux. Simplicité technique **1.290 f.**

Pellicule panchromatique 8 poses. Très sensible. Assurée chez tous photographes et chez Messenger **80 f.**

Etui piqué sellier longue bandoulière. **295 f.**

STYLOS A BILLE **285 f.**

Noir brillant élégant ... **285 f.**

Capuchon doré luxe ... **385 f.**

Capuchon doré grand luxe pour homme ou dame. **685 f.**

Bicolore Moderne. **750 f.**

Bicolore grand luxe. **820 f.**

Cartouche de recharge. **90 f.**



MONTRE DAME avec bracelet

M^{re} ronde à gonds, ancre 15 rubis, trotteuse. **3.100 f.**

Modèle Sport extra plat, ancre 15 rubis, trotteuse. **3.950 f.**

Même modèle, plaqué or. **4.950 f.**

Pour ces 3 modèles, verre optique épais, en sus. **150 f.**

Modèle à gonds, ultra-moderne, verre bombé. **4.985 f.**

La même, plaqué or. **5.985 f.**

UN " BIJOU " DE PRÉCISION

Splendide appareil tout métal 85x40x65. Pose. Instantané. Objectif F8 à 2 lentilles. Viseur Galilé. Format 3x3. Fonctionnement simple. Résultats remarquables. **795 f.**

Pellicule panchromatique 8 poses, très sensible, assurée chez les photographes et chez Messenger. **75 f.**

Etui piqué sellier, longue bandoulière. Très soigné. **195 f.**

STYLOS PLUME OR pointe iridium pur

Modèle luxe. **695 f.**

Modèle grand luxe pour homme. **895 fr.**

Modèle grand luxe pour dame. **795 fr.**

Ecrin de luxe ou gaine cuir. **50 f.**

Adressez votre commande à

P. MESSAGER SERVICE 251

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

Ouvert tous les jours sauf dimanches

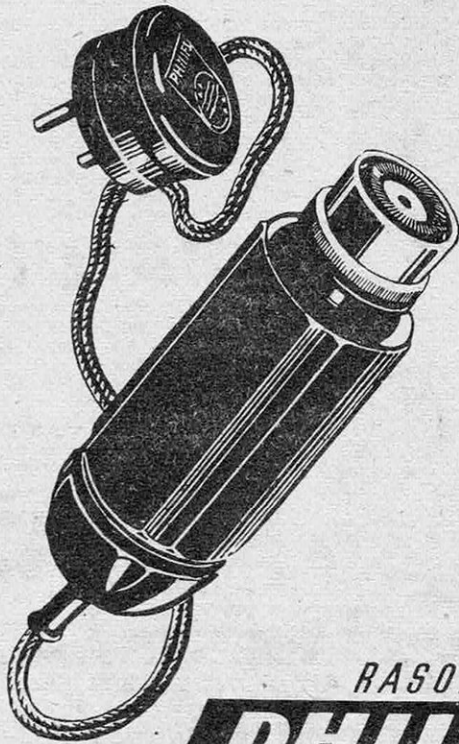
MAISON CRÉÉE EN 1948 POUR LUTTER CONTRE LA HAUSSE DES PRIX

ELVINGER

1958



« Car mon papa dit que, pour se raser, c'est ce qu'il y a de mieux et de plus nouveau! »



Finis la routine et l'inconfort d'autrefois

Plus de blaireau, d'eau, de savon, de lames, de serviettes chaudes, de produits contre le feu du rasoir. Vous pouvez maintenant vous raser sans risque d'écorchures et sans irritation :

— plusieurs fois par jour si vous le désirez, n'importe où, en gardant même veston, col et cravate.

Grâce au Philishave, l'ancien supplice du rasoir est remplacé par un doux massage quotidien qui tonifie et raffermi les muscles et la peau du visage.

RASOIR ELECTRIQUE
PHILISHAVE



★ Demandez un essai-démonstration aux distributeurs Philishave

Le rasoir de l'homme à la page!
PHILIPS, 50, AVENUE MONTAIGNE, PARIS-VIII^e.

Gillette

Expérience et Technique



Toujours en tête du progrès, les techniciens GILLETTE veulent cependant faire mieux encore. Acier, trempe, affûtage, repassage, rien ne leur échappe. Résultat: le tranchant d'une lame GILLETTE, solidement épaulé par ses trois facettes, est le plus vif et le plus résistant qui existe.

Lame
Gillette
Française

GILLETTE SAFETY RAZOR C. S. A. PARIS

Peut on apprendre à **DESSINER** PAR CORRESPONDANCE?

OUI: Des milliers de personnes y sont facilement parvenues dans le monde entier grâce à la nouvelle et étonnante méthode A.B.C.

Vous apprenez d'abord à retrouver dans tout ce qui vous entoure les lignes, les courbes, les formes que vous utilisez sans vous en rendre compte pour écrire. Vous saurez ensuite comment les employer, comment les unir l'une à l'autre pour rendre par des traits précis et fermes n'importe quel modèle.

Après tout est facile

C'EST A VOTRE PORTÉE

Pas besoin d'être doué pour pouvoir dessiner. Le talent peut naître après, en dessinant.



Humour malicieux, simplicité du trait: c'est un croquis d'élève

Quelles que soient vos occupations, la méthode A.B.C. vous permet d'apprendre à dessiner de véritables croquis d'après nature, tout seul, chez vous, quand vous le désirez, tout en restant constamment guidé par les conseils de l'artiste qui sera votre professeur... Des conditions particulièrement raisonnables et des facilités de paiement font que les raisons pécuniaires ne peuvent plus être un obstacle pour personne.



Grâce à un "mouvement" captée au vol par une de nos élèves.

GRATUIT

Une curieuse brochure abondamment illustrée et donnant tous renseignements, vous sera envoyée gratuitement dès que vous aurez adressé le coupon à l'Ecole A.B.C. de Dessin, 12, Rue Lincoln, Paris.

SPECIALISATIONS GRATUITES sans frais supplémentaires dans une des branches aussi amusante que rémunératrice du dessin :

Publicité, Décoration, Illustration, Mode, Journalisme, Portrait Paysage, Lettre.

RENSEIGNEZ-VOUS!



POSTEZ CE COUPON

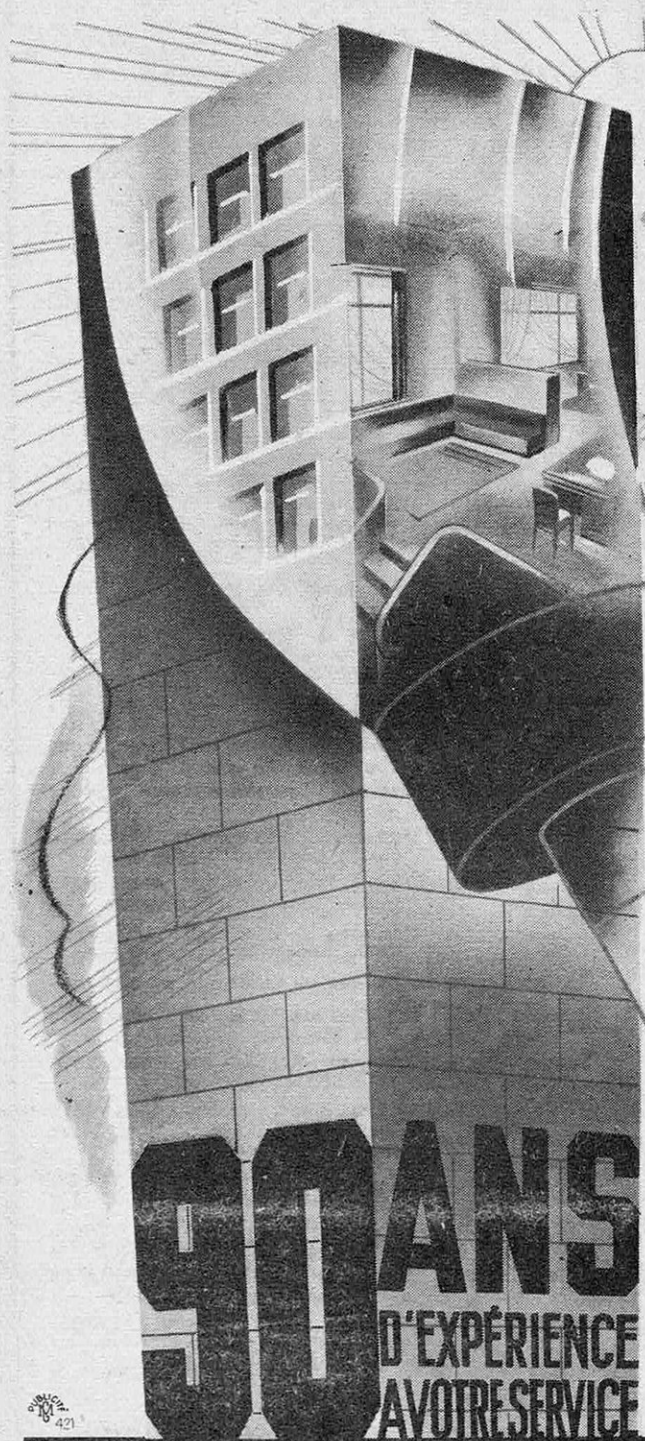
ÉCOLE A.B.C. DE DESSIN (Stu. M 61)
12, Rue Lincoln - PARIS (8^e)

Veuillez m'envoyer, sans engagement de ma part, l'album illustré, sur la méthode A.B.C.

NOM.....

ADRESSE.....

Pour la Belgique: 18, R. du Méridien, Bruxelles



**QUALITÉ
SANS RIVALE**

SILEXORE
PEINTURE PÉTRIFIANTE

Ignifuge, hydrofuge, économique ■ La peinture-
type du ciment ■ 60 merveilleuses nuances.

SILEXINE!
LA PIERRE SUR TOUT!

Enduit plastique parfait ■ Pour l'inté-
rieur et l'extérieur ■ Lavable, inaltérable,
résistance éprouvée.

BON A DÉCOUPER
pour recevoir franco docu-
mentation SILEXORE.

NOM

ADRESSE

A adresser, rempli, aux
Éts L. VAN MALDEREN,
6, cité Malesherbes, PARIS-9^e.

90 ANS
D'EXPÉRIENCE
À VOTRE SERVICE

90 ANS
D'EXPÉRIENCE ET DE SUCCÈS
JUSTIFIENT SA RÉPUTATION.
600 GROSSISTES
DISTRIBUTEURS ONT CONSTAMMENT
DU SILEXORE EN STOCK.
LISTE DES DÉPOSITAIRES
NOTICE ET GAMME DES COLORIS
FRANCO SUR DEMANDE.

ETABLISSEMENTS LOUIS VAN MALDEREN - 6, CITÉ MALESHERBES - PARIS 9^e

CECI INTÉRESSE

**tous les jeunes gens et jeunes filles
tous les pères et mères de famille**

L'ÉCOLE UNIVERSELLE, la plus importante du monde, qui, depuis quarante et un ans, a conduit à une brillante situation des dizaines de milliers d'élèves, vous renseignera gratuitement sur le choix d'une carrière et sur le moyen de vous y préparer dans les meilleures conditions d'efficacité, de rapidité et d'économie.

Si, par exemple, vous vous sentez attiré 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, radio-dépanneur, sous-ingénieur) ;

Télemécanicien (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° 13.603, 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 moins de temps que par n'importe quel autre mode d'enseignement 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. 13.606 : Enseignement secondaire : Études complètes du second degré depuis la onzième jusqu'aux Classes de Lettres supérieures et de Mathématiques spéciales, préparation aux Examens d'admission, au Brevet d'études du 1 ^{er} cycle, aux Baccalauréats, etc. | Br. 13.647 : Orthographe, Rédaction, Rédaction épistolaire, Calcul, Écriture. |
| Br. 13.610 : Enseignement primaire : Classes complètes ; préparation au C. E. P., Cours complémentaires, Brevets, etc. | Br. 13.653 : Angl., Allem., Russe, Esp., Ital., Arabe, Tourisme, Interprète, etc. |
| Br. 13.616 : Enseignement supérieur : Licences (Lettres, Sciences, Droit), Professorats. | Br. 13.655 : Carrières de l'Aviation militaire et civile, Industries aéronautiques. |
| Br. 13.622 : Grandes Écoles spéciales. | Br. 13.662 : Carrières de la Marine de guerre. |
| Br. 13.625 : Pour devenir Fonctionnaire : Administrations financières, P. T. T., École nationale d'Administration. | Br. 13.665 : Carrières de la Marine marchande (Pont, Machines, Commissariat). |
| Br. 13.631 : Carrières de l'Industrie, des Mines, des Travaux publics et du Bâtiment : Certificats d'aptitude professionnelle et Brevets professionnels. | Br. 13.673 : Carrières des Lettres (Secrétariat, Bibliothèques, Journalisme, etc.). |
| Br. 13.635 : Carrières de l'Agriculture et du Génie rural, Industries agricoles. | Br. 13.679 : Études musicales : Solfège, Harmonie, Composition, Piano, Violon, Flûte, Accordéon, Chant, Professorats. |
| Br. 13.640 : Commerce, Comptabilité, Publicité, Industrie hôtelière, Assurances, Banque, Bourse, etc. : Certificats d'aptitude professionnelle et Brevets professionnels ; dipl. d'Exp. Compt. | Br. 13.684 : Arts du Dessin : Professorats, Métiers d'art, Peinture, Aquarelle, Gravure. |
| | Br. 13.688 : Couture, Coupe, Mode, Lingerie, Corsets, Broderie, Chemiserie. |
| | Br. 13.693 : Arts de la Coiffure et des Soins de Beauté, Massage, Pédicurie. |
| | Br. 13.695 : Carrières du Cinéma, Photographie. |

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

ÉCOLE UNIVERSELLE

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

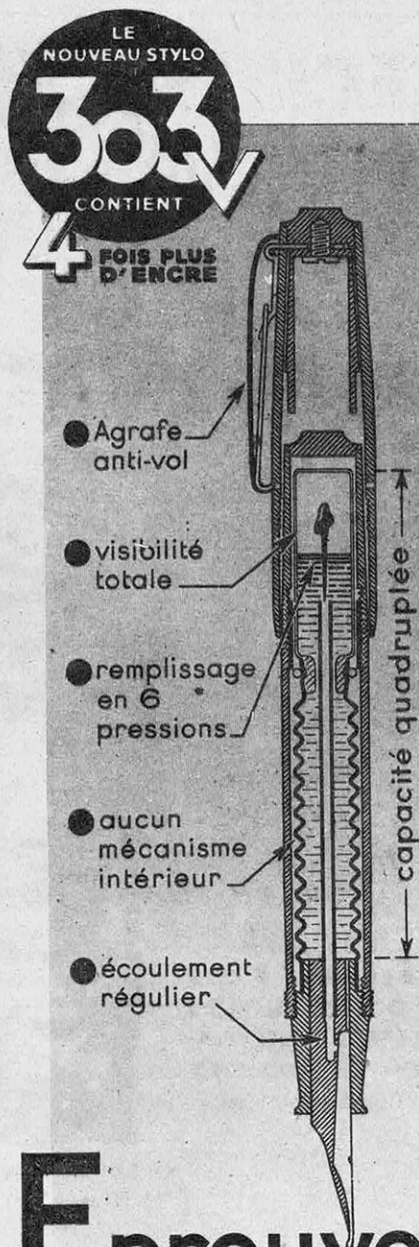


Basés sur l'expérience
des milliers d'appareils
en service, les perfection-
nements apportés au
NOUVEAU HANDY,
Type B.,
le rendent irréprochable.

DISTRIBUÉ PAR:
EPIMO

15, RUE SIMON DEREURE
PARIS 18^e

PUBL. ROPY



Eprouvez
la réelle supériorité
technique du **303**
Breveté par les Établissements

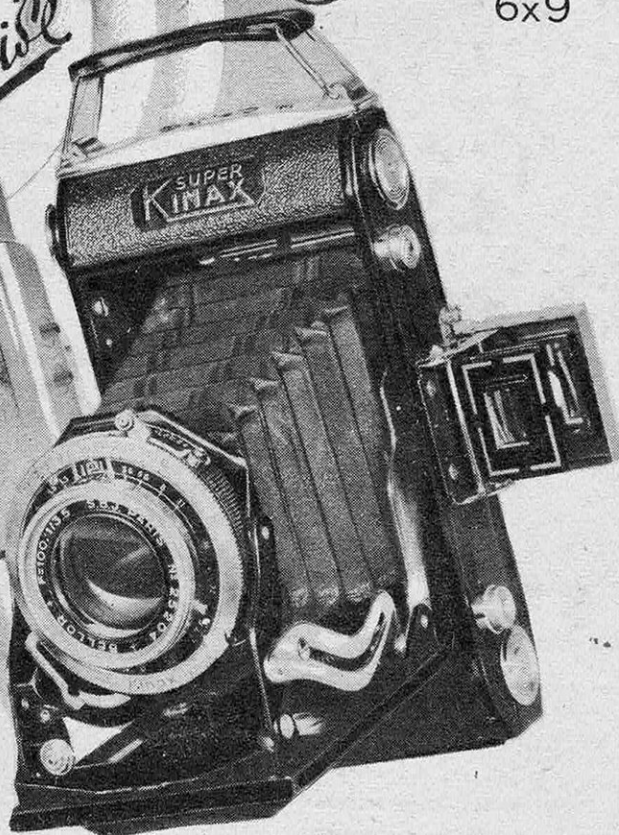
STYLOMINE

Usines et Bureaux: 2, rue de Nice-Paris

*Une grande réalisation
de la Technique Française*

**Le SUPER
KINAX**

6x9



L'OBJECTIF
" BELLOR " F 3,5
A QUATRE LENTILLES
TRAITÉES. UNE RÉVÉ-
LATION DE L'INDUSTRIE
OPTIQUE FRANÇAISE.

LE **SUPER-KINAX** EST ÉQUIPÉ DU VISEUR AUTOMATIQUE
" KOLINAX " A CADRE PROJETÉ (LENTILLES TRAITÉES,
CORRECTEUR DE PARALLAXE) ET DE L'OBTURATEUR I. P. O.
A 10 VITESSES, DE UNE SECONDE A 1/1350° DE SECONDE
POSE B, RETARDEMENT ET PRISE **SYNCHRO-FLASH**.

**Le SUPER
KINAX**

COMPLÈTE LA GAMME DÉJÀ CÉLÈBRE DES "KINAX"
KINAX-BABY, KINAX I, KINAX II, KINAX II SPECIAL.
EN VENTE CHEZ TOUS SPÉCIALISTES D'ARTICLES PHOTOGRAPHIQUES.

KINAX S. A. R. L. USINES A PARIS - MONTREUIL - PIERREFITTE S.B.J.

SCIENCE ET VIE

Tome LXXV - N° 379

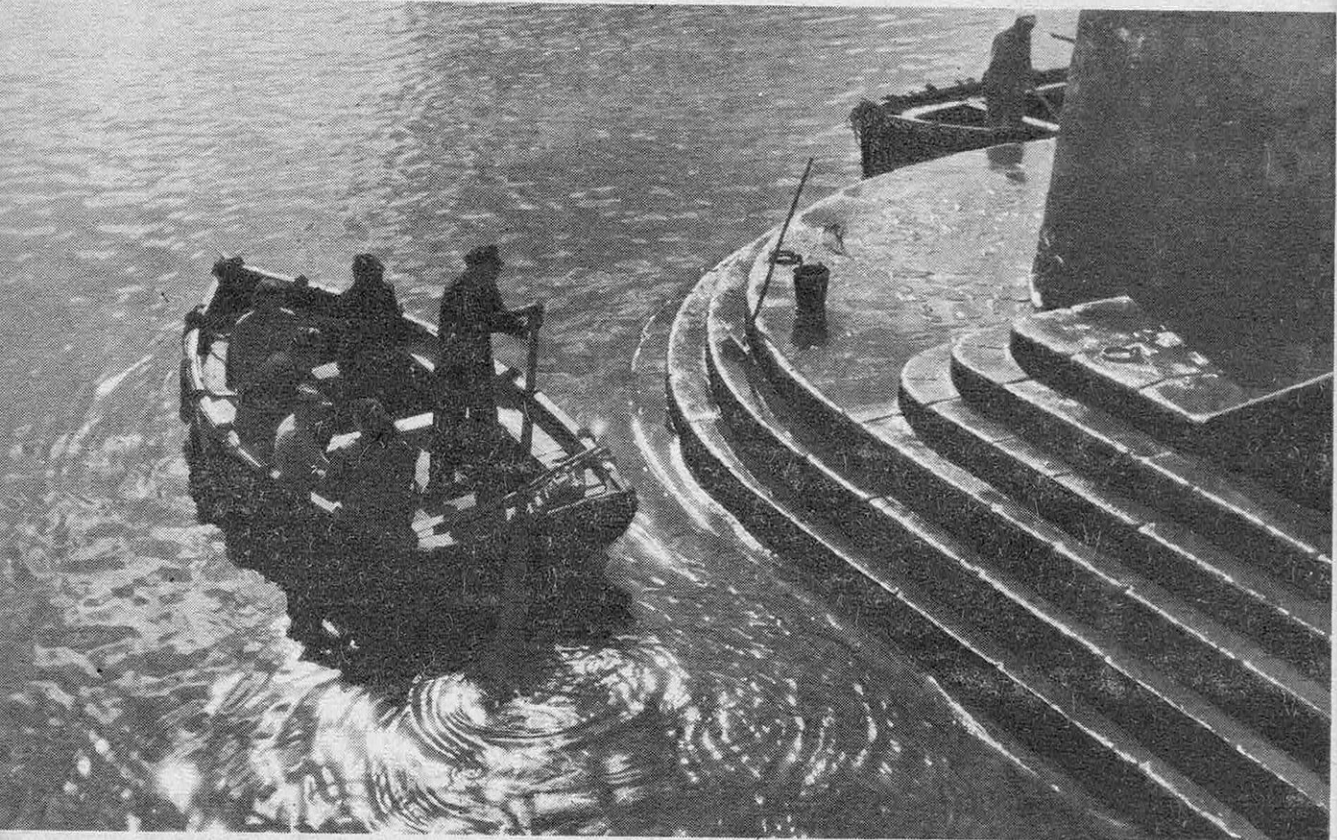
AVRIL 1949

SOMMAIRE

★ LA PHOTOGRAPHIE, <i>par MM. J. Bénézech, R. Andréani, M. Rahier, M^{lle} Ménard, M^{me} Prouteau.</i> (Commentaire des planches <i>par M. J. de Maule.</i>)	
LES APPAREILS	201
LES OBJECTIFS	206
LES TEMPS DE POSE	212
LA PHOTOGRAPHIE DE PRÈS	214
LE LABORATOIRE	216
LES ÉMULSIONS	219
★ LE KOALA, IDOLE DES ANTIPODES	225
★ LA COMMANDE A DISTANCE DES VÉHICULES MINIATURE, <i>par C. Pépin</i>	227
★ A COTÉ DE LA SCIENCE	232 et 260
★ MIGRATIONS DE SAUMONS EN CAMION	235
★ LA PSYCHOTECHNIQUE SAUVEGARDE LA VIE DES CITADINS, <i>par René Brest</i>	238
★ L'AVIATION SOVIÉTIQUE, <i>par J. Marmain</i>	242
★ INVENTIONS PRATIQUES	248 et 272
★ LES ASTÉROÏDES OU PETITES PLANÈTES, <i>par J. Gauzit</i>	250
★ MOTEURS ET CARBURANTS	255
★ LES RECORDS AVEC MOTEUR DIESEL	259
★ EXISTE-T-IL UN SÉRUM DE VÉRITÉ ? <i>par le Dr J. Luc</i>	263
★ UN MOIS D'ACTUALITÉS SCIENTIFIQUES	265
★ LES PROGRÈS DE LA LUTTE CONTRE LA TUBERCULOSE, <i>par M. Duizend</i>	267

« Science et Vie », magazine mensuel des Sciences et de leurs applications à la Vie moderne. — Administration, Rédaction : 5, rue de La Baume, Paris (VIII^e). Téléphone : Élysées 26-69. Chèque postal : 91-07 Paris. — Adresse télégraphique : SIENVIE Paris. — Publicité : 2, rue de La Baume, Paris (VIII^e). Téléphone : Élysées 87-46. — Tous droits de reproduction, de traduction et d'adaptation réservés pour tous pays. Copyright by « Science et Vie », Avril mil neuf cent quarante-neuf.

ABONNEMENTS. — Affranchissement simple : France et Colonies, 600 francs. Recommandé : 1 100 francs. Étranger : 900 francs ; recommandé, 1 300 francs. Utiliser de préférence le C. C. P. : PARIS 91-07. Tout changement d'adresse doit être accompagné de 10 francs en timbres et de la dernière bande d'envoi.



La photographie peut, comme ces compositions de R. Ménard, tendre à l'œuvre d'art. La lumière frisante sculpte joliment la plage, mais on déplorera l'absence d'unité et de dégagement du tableau. La barque, les degrés frangés de lumière, les reflets liquides composent un ensemble agréable et cohérent qu'étire à l'excès la seconde embarcation.

LA PHOTOGRAPHIE

On trouverait peut-être autant de différence entre les appareils photographiques d'aujourd'hui et ceux d'il y a vingt ans qu'entre ces derniers et les premières versions commerciales de la « chambre noire » de Nicéphore Niepce. Les perfectionnements du « petit format », modifiant totalement la fabrication, ont contribué à rendre à l'Europe son importance sur le marché mondial. Sous ce rapport, un gros effort a été accompli chez nous et la France est en voie de reconquérir un rang digne du pays qui a vu naître Niepce, Daguerre, Arago, Nadar, Gaumont, Lumière, etc. Pratique avant tout, l'exposé suivant ne vise pas à donner de la photographie une étude complète, mais à mettre nos lecteurs au courant d'une évolution qui, évidemment graduelle, n'en demeure pas moins capitale.

LES APPAREILS D'AMATEURS

LES énormes progrès réalisés dans la conception et la fabrication des appareils d'amateurs ont abouti à un nombre considérable de modèles. Sans doute ces progrès ont-ils provoqué une notable élévation des prix de vente. Mais les résultats obtenus dépendent plus de l'habileté du photographe que de la perfection et donc du prix de l'appareil : un débutant a même intérêt, croyons-nous, à utiliser d'abord un appareil simple. Les premières notions acquises, l'amateur déjà éclairé sentira vite le besoin d'obtenir de meilleurs négatifs. C'est alors qu'il pourra envisager l'achat d'un appareil plus perfectionné et comportant un objectif mieux corrigé.

C'est d'ailleurs à ce moment que le choix devient difficile, les appareils d'un certain prix étant en effet à peu près universels.

On apprendra en tout cas avec joie, peut-être avec un peu d'étonnement aussi, qu'on peut trouver dans notre pays l'appareil capable de satisfaire tous les désirs. Avant la guerre, en effet, la France, s'était laissée distancer par les concurrences allemande et américaine. Mais, aujourd'hui, en dépit de toutes les difficultés, les industriels français ont renouvelé leurs méthodes et présentent des appareils de précision, qui sont d'ailleurs exportés dès maintenant sur tous les marchés.

Nous ne citerons que pour mémoire les appareils à plaques, dont le 9×12 a été le type le plus connu, et nous en viendrons tout de suite à ceux qu'on trouve actuellement partout, c'est-à-dire aux appareils à pellicules de formats divers en nous attachant surtout aux perfectionnements dont ils ont été l'objet.

Le format 6×9

Les appareils les plus simples et, partant, le meilleur marché sont évidemment les « boîtes » dont il ne faut méconnaître ni les qualités ni l'utilité pour le débutant, qui n'a, pratiquement, qu'une manœuvre à effectuer : déclencher l'obturateur. La luminosité

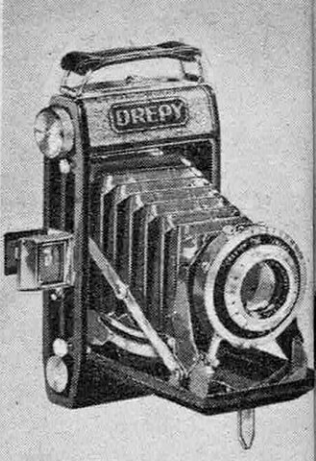
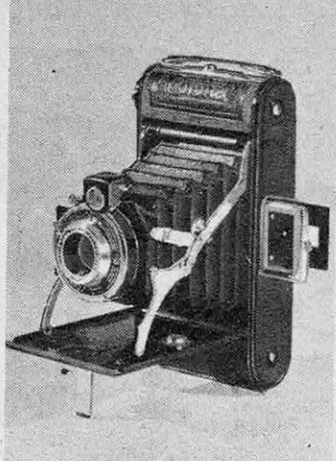
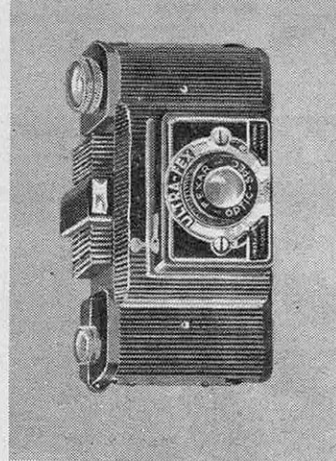
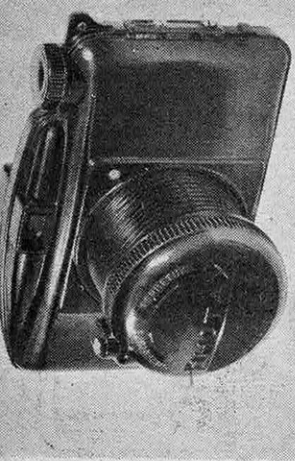
de l'objectif est faible, 1 : 11 en général — et réclame une bonne lumière, mais cette faible ouverture dispense de toute mise au point à partir de 3 m environ. D'ailleurs, montés sur pied et munis d'un déclencheur souple, certains de ces appareils permettent la pose et, par conséquent, d'opérer même par temps gris. De ce modèle sont les Scout Box, Lumière, Box Coronet, Photax (fig. 1). Ce dernier, fabriqué en grande série, est d'ailleurs exporté dans de nombreux pays, y compris les États-Unis. D'une forme moderne, en matière moulée, il est muni d'un objectif Boyer et la courbure du dos cintre légèrement la pellicule pour compenser certaines aberrations de l'objectif. L'Ultra-Fex, d'un type voisin, ressortit à la même catégorie (fig. 2).

Avec les appareils pliants, pour lesquels les anciens formats supérieurs au 6×9 sont définitivement abandonnés, nous allons rencontrer de nombreux perfectionnements.

La condition primordiale est la robustesse qui assure la constance des caractéristiques à la mise en batterie. A part quelques boîtiers en tôle emboutie, c'est aux alliages moulés sous pression, alliant légèreté et robustesse, que l'on s'adresse (Pontiac, Royer, etc.)

Si la mise en batterie se fait toujours par ouverture de l'abattant, comme dans le Coronet (fig. 3), on a réalisé l'ouverture 100% automatique par simple pression sur un bouton sur certains appareils, et aussi la douceur du déclenchement (Royer, Drépy). De même l'abattant est souvent assez creux pour qu'il ne soit plus nécessaire de remettre la distance sur l'infini lors de la fermeture (nouveau Luminex, Kinax, Drépy).

Voici encore d'autres perfectionnements : possibilité d'utiliser indifféremment la grosse ou la petite bobine (Drépy, Royer) et de prendre à volonté huit vues 6×9 ou seize poses $4,5 \times 6$ grâce à un voyant rouge supplémentaire (Drépy) qui peut d'ailleurs être placé à côté du premier en vue d'utiliser le numérotage spécial de 1 à 16 destiné aux



1 Appareil simple du type « boîte » pour débutant.

2 Autre modèle dispensant de tout réglage de mise au point.

3 Appareil pliant à ouverture automatique par pression.

4 Type de prix moyen, muni d'un objectif anastigmat 1:4,5.

appareils de format 4 x 6 sur pellicule 6 x 9 (Royer) ; planéité du film assurée par un presse-film.

L'objectif des appareils de prix moyen est naturellement corrigé et lumineux. Ce sont en général des anastigmats à trois ou quatre lentilles, d'ouverture 1:4,5, souvent traités par fluoruration — Flor Berthiot des Kinax, Royer, Spector du Luminex, Drestar du Drépy (fig. 4) (ouverture 1:3,5 sur le Super Kinax, fig. 5). Ce traitement élimine les réflexions des rayons lumineux à leur passage de l'air dans le verre ainsi que les images parasites qui enlèvent de la netteté et du brillant à l'image photographique.

Ils sont accompagnés d'une table de profondeur de champ, si utile pour la mise au point (qui se fait en général par rotation de la lentille frontale), le choix du diaphragme et du temps de pose ; cette table est gravée soit sur l'obturateur (Royer), soit sur un cadran mobile (Bloc Métal 45).

En ce qui concerne les obturateurs, les plus simples donnent les vitesses de 1/10 à 1/150 s et les plus perfectionnés celles de 1 s à 1/350 s (il s'agit d'obturateurs centraux). Presque tous possèdent un armement préalable qui rend leur déclenchement très doux sans risque de « bougé » (nouveaux Luminex, Kinax, Royer, Drépy, etc.). Une tendance qui se généralise est l'adoption d'une prise de synchronisation pour l'emploi des lampes éclair.

Les organes auxiliaires n'ont pas été moins perfectionnés. Certes, on trouve encore des viseurs clairs à miroir où l'image n'a que 1 cm environ de côté. Ils obligent à tenir l'appareil contre la poitrine, ce qui entraîne un risque de « bougé » si l'on ne s'abstient pas de respirer. On trouve aussi des viseurs à cadre.

Toutefois, ces deux types sont assez imparfaits et, sur les appareils à déclenchement sur le boîtier, la tendance est vers la lunette de Galilée renversée (type jumelle de théâtre quand on regarde par le gros bout). Ce viseur, soit encastré (Royer, Bloc Métal 45), soit pliant (Kinax, Luminex, etc.), avec correction de parallaxe (Kinax), donne une image très claire et permet la visée à hauteur d'œil. Seulement l'exactitude du cadrage dépend de la position de l'œil derrière le viseur. Cet inconvénient a pu être éliminé sur un nouveau viseur, le Kolinax (fig. 5), dans lequel un cadre blanc, projeté sur l'image du sujet vue dans le viseur, paraît flou si l'œil n'est pas en bonne position. Ce viseur est d'ailleurs monté sur un système basculant qui assure la correction de la parallaxe ; pliant, il est très peu encombrant.

Signalons encore : les dispositifs à retardement qui permettent à l'opérateur de figurer sur le cliché, dispositif presque toujours logé dans l'obturateur, mais parfois également dans le boîtier (commande sur le boîtier de l'obturateur et du retardement sur le Royer) ; la présence généralisée du bouton de

déclenchement sur le boîtier, le déclencheur souple n'étant utilisé que pour la pose ; enfin un dispositif de blocage (Drépy, Royer) qui maintient le bouton enfoncé lorsque l'on a déclenché. Il en résulte qu'on doit faire avancer le film pour déclencher à nouveau, ce qui supprime tout risque de superposition de deux vues.

Le format 6 x 6

En quittant le format 6 x 9, nous entrons dans la gamme de ceux qui gagnent en général à être agrandis. Nous laisserons donc de côté la discussion relative au format carré puisque, s'il se prête un peu moins bien aux photos de paysage, il peut être aisément amélioré à l'agrandissement.

Aussi bien, ne trouvons-nous pas d'appareil pliant en 6 x 6, lacune qui, nous l'espérons, sera un jour comblée. Ce format présente en effet l'avantage d'utiliser un objectif de focale beaucoup plus courte que le 6 x 9 (75 mm au lieu de 105), d'où une plus grande profondeur de champ.

Le 6 x 6 paraît réservé aux appareils à deux objectifs baptisés « Reflex ». Deux types sont à y distinguer.

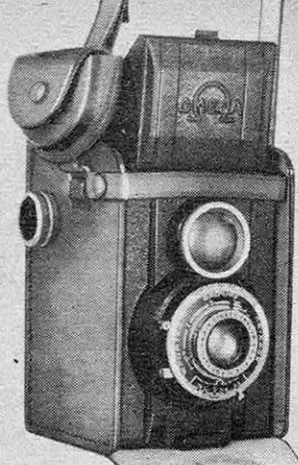
Dans la première catégorie, l'objectif supplémentaire sert uniquement de viseur en renvoyant vers le haut, grâce à un miroir à 45° et à un verre clair légèrement bombé, une image aussi grande que celle donnée par le véritable objectif ; cela donne un cadrage parfait et la possibilité de suivre le sujet pendant la prise de vue : il en est ainsi sur les Eikon Omega (fig. 6.) Aiglon, Rex.

Dans le second type d'appareil de ce genre, véritable Reflex, l'objectif auxiliaire sert non seulement de viseur, mais permet la mise au point visuelle. Dans ce domaine, signalons l'Atoflex d'Atoms de Nice (fig. 7), où les deux objectifs sont solidaires. Le schéma (fig. 8) montre comment la lentille avant de l'objectif de prise de vue et l'objectif de visée se déplacent en même temps pour la mise au point à la fois de l'image photographique et de celle observée sur le verre dépoli. L'objectif de visée (70 mm de longueur focale) travaille toujours à pleine ouverture 1:3,3 et sa luminosité est plus grande que celle de l'objectif de prise de vue 1:4,5. Sa profondeur de champ est donc plus faible, ce qui assure une mise au point d'ailleurs plus rigoureuse. Un viseur Galilée permet d'ailleurs la visée à hauteur d'œil.

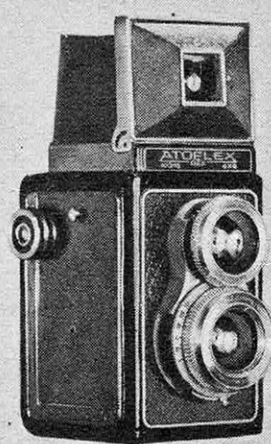
Voici maintenant les formats de plus en plus petits. Mentionnons pour mémoire le 4 x 6,5 (Vest Pocket de Kodak), à peu près disparu, et nous arrivons au 4,5 x 6 (seize poses sur pellicule 6 x 9) pour lequel l'amateur trouve actuellement un appareil simple, le Dehel, en attendant des types plus perfectionnés.



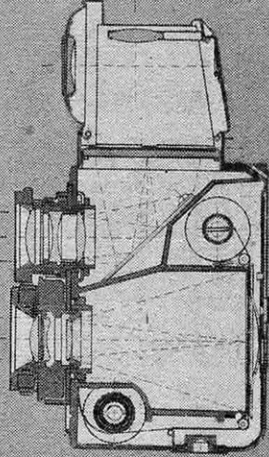
Autre modèle format 6 × 9, mais muni d'un viseur perfectionné.



6 Modèle 6 × 6 à courte focale avec second objectif de visée.



7 Modèle « Reflex » : 2 objectifs couplés dont un de visée.



8 Schéma de principe de l'appareil Reflex.

Le format 3 × 4

Le format 3 × 4 (seize vues sur pellicule 4 × 6,5) est bien représenté en France par deux appareils similaires, différents par la façon dont est monté l'objectif (50 mm de longueur focale). Sur l'un, il est monté sur un tube rentrant (Lynx); sur l'autre, il est fixé sur une plaquette reliée par des ciseaux et un soufflet au fût de l'appareil (Derlux). Un obturateur à rideau donne les instantanés de 1/25 à 1/500 s. Le retardement peut être logé dans le boîtier et est commandé par un bouton spécial. Le Derlux peut recevoir un télémètre qui, bien que non couplé à l'objectif, facilite la prise de vue. Il suffit, en effet, après avoir réglé le télémètre et l'objectif sur la distance choisie, de se déplacer jusqu'à ce que la coïncidence des images soit obtenue dans le télémètre pour être sûr de la mise au point. Ce télémètre (Gallus) peut d'ailleurs être monté sur n'importe quel appareil, même d'un autre format.

Le format 24 × 36 mm

Ce n'est certes pas le plus petit format, mais c'est bien celui à propos duquel les partisans des formats grands ou petits se sont le plus affrontés. Un cliché pas plus grand que des timbres-poste qu'on ne peut regarder qu'à la loupe ! Bien sûr, mais puisque dès que l'on descend au-dessous du 6 × 6, on est amené à agrandir, qu'importe d'agrandir un peu plus ? Oui, mais à la condition d'avoir des clichés fouillés, bien au point. Cela étant réalisé aujourd'hui, l'objection tombe et les avantages semblent l'emporter : l'emploi du film de 35 mm perforé assure un déroulement parfait; on dispose de cartouches de trente-six vues, précieuses pour les vacances, et maintenant des cartouches de vingt vues. Enfin,

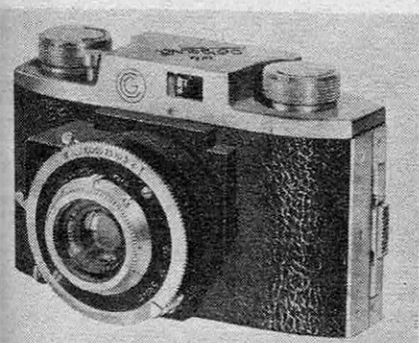
ce petit format conduit tout naturellement à des appareils légers et peu encombrants.

Dans ce domaine, un appareil (Eljy Lumière) utilisant une pellicule spéciale de huit poses, sans perforation, est remarquable. Il est équipé d'un objectif 1 : 3,5 bleuté et muni d'un obturateur à armer préalable et d'une prise pour lampe éclair. Le viseur, type Galilée, possède une correction de parallaxe.

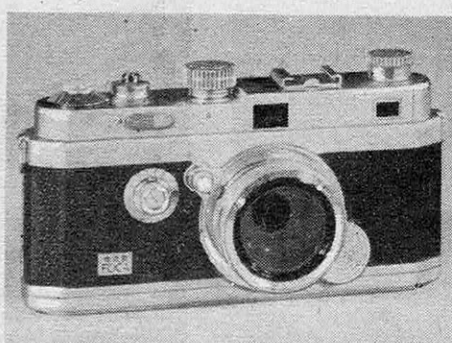
Les 24 × 36 peuvent se diviser en deux classes, suivant qu'ils comportent un obturateur central ou à rideau. Dans les premiers, nous trouvons les appareils moins chers, ce qui ne veut pas dire moins bons. Sur certains, un système de blocage arrête le bouton d'entraînement lorsque le film a avancé de la longueur d'une vue. Sur d'autres, bon marché (Baby Sem), ce blocage n'existe pas et la superposition de deux vues est possible. Enfin, sur d'autres appareils plus perfectionnés, le bouton de déclenchement sur le boîtier reste enfoncé et n'est libéré que lorsque l'on a fait avancer le film. C'est le cas sur le Sem Kim Ontobloc (fig. 9). En effet, pour passer d'une vue à la suivante, il suffit d'appuyer sur le bouton de déblocage et de le lâcher aussitôt pour être certain de n'avancer que d'une vue. Sur d'autres, c'est le bouton de déclenchement qui remet en action le blocage (Favor, Orenac). Un compteur d'images (de 1 à 36) permet de savoir exactement le nombre de vues enregistrées.

L'obturateur à rideau est fondé, on le sait sur le principe du déplacement d'une fente réglable à une vitesse réglable, à proximité du plan focal de l'objectif. On sait aussi qu'il est le seul à permettre les instantanés très rapides (1/1 000 s). La conception des appareils qui comportent ce genre d'obturateur diffère des premiers. En effet, la rotation du

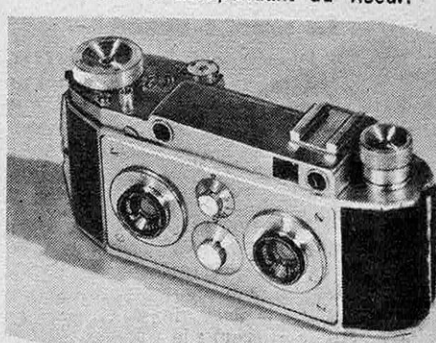
9 Appareil 24 × 36 avec obturateur central et avance automatique de film.



10 Modèle muni d'un obturateur permettant les vitesses lentes jusque 1 s.



11 Appareil stéréoscopique, avec un télémètre indépendant du viseur.



SCIENCE ET VIE

bouton d'armement, en même temps qu'il place le rideau dans la position convenable, entraîne le film de la longueur exacte d'une vue. Le déclenchement libère le blocage, d'où inutilité du bouton de déblocage (Super-Lynx, Foca). Les vitesses obtenues vont de 1/25 à 1/500 (Super-Lynx, Foca I et II) ou à 1/1000 (Foca II bis). Signalons la sortie du Foca III (fig. 10) qui comporte un bouton spécial sur le devant du boîtier donnant les vitesses lentes jusqu'à la seconde.

Les objectifs ont une longueur focale de 50 mm, ce qui permet des ouvertures de 1 : 3,5 et 1 : 2,8 (Lynx) et 1 : 3,5 et 1 : 1,9 (Foca).

La grande précision de mise au point nécessitée par l'agrandissement obligatoire exige, pour les objectifs très lumineux, l'emploi du télémètre couplé à l'objectif. On sait que le télémètre est un appareil dans lequel on voit l'image d'un objet dédoublée tant que l'on ne l'a pas réglé sur la distance exacte du sujet. Inversement, en réglant le télémètre jusqu'à ce que les deux images du même sujet coïncident, on peut lire, sur une graduation, la distance exacte du sujet. Les télémètres photographiques sont du type à visée unique, c'est-à-dire que l'on voit, dans le viseur de l'appareil qui sert à cadrer le sujet, un rectangle plus clair dans lequel l'image est dédoublée. Mais le couplage du télémètre a précisément pour but d'éviter la lecture de la distance du sujet. En effet, l'objectif est vissé sur une plaquette dont le déplacement, en avant ou en arrière, pour la mise au point est lié mécaniquement au mouvement imprimé à l'organe de réglage du télémètre. La superposition des deux images vues dans le rectangle central du viseur assure ainsi une mise au point rigoureuse.

Aujourd'hui, les fabricants français ont pleinement résolu ce délicat problème. (Foca II, II bis, et III).

Ne quittons pas les appareils utilisant le film perforé de 35 mm sans signaler l'appareil stéréoscopique Richard (fig. 11) qui permet, soit de prendre une série de couples stéréoscopiques, soit des vues simples. Il est muni d'un télémètre indépendant du viseur dont l'image est très grossie.

Les objectifs, de 40 mm de distance focale, sont les Flor Berthiot 3,5 montés sur la plaquette mobile pour la mise au point. L'appareil est complété par un stéréoscope à prismes.

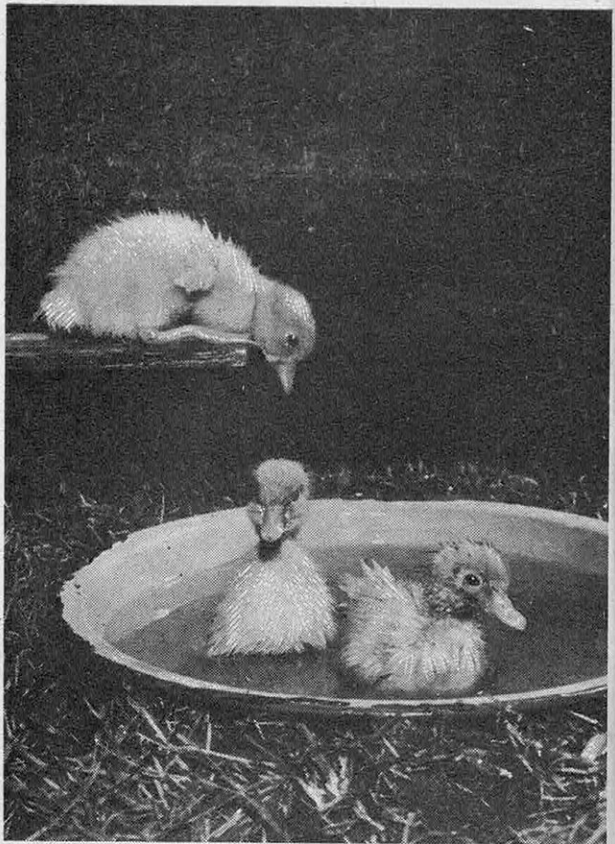
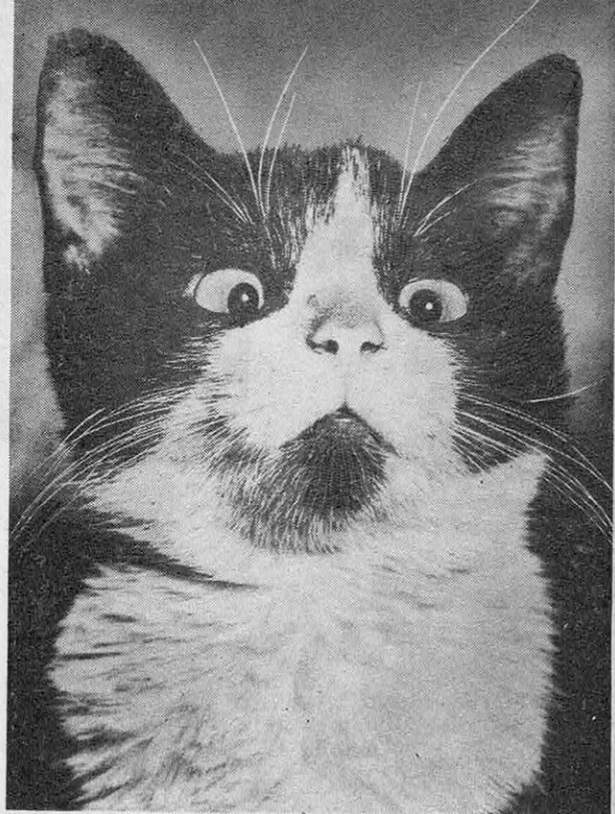
De plus en plus petit. Le format 24 x 24 mm

Récemment sorti de fabrication, un nouvel appareil, le Memox, d'un prix très abordable utilise le film 35 mm et une cartouche normale comme bobine réceptrice, ce qui évite le réembobinage du film impressionné. De plus, on peut, à tout moment, ouvrir l'appareil et couper le film pour développer la partie impressionnée avec une perte de film minime. Il est muni d'un objectif d'ouverture 1 : 3,5 et de 35 mm de longueur focale, d'où une grande profondeur de champ.

Le proche avenir

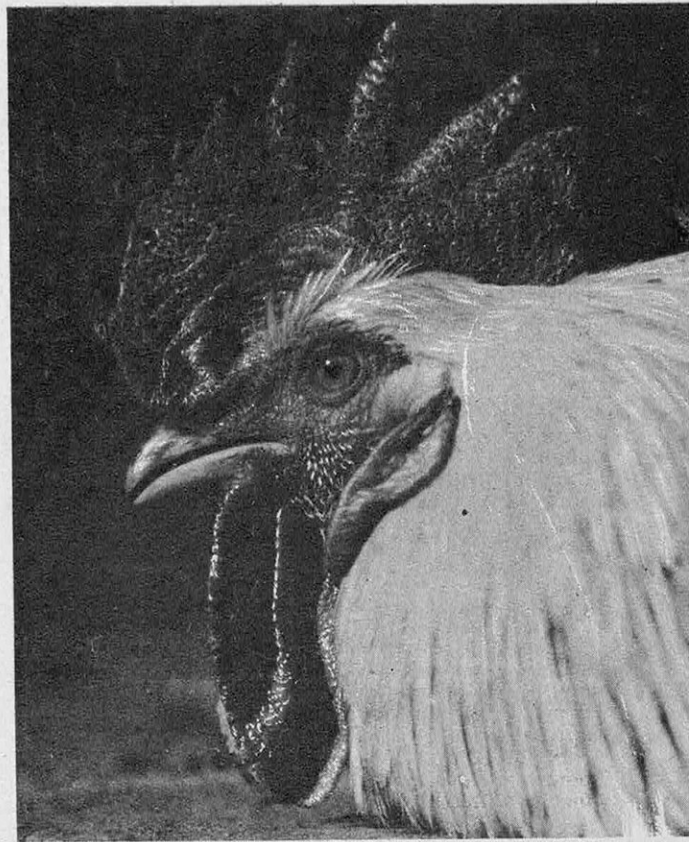
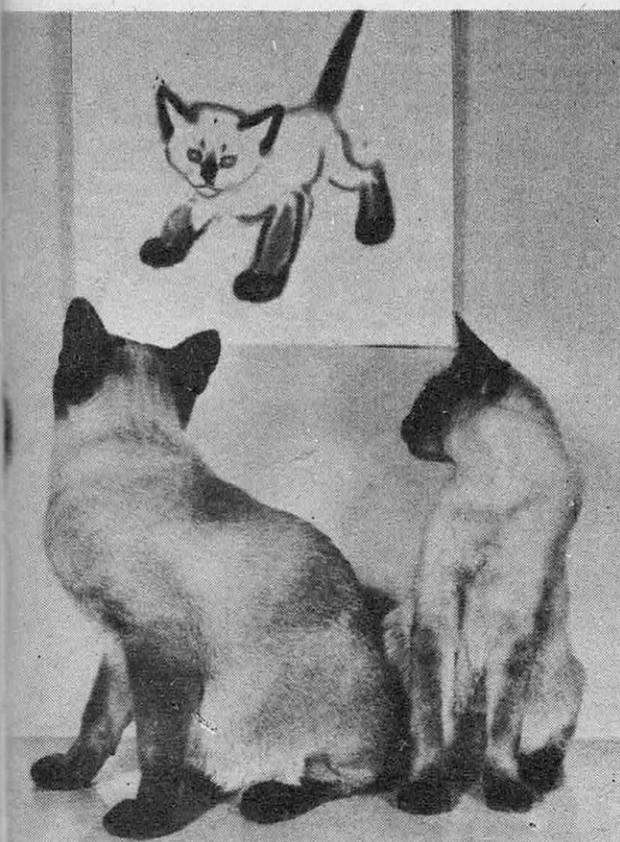
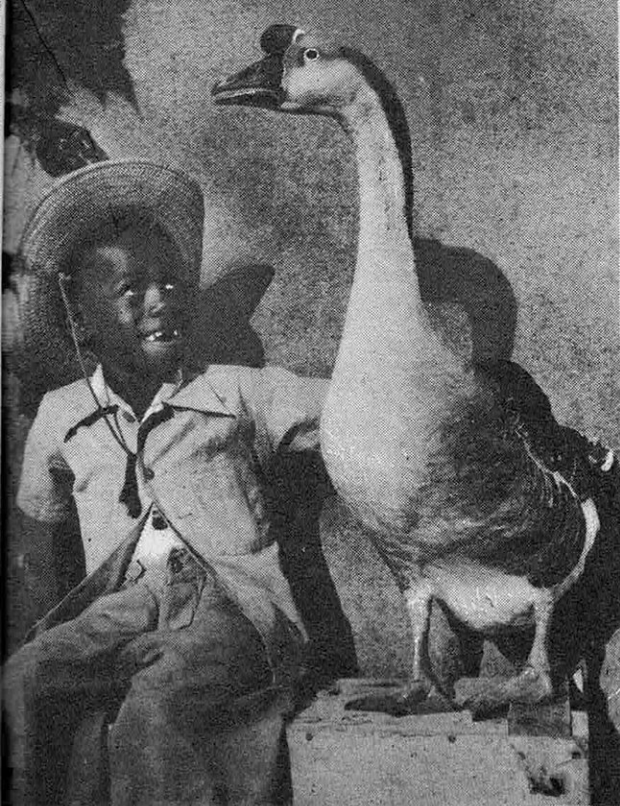
Bien que les fabricants tiennent secrètes leurs études, nous pouvons annoncer la venue, plus ou moins prochaine, de 6 x 9 à télémètre couplé. Dans le 6 x 6, on apprendra avec plaisir que plusieurs appareils genre Rolleiflex sont à l'étude.

Enfin O. P. L. propose un nouveau modèle qui pourra recevoir toute une gamme d'objectifs de focales différentes, tous avec télémètre couplé.



CLICHÉS PAR (de gauche à droite) : KEYSTONE, MM DE LA CROIX, L.-A. PUGGARD, J. VONDELL, Mmes M. MEAD ET R. REVAL

Les animaux offrent une source inépuisable d'images originales. Acteurs peu maniables, ils réclament beaucoup d'à-propos et de nombreux clichés, dont un seul sera bon...



De ces excellents tableaux, nous ne signalerons que les particularités techniques : l'éclairage de face du chat qui louche rend plat son pelage, effet corrigé sur les Siamois...

...grâce à plusieurs foyers lumineux. Le fond du négrillon à l'oie colle au sujet; celui des canetons est étouffant. L'éclairage direct aplatit « chaton et chiot ». Le coq est parfait.

L'OBJECTIF

DE même que l'œil, privé de sa petite lentille convergente, le cristallin, ne saurait former sur la rétine l'image des objets extérieurs, de même un appareil ne fournirait aucune image nette sans le système optique convergent que constitue son objectif. C'est aux recherches effectuées pour supprimer les défauts (aberrations) d'une lentille convergente unique que sont dus les magnifiques progrès enregistrés aujourd'hui.

● **L'ABERRATION SPHÉRIQUE** provient du fait que, pour un faisceau lumineux incident parallèle à l'axe, les rayons voisins du centre convergent plus loin que les rayons marginaux. L'image s'étend donc en profondeur. Elle prend la forme d'une aigrette analogue à une queue de comète, d'où le nom de coma, si le faisceau est incliné sur l'axe.

● **L'ABERRATION CHROMATIQUE** est due à ce que la lentille, à la façon d'un prisme, décompose la lumière blanche; les rayons violets convergent plus près de la lentille que les rayons rouges. L'image obtenue est irisée.

● **L'ASTIGMATISME** se traduit par le dédoublement de l'image d'un point lumineux non situé sur l'axe en deux taches allongées. Toute mise au point est impossible pour un objet éloigné de l'axe.

● Enfin, la **DISTORSION** en barillet ou en croissant, suivant la position du diaphragme par rapport à la lentille.

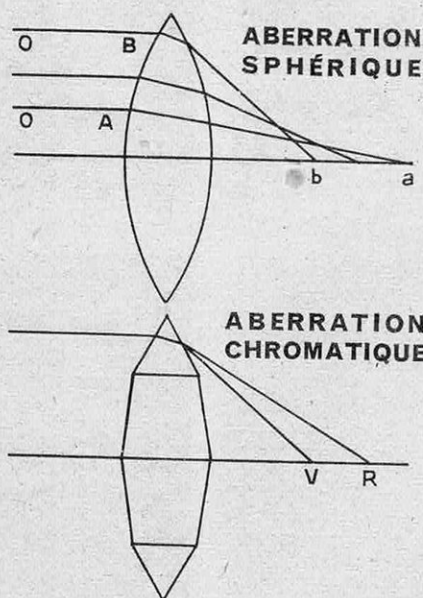
De la lentille simple à l'objectif corrigé

On s'est longtemps contenté de supprimer les rayons marginaux par un diaphragme, ce qui diminue rapidement les aberrations sphérique et chromatique

et permet de trouver entre les deux focales d'astigmatisme un étranglement du faisceau lumineux qui constitue une image à peu près convenable du point objet, mais au détriment de la luminosité. On s'est alors aperçu que, pour faire d'une image irisée, étirée en profondeur, dédoublée par l'astigmatisme, déformée par la distorsion, une image plane et nette avec similitude exacte des formes, il était indispensable de grouper plusieurs lentilles, convergentes ou divergentes, de matières appropriées.

La correction de l'astigmatisme s'est montrée particulièrement difficile; les objectifs exempts de cette aberration, désignés sous le nom d'anastigmats, sont en réalité des objectifs bien corrigés également de l'ensemble des autres aberrations. En réalité, il n'existe pas de méthode mathématique sûre du calcul des objectifs et il y a lieu d'opérer par tâtonnements et essais successifs, en sacrifiant

un peu la correction d'une aberration au bénéfice des autres suivant l'usage auquel est destiné l'instrument. L'objectif absolument parfait n'existe pas et il est parfois nécessaire de disposer de types spéciaux appropriés aux différents travaux. Ainsi l'objectif destiné à la photographie aérienne en vue de lever des plans doit présenter une correction très poussée de la distorsion qui n'est nullement indispensable pour les travaux courants. L'objectif grand angulaire est nécessaire lorsqu'on manque de recul pour prendre un sujet étendu, et le téléobjectif rend de grands services pour obtenir, d'un objet dont on ne peut s'approcher, une image de taille suffisante. Pour l'usage courant, on a créé les astigmats dits universels, présentant une bonne moyenne de correction dans un champ suffisamment étendu (50 à 60°).



Influence de la distance sur la profondeur de champ. Ouverture du diaphragme constante ($f : 5,6$). A gauche, mise au point sur 6 m, image nette de 3,85 à 18 m; à droite, mise au point sur 1 m, la netteté ne s'étend que de 0,91 m à 1,10 m.

A partir de 1865, le rectiligne, ou aplanat, fait son apparition. Il est bien corrigé de la distorsion, mais reste entaché d'astigmatisme. Le rectiligne n'en reste pas moins l'objectif habituel jusqu'à la création des premiers anastigmats universels, en 1893 ; cette date marque le début du grand essor de l'optique photographique.

Caractéristiques des objectifs

Un objectif est caractérisé par :

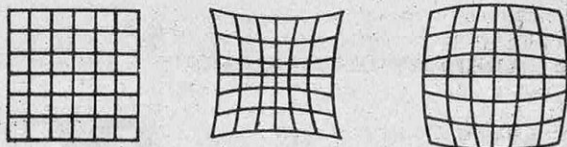
Sa *distance* ou *longueur focale*, dite parfois en abrégé son *foyer*, c'est-à-dire la distance comprise entre le point nodal d'émergence de l'objectif (le plus souvent voisin du diaphragme) et le plan d'image nette d'un objet situé à l'infini ;

Son *ouverture relative*, qui détermine la luminosité. C'est le quotient n de la longueur focale f par le diamètre du faisceau incident d utilisé en totalité par l'objectif. On ne saurait, en effet, prendre le diamètre du diaphragme comme terme de comparaison que dans une lentille simple, car, dans l'objectif composé, le premier groupe de lentilles a déjà modifié le diamètre du faisceau incident ;

Son *pouvoir séparateur*, c'est-à-dire le degré de netteté de l'image, variable évidemment suivant les différentes régions du champ ;

Sa *transparence* ; à la rencontre de chaque surface

grave, car on peut toujours y remédier en augmentant le temps de pose. Voici qui est plus fâcheux : la lumière perdue pour l'image à la traversée des surfaces air-verre n'a pas disparu. Réfléchiée tour à tour par les différentes faces des lentilles, elle forme des images parasites, éclaire les montures et se superpose aux faisceaux utiles, noyant les tons de l'image, en particulier dans les nuances



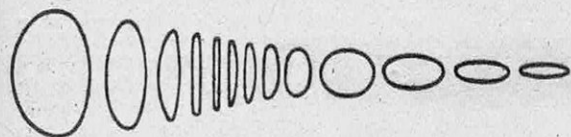
Effet de distorsion montrant la façon dont un carré peut se déformer en croissant ou en barillet.

déliçates des ombres. Le traitement des lentilles par dépôt antiréfléchissant (fluoruration) permet de remédier dans une bonne mesure à la perte de luminosité et à la formation des images parasites. Nous n'insistons pas davantage sur cette question qui a été remarquablement traitée ici même par M. P. Selme (1).

Différents types d'objectifs

Voici maintenant les différents types d'objectifs courants, en commençant par les objectifs de luminosité modérée. Ces objectifs se sont unifiés avec d'autant plus de facilité que les brevets qui les couvraient sont maintenant périmés ; les meilleurs, soit quatre types, représentés schématiquement en A, B, C, D à la page suivante sont restés d'une construction courante : anastigmat symétrique à six lentilles (Eurygraphe SOM Berthiot, Béryl de Boyer) ; anastigmat à quatre lentilles indépendantes (Sagittar de Demaria Lapière) ; anastigmat à trois lentilles indépendantes (Z et U d'Angénieux, Staylor Berthiot, Topaz de Boyer, Tylor de Roussel, Manar de Demaria Lapière) et anastigmat dissymétrique à quatre lentilles (X d'Angénieux ; Oplar de Foca, Staylor de Roussel, Saphir Boyez et Flôr SGM Berthiot).

(1) Voir *Science et Vie*, août 1947.



Sections d'un pinceau lumineux oblique montrant les positions des deux focales d'astigmatisme à angle droit.

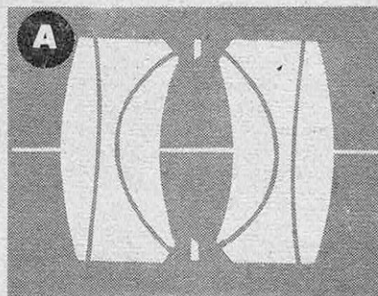
air-verre, la lumière incidente subit une perte, que l'on peut évaluer en moyenne à 5% par surface.

Les collages de lentilles, l'absorption par le verre occasionnent également une déperdition de lumière, mais beaucoup moins importante. Cela finit tout de même par compter. Ainsi un objectif moderne à grande ouverture 1 : 2, avec huit surfaces air-verre et deux collages, perd 48 % de sa luminosité théorique. C'est évidemment regrettable ; ce n'est pas très

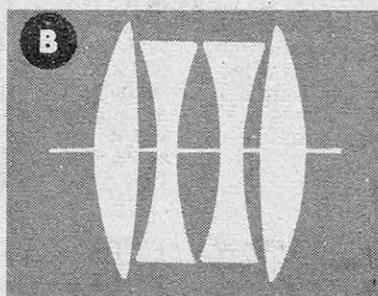


Influence du diaphragme sur la profondeur de champ. Mise au point sur 1,50 m : à gauche, diaphragme $f : 11$, netteté de 1,18 à 2,05 m ; à droite, diaphragme $f : 5,6$, netteté de 1,32 à 1,74 m. Les Nains, qui sont à 0,50 m en arrière, sont flous.

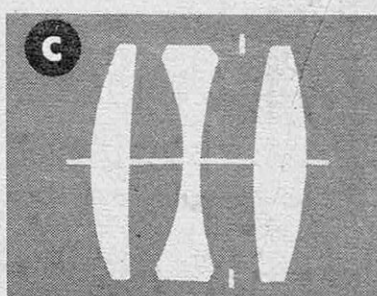
ANASTIGMATS A OUVERTURE MODÉRÉE



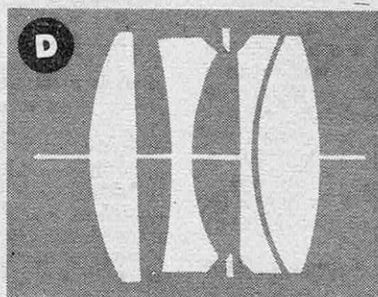
A SYMÉTRIQUE A SIX LENTILLES — Bonne correction ; grand champ ; images très brillantes, ouverture 1 : 6 ; dédoublable.



B QUATRE LENTILLES INDÉPENDANTES — Bonne correction des aberrations ; champ normal ; ouverture jusqu'à 1 : 3,5 ; dédoublable.

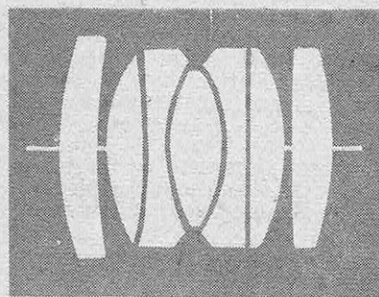


C TROIS LENTILLES INDÉPENDANTES — Astigmatisme complètement corrigé, ouverture pouvant atteindre jusqu'à 1 : 2,9 en 24 x 36.

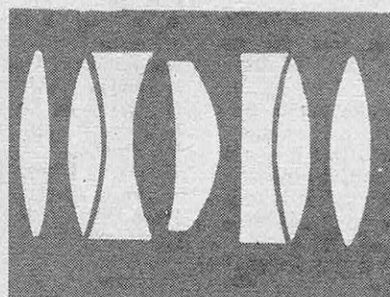


D DISSYMMÉTRIQUE QUATRE LENTILLES — Bonne correction des diverses aberrations ; champ plan, ouverture jusqu'à 1 : 2,8 en 24 x 36.

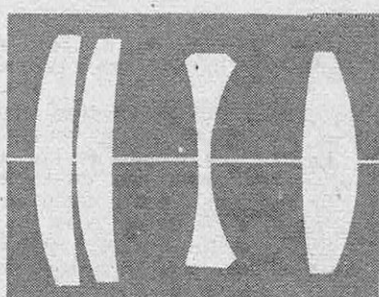
OBJECTIFS A OUVERTURE EXTREME



Angénieux, 1 : 1,8 ; Oplarex, 1 : 1,9.



Flor SOM Berthiot ouverture 1 : 1,5.



Angénieux, ouverture 1 : 2,5.

Les objectifs à ouverture extrême, c'est-à-dire qui dépassent 1 : 3,5, sont devenus courants, non seulement en cinématographie, mais encore en photographie ordinaire, en conséquence du grand développement pris par le petit format depuis 1930. Ces objectifs dérivent en général soit de l'anastigmat à quatre lentilles indépendantes, soit du type triplet.

Si, à chacune des lentilles divergentes médianes de l'anastigmat à quatre lentilles libres, on ajoute une lentille convergente collée, on obtient un objectif dont la luminosité peut atteindre et même dépasser 1 : 2, avec une excellente correction et un champ très suffisant. A ce type devenu aujourd'hui classique appartiennent de nombreux modèles : l'Angénieux type S à 1 : 1,8, l'Oplarex du Foca à 1 : 1,9, les Saphir de Boyer à 1 : 2,8, 1 : 1,9 et 1 : 1,4, les Flor SOM à 1 : 2,8. Certains constructeurs ont eu recours en plus à des dédoublements de lentilles, ou à des collages supplémentaires ; il en est ainsi dans les Flor et Cinor de la SOM, dont l'ouverture a été poussée jusqu'à 1 : 1,5.

Bien que la forme triplet ait été moins fréquemment employée pour les très grandes ouvertures, quelques objectifs renommés ont cependant été établis à partir de cette formule. Dans l'objectif Angénieux type Y, destiné aux petits formats photographiques, le constructeur a pu atteindre la luminosité très élevée de 1 : 2,5 par simple dédoublement de la lentille avant en deux ménisques convergents (1 : 2,5 de 90 mm et 1 : 3,5 de 135 mm) montés couplés : par exemple pour Leica, Contax et Alpa Reflex.

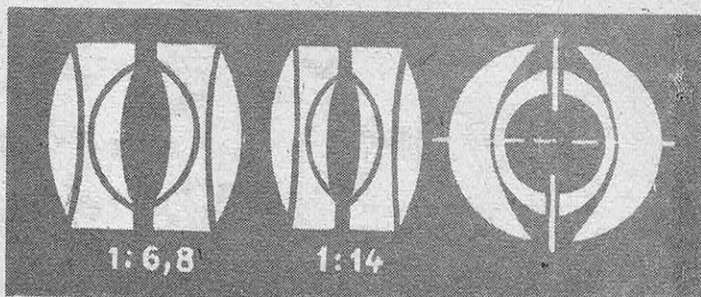
La plupart des objectifs à ouverture extrême, destinés au cinéma ou aux très petits formats photographiques, n'ont été construits qu'en courte distance focale, dépassant rarement 50 mm pour les ouvertures avoisinant 1 : 2. Les Saphir Boyer 1 : 1,9 ont cependant une distance focale qui peut aller jusqu'à 200 mm pour des cas spéciaux. Ils sont employés dans les appareils enregistreurs, pour la photographie d'oscilloscopes cathodiques par exemple.

OBJECTIFS GRANDS ANGULAIRES

Dans un objectif à grand angle de champ, les rayons très obliques par rapport à l'axe principal pourraient être arrêtés par les montures internes de l'instrument. Il en résulterait un assombrissement de l'image dans les régions marginales, si le constructeur n'avait la précaution de rapprocher à l'extrême les groupes de lentilles, tout en augmentant les courbures. Cette structure est typique des objectifs grands angulaires.

Nous avons vu que les symétriques à six lentilles permettaient déjà d'atteindre un angle étendu; en appliquant les dispositions indiquées ci-dessus, on a pu augmenter encore le champ couvert par ces objectifs. Citons, par exemple, le Périgraphe Berthiot, dont l'ouverture est de 1 : 6,8 pour un angle de 72° et de 1 : 14, pour 105°. Remarquons que les conditions de grande luminosité et d'angle de champ étendu ne sont compatibles que dans une faible mesure. Sans doute la luminosité de 1 : 3,5 est-elle courante pour le format 24 x 36 avec distance focale de 35 mm, mais l'angle embrassé (63°) n'est pas énorme. Cependant l'Angular de la SOM Berthiot atteint ce même format avec une distance focale de 29 mm, soit 75° d'angle à l'ouverture de 1 : 3,3, ce qui est un record.

Signalons également les grands angulaires mo-



PÉRIGRAPHE ET AQUILOR DE LA SOM BERTHIOT

dernes, composés de quatre ménisques convergents et divergents se recouvrant presque, tant les courbures sont accentuées. Ce type d'objectif peut, à l'ouverture de 1 : 6, donner une excellente couverture dans un angle de champ de 90°. La correction de la distorsion ayant pu être réalisée d'une façon très satisfaisante, l'objectif convient très bien à la photogrammétrie (Aquilor de la SOM).

Par des combinaisons tout à fait spéciales, on a même pu arriver à des angles de champ atteignant presque les 180° qui constituent évidemment le maximum théorique.

TÉLÉOBJECTIFS ET OBJECTIFS A PORTRAIT

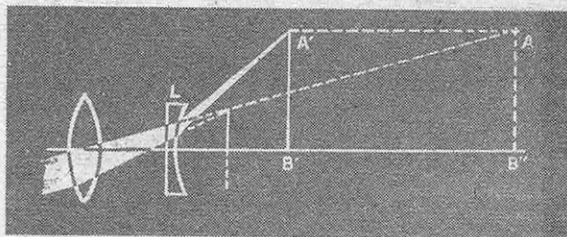
Si, sur le trajet des rayons venant former l'image au foyer d'un système convergent, on interpose un système divergent convenablement placé, les rayons lumineux déviés par ce second système viennent former une image agrandie à une distance très inférieure à celle que donnerait un objectif ordinaire pour la même grandeur d'image.

Si l'on déplace l'élément divergent, la valeur du grossissement change; c'est le principe du téléobjectif à rapport variable. Fort employé autrefois, ce téléobjectif est d'une précision relative; il est donc difficilement utilisable avec les appareils de format réduit, les plus employés aujourd'hui. Le téléobjectif à éléments fixes, et par suite à rapport unique, a peu près le seul utilisé à l'heure actuelle, peut atteindre une précision presque égale à celle des bons objectifs ordinaires, si on limite le grossissement à 2 ou 3 fois et si on n'est pas trop exigeant sur la luminosité. La correction des aberrations est en effet très difficile, dans les téléobjectifs en raison de la brisure que subissent les faisceaux lumineux en traversant l'élément divergent.

Le téléobjectif est très employé en cinématographie sur les caméras à tourelle, pour lesquelles la longueur de la monture doit être réduite afin que celle-ci ne vienne pas se silhouetter dans le champ des objectifs voisins (Telecinor SOM Berthiot par exemple, de 75 à 145 mm). Il est également utilisé pour la photographie de petit format, afin de réduire l'encombrement de l'objectif lorsqu'on dépasse la focale de 135 mm (téléobjectif Cinor Berthiot de 145 mm pour petit format 24 x 36).

Objectif à portrait

Plutôt qu'une netteté absolue, on demande à l'objectif à portrait, en dehors d'une grande luminosité, de fournir une image adoucie. L'angle de champ peut, sans inconvénient; être de faible étendue. Les constructeurs atteignent ce résultat en laissant subsister dans l'objectif certains résidus



Une lentille divergente L permet de ramener en A'B', sans en diminuer les dimensions, l'image qui se formerait normalement en A''B'', ce qui réduit l'encombrement.

d'aberrations, soit sphérique, soit chromatique. Cependant les portraitistes reviennent aux images plus nettes, certains même demandent un « piqué » presque anastigmatique.

Objectifs pour agrandissement

Les objectifs de prise de vue sont corrigés pour des rayons émanant de l'infini, ou tout au moins d'objets assez éloignés. Or, en agrandissement, l'objet, soit le négatif à agrandir, se trouve à une distance beaucoup plus courte : quelques décimètres.

L'objectif ne travaille donc pas dans les conditions pour lesquelles il a été établi et il ne faut pas s'étonner de voir apparaître sur le plateau de l'agrandisseur une certaine courbure de champ, empêchant la mise au point simultanément exacte du centre et des bords de l'image.

Si les objectifs dont la distance focale est assez courte (50 mm) et l'ouverture modérée donnent cependant de bons résultats, il y a intérêt, à partir d'une distance focale de 100 mm, à employer des objectifs spécialement corrigés (les Flor spéciaux de la SOM, le Saphir B Boyer).



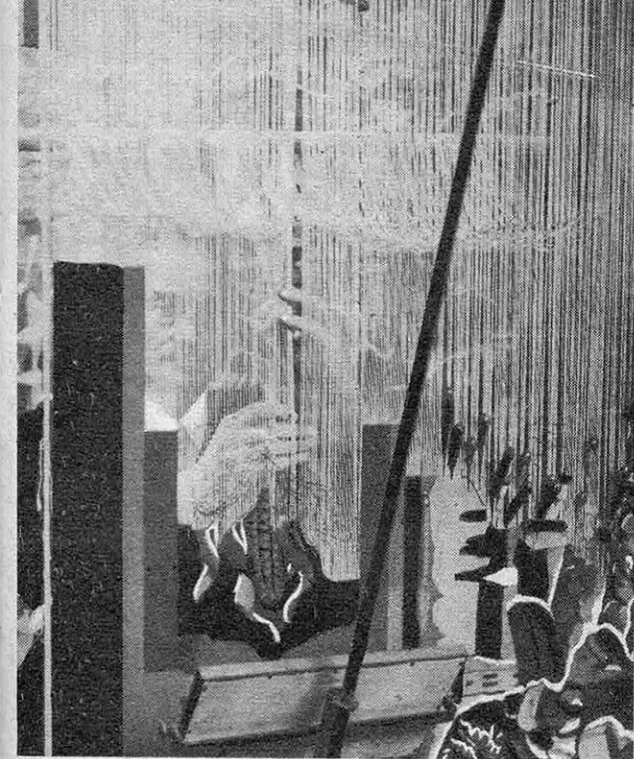
Sport, vitesse, élan dynamique, triomphe du grand instantané pris par beau temps avec obturateur focal. Cette image de Schall posait des problèmes purement techniques : focale, mise au point, diaphragme, vitesse d'obturation. On suit le sujet au viseur et, quand l'attitude plaît, on déclenche. La chance fait le reste. Ici, l'éclairage latéral donne un bon effet de rondeur.



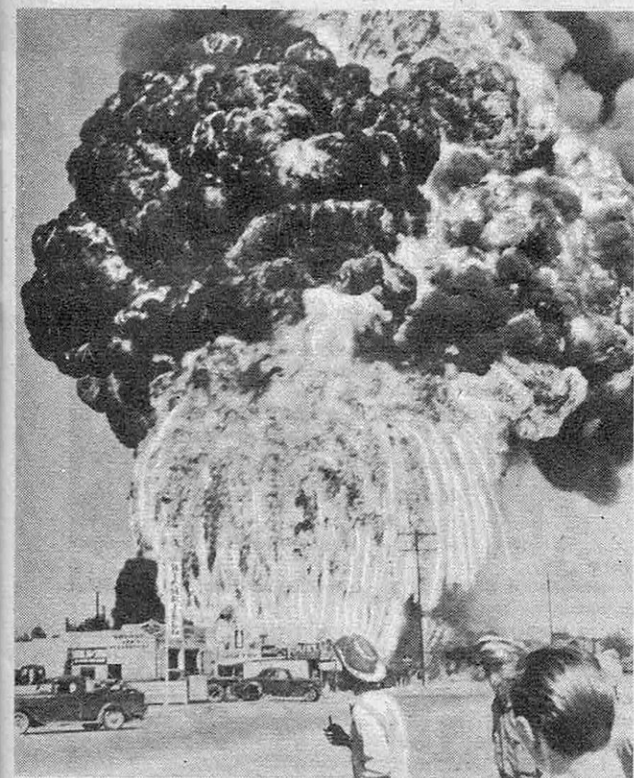
Pour qui sait voir, il y a partout sujet de tableau. Du soleil, des marches, une grille et son ombre permettent à R. Ménard une composition agréable. (Panat. Kodak 1/100 F. 8.)



Envol de jupe : jambes et bras émergent seuls de ce flot. La perspective est un peu faussée par la proximité. Instantané au 1/200, fort projecteur de lumière. (Photographie Schall.)



Métier à tapisserie de la manufacture des Gobelins. L'artiste tapisserie est vu à travers les fils de la trame, ce qui produit un effet savoureux. (Photographie Laure Albin-Guillot.)



Ce document est dû à l'heureuse conjonction du photographe et de l'événement imprévisible. Pas de difficultés techniques, instantané, 1/100. (Photographie Fred M. Buck.)



C'est d'une technique remarquable qu'obtenir l'image aussi nette et modelée du danseur Colléano dans son saut sur fil de fer. Un tube à décharge électrique fournit l'éclairage.

12 heures de pose



Les cercles lumineux qui semblent auréoler la statue sont produits par le déplacement des étoiles au cours de la nuit.

1/15 000 de seconde



Nullement classique, ce saut groupé réclamait de l'opérateur comme de l'appareillage une grande promptitude.

LES TEMPS DE POSE

POINT n'est besoin d'avoir des cheveux blancs pour se souvenir du temps où, le voile noir sur la tête, l'amateur photographe effectuait sa mise au point sur le verre dépoli, le diaphragme grand ouvert, puis jugeait du temps de pose d'après l'éclairement de l'image, pour le diaphragme correspondant à la profondeur de champ désirée. Excellente méthode d'ailleurs, à la condition d'avoir une certaine habitude.

Déjà, des tables de temps de pose guidaient efficacement l'opérateur et lui permettaient de tenir compte du sujet photographié, de l'état du ciel, de la saison, de l'heure, de l'émulsion. Mais les émulsions étaient alors peu nombreuses et il suffisait presque de savoir que les plaques à étiquette bleue Lumière étaient six fois moins rapides que les plaques à étiquette violette.

Aujourd'hui, tout est bien changé, puisque la rapidité des émulsions s'échelonne pratiquement de degré en degré (de 20 à 31° Sch, par exemple) et qu'il faudrait en principe faire chaque fois un calcul en se rappelant qu'un accroissement de 3° Sch correspond à une rapidité double. D'ailleurs, l'imagination des fabricants a créé de petits appareils simples qui tiennent compte de la rapidité des émulsions.

Rappelons rapidement que « temps de pose » équivaut à « quantité de lumière » impressionnant la surface sensible. Cette quantité de lumière varie avec le diaphragme et l'on sait que les graduations du diaphragme portées par les montures des objectifs sont telles que, lorsqu'on passe d'un chiffre à celui qui vient immédiatement au-dessus, il faut doubler le temps de pose.

Il n'existe d'ailleurs pas un temps de pose unique pour une photographie, et les progrès réalisés dans les émulsions donnent une grande latitude.

Signalons l'évolution actuelle des échelles donnant la rapidité des émulsions.

La première, utilisée à une époque où les émulsions étaient lentes, est l'échelle H et D (Hurter et Drieffield). Si elle présente l'avantage de porter des indications proportionnelles à la rapidité des émulsions, elle conduit à des chiffres élevés pour les émulsions actuelles (jusqu'à 5 000).

Les deux échelles généralement employées sont les échelles Scheiner et DIN. Cependant, une tendance à la normalisation semble vouloir s'affirmer avec la nouvelle unité A. S. A. Le nombre A. S. A. est baptisé « indice de pose ». Comme les degrés H, et D, cette échelle présente l'avantage d'indiquer

des nombres proportionnels à la rapidité. Kodak indique maintenant ainsi la rapidité de ses émulsions et donne un tableau d'équivalence entre les diverses échelles.

Les posemètres

Les posemètres optiques, fondés en général sur l'appréciation visuelle de l'éclairement d'une surface par rapport à un témoin, donnent de bonnes indications. Néanmoins, ils sont liés à une impression subjective, et sont, de ce fait, moins précis que ceux dans lesquels une cellule photoélectrique effectue en quelque sorte la mesure physique de l'éclairement.

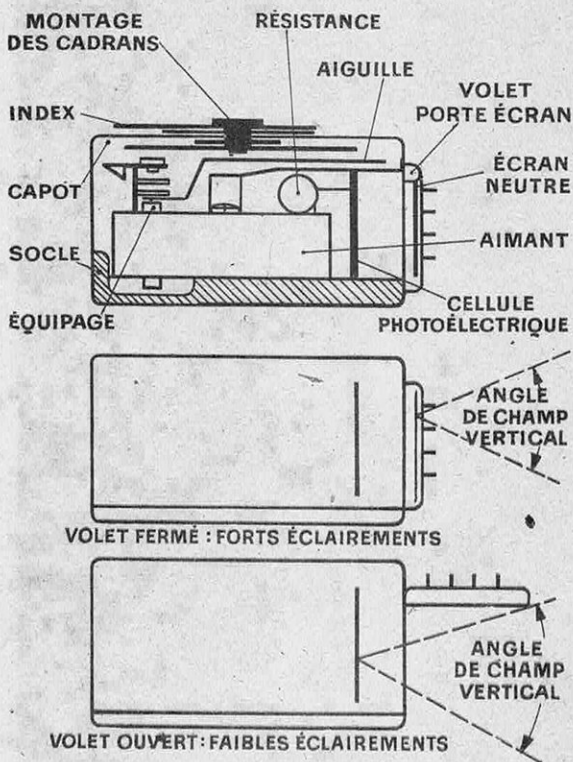
Ceux-ci sont constitués par une cellule au sélénium, siège d'une tension électrique qui croît en fonction de l'éclairement qu'elle reçoit, et d'un microampèremètre (sur le schéma, aimant, équipement, aiguille) qui traduit cette tension par le déplacement d'une aiguille sur un cadran convenablement gradué.

La difficulté de réalisation de ces posemètres réside dans les grands écarts existant entre les quantités de lumière reçues par la cellule : ou bien le microampèremètre est trop sensible et se cale au maximum, ou bien il ne quitte pas le zéro.

Un volet obvie à cet inconvénient en réduisant la quantité de lumière qui impressionne la cellule : lorsqu'il est rabattu, il en retient les 9/10. On lève ou on baisse le volet suivant que l'éclairage est intense ou non (appareils Luminox, Chauvin et Arnoux).

Un autre système consiste à insérer une résistance en série sur le microampèremètre. Celle-ci limite les déviations de l'aiguille pour les photos d'extérieur. Si l'éclairage est trop faible, il suffit d'appuyer sur un bouton pour couper le circuit de la résistance et rendre au microampèremètre toute sa sensibilité (appareil L. M. T.). Les appareils portent deux graduations (volet ouvert ou fermé, résistance en circuit ou non). L'indice de rapidité de l'émulsion utilisée, porté sur un disque mobile, est amené devant un repère : on peut aisément déterminer l'ouverture du diaphragme correspondant à un

UNE CELLULE PHOTOÉLECTRIQUE



temps de pose donné, ou inversement le temps de pose pour un diaphragme donné.

Dans un troisième type de cellule (Réalt), la sensibilité est maximum au début de l'échelle et décroît logarithmiquement en fonction de l'éclairement. Une seule échelle suffit donc. Les cadrans de lecture sont interchangeables suivant l'émulsion utilisée. On y trouve quatre lignes parallèles pour les vitesses courantes 1/25, 1/50, 1/100, 1/200 de seconde, ce qui permet de lire sans calcul le diaphragme correspondant à la vitesse d'obturation choisie.

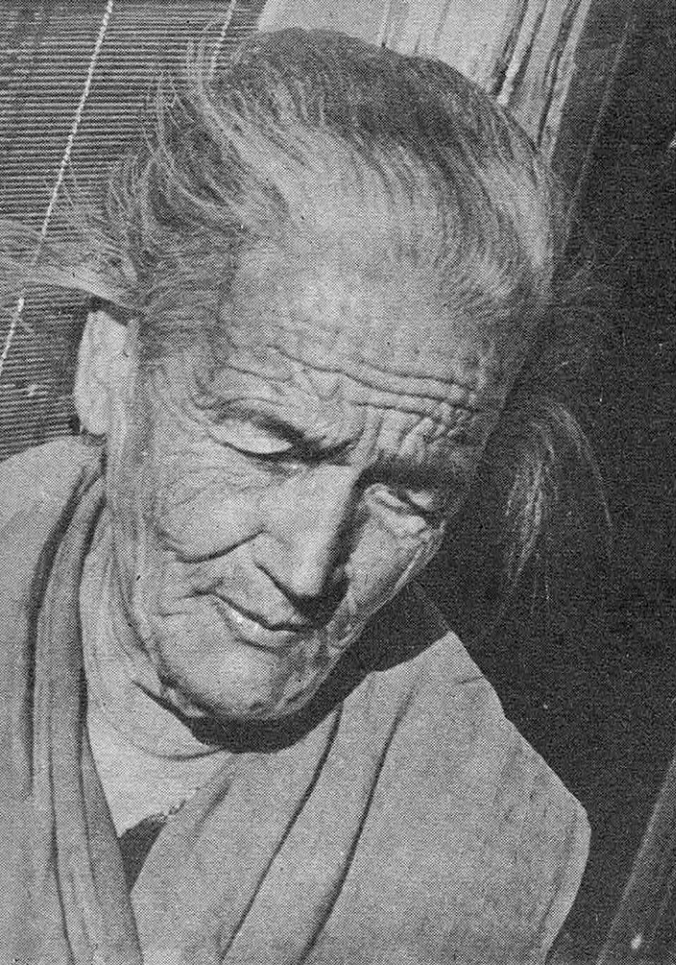
On a dit beaucoup de choses plus ou moins erronées sur l'emploi de la cellule photoélectrique comme posemètre, notamment qu'elle pouvait être influencée par tout autre chose que le sujet à photographier. Cela n'est exact que si on l'emploie sans discernement. Il est évident qu'en face d'un sujet foncé sur un fond clair très éclairé, la cellule est influencée par le fond. Si donc on désire obtenir les détails du sujet foncé, il faut effectuer la mesure en s'approchant très près du sujet. Le choix s'impose, car, malgré toutes leurs qualités, les émulsions ne sont pas capables d'enregistrer à la fois les détails du fond clair et du sujet foncé si le contraste est trop grand. Ce serait une erreur de croire qu'un temps de pose moyen (entre celui convenant au fond blanc et celui convenant au sujet foncé) donnerait de bons résultats.

Il en est de même pour les contre-jours. Il faut poser soit pour les ombres, soit pour les lumières ; dans le premier cas, on s'approchera du sujet ; dans le second, on s'en éloignera.

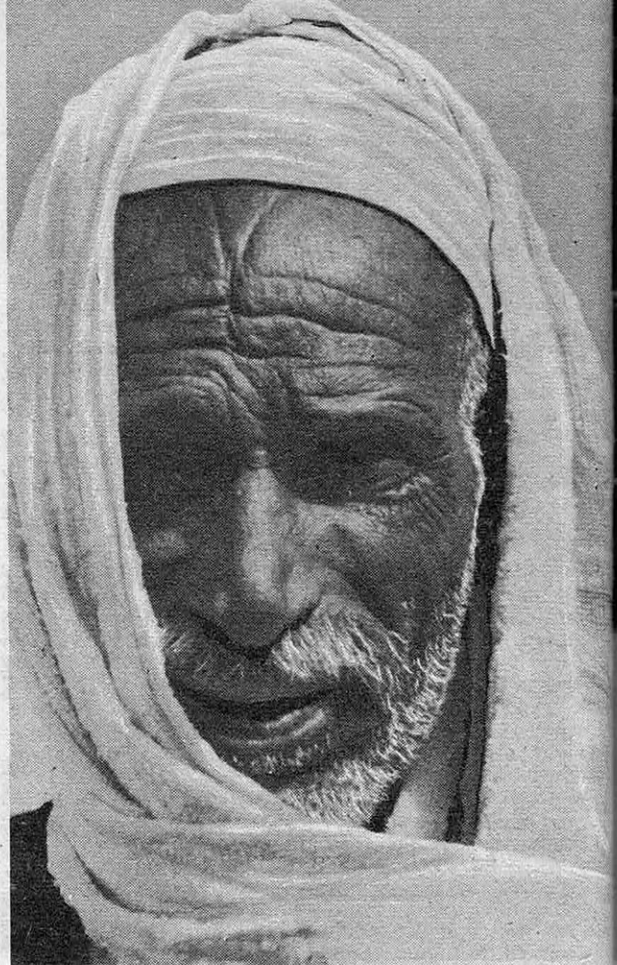
En somme, une cellule bien employée doit donner satisfaction. Il est bon, cependant, que l'amateur fasse une série d'essais personnels, de manière à étalonner sa cellule pour l'émulsion dont il se sert généralement.

Indices de pose	H. et D	Scheiner	DIN
2,0	38	15	5/10
2,5	50	16	6/10
3	63	17	7/10
4	75	18	8/10
5	100	19	9/10
6	125	20	10/10
8	150	21	11/10
10	200	22	12/10
12	250	23	13/10
16	300	24	14/10
20	400	25	15/10
25	500	26	16/10
32	600	27	17/10
40	800	28	18/10
50	1 000	29	19/10
64	1 250	30	20/10
80	1 600	31	21/10
100	2 000	32	22/10
125	2 500	33	23/10
160	3 120	34	24/10
200	4 000	35	25/10
250	5 000	36	26/10

Tableau indiquant les équivalences approximatives (car, sauf entre les degrés Scheiner et les DIN, aucune correspondance mathématique n'existe entre les différents systèmes) des indications de rapidité des émulsions.



Sur ce visage de vieille, l'éclairage, qui accuse les stigmates du chagrin, révèle pourtant qu'elle fut belle.



Sur les traits du Berbère, la lumière crue met en relief le burinage des ans. (Photos F. de Habana et M. S.)

LA PHOTOGRAPHIE DE PRÈS

Les « bonnettes »

On sait que la photographie à courte distance peut être réalisée par l'adjonction d'une lentille additionnelle ou bonnette, dont le schéma ci-contre montre l'effet produit.

Aujourd'hui, les appareils de petits formats (Foca) peuvent utiliser des bonnettes et conserver la mise au point téléométrique.

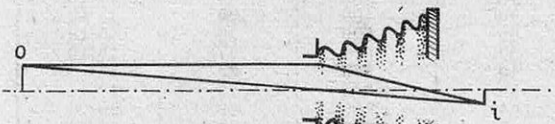
Considérons d'abord une lentille additionnelle assez grande pour recevoir les rayons utilisés non seulement par l'objectif, mais par le télémètre ; les rayons utilisés par l'objectif de prise de vues et ceux qui servent à la visée téléométrique paraissent toujours venir d'un même point dont la position est modifiée par la lentille additionnelle. Par suite, le couplage de la mise au point de l'objectif et du télémètre se trouve conservé.

Ce dispositif, excellent en théorie, exigerait des lentilles additionnelles de trop grandes dimensions. Mais les faisceaux téléométriques n'utilisent que deux portions de la lentille suffisamment petites pour être assimilables à deux prismes ; aussi a-t-on pu diminuer l'encombrement en reportant ces prismes devant les fenêtres du télémètre et du viseur (Prismor de Sommor).

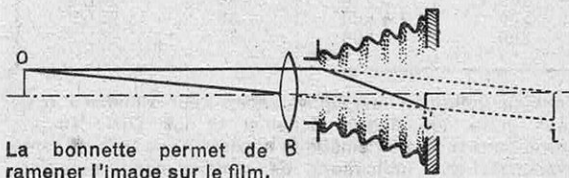
Les tubes-rallonges

On peut aussi suppléer à l'insuffisance de tirage en intercalant entre l'objectif et le boîtier de l'appareil des tubes intermédiaires.

Pour assurer le cadrage, la solution la plus simple consiste en la substitution, au corps de l'appareil, d'une chambre dépolie d'une épaisseur égale au boîtier (Kinax).



Sans bonnette l'image se forme derrière le film.



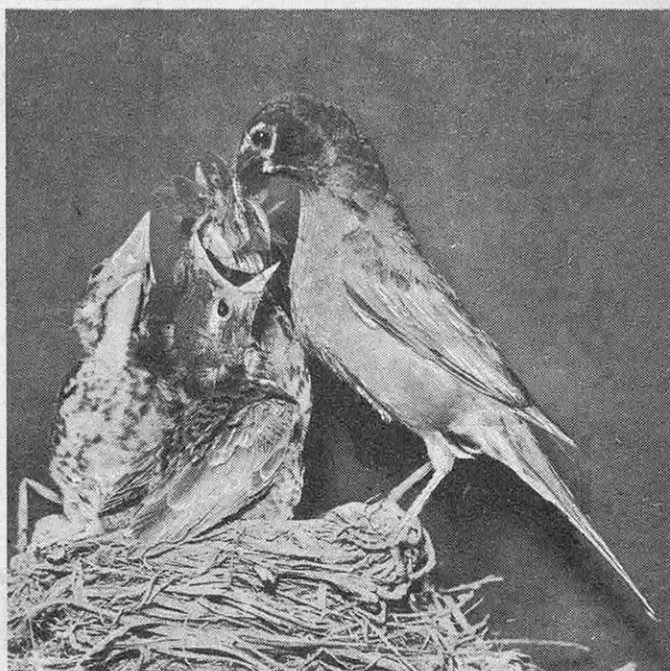
La bonnette permet de B ramener l'image sur le film.



Une scène de rue, criante de vie. Si elle est prise sur le vif, le photographe a eu une chance incroyable. Si elle est mise en scène, les fillettes sont des actrices étonnantes. (Bonne photo de W. Milnarik : fond trop net collé sur les acteurs.)



Bien que l'expression de ces chiots soit parfaite, l'un, pourtant, eût gagné à un raccourci moins accusé. (Photo M. Roll.)



Un bon document, cette becquée, mais non une composition réussie, par absence de cadre et d'atmosphère.

LE LABORATOIRE

Développement - Tirage - Agrandissement

Les émulsions panchromatiques exigeant l'obscurité quasi complète durant leur développement, celui-ci tend de plus en plus à devenir automatique. Les cuves créées à cet effet le rendent particulièrement aisé : Superinox à spirales réglables pour films de tous formats, du 24×36 mm au $6,5 \times 11$; Souplinox pour 6×9 et Souplinox pour 24×36 mm à bande cellulo gaufrée ; Eljynox pour les bobines spéciales Eljy. D'ailleurs, un nouvel appareil, le Charginox, facilite le chargement de la cuve à spirales et un appareil actuellement à l'étude, le Rondinox, permettra le chargement en plein jour.

Le tirage des épreuves

Le tirage direct sur papier aux sels d'argent se fait rapidement grâce à une tireuse, en général équipée d'une lampe jaune et d'une lampe blanche pour l'impression du papier. Celui-ci mis en place, la fermeture du couvercle de la tireuse allume automatiquement la lampe blanche.

Depuis quelque temps on peut trouver deux nouveaux produits, l'un dit « mouillant », l'autre « antivoile », dérivés tous deux du benzotriazol.

Le premier, ajouté au révélateur, accélère et uniformise son action. Ajouté à la dernière eau de lavage, il assure un écoulement rapide de l'eau et évite le séchage sur place de gouttes d'eau provoquant

un dépôt calcaire. Ceci vaut également pour les négatifs. Ajouté à la dernière eau de lavage des papiers brillants, il améliore le glaçage (mouillant Kodak, supermouillant Sommor).

L'antivoile permet d'utiliser des papiers dont la date d'utilisation est dépassée (Triazol Sommor).

L'agrandissement des épreuves

Devenu indispensable pour les petits formats, l'agrandissement occupe dans les opérations de laboratoire une place d'honneur.

Sa pratique est d'ailleurs très facile et tout amateur peut s'y adonner grâce aux appareils modernes.

On en connaît le principe. Une lampe opale de 60 à 150 W est placée dans une enceinte ventilée. Le flux lumineux qu'elle émet traverse un condenseur de lumière et éclaire le négatif ; celui-ci sert de sujet à un objectif qui en donne sur le papier une image plus ou moins agrandie suivant la distance.

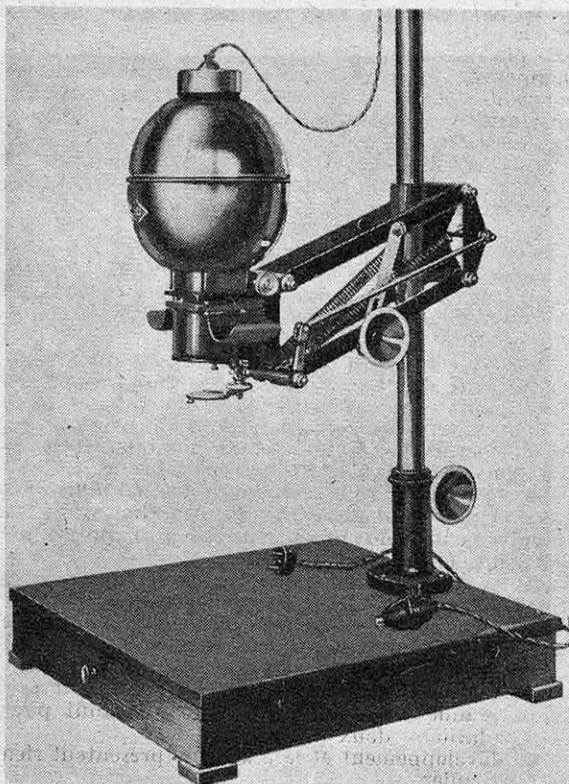
La planéité du film peut être simplement assurée par deux lames de verre serrées par un ressort (Noxa modèles BL 9, BL 6, BL 36) ou par appui du condenseur sur les lames de verre (Noxa CL). Les appareils pour films 24×36 possèdent en général un passe-vues sans verre, muni de quatre tétons qui s'engagent dans les perforations du film. Des passe-vues spéciaux permettent d'agrandir le format 3×4 . Dans les modèles PMP, Luminox, Richard, le condenseur peut être soulevé et le changement de vue se fait rapidement en tirant simplement sur le film.

Pour permettre le choix de l'agrandissement, l'ensemble de l'appareil peut coulisser sur une colonne perpendiculaire au plateau. Le mouvement est soit effectué à la main, avec un dispositif de blocage (Noxa CL etc.), soit par la manœuvre d'un bouton ou d'une manivelle avec ou sans blocage (Noxa CL, P. M. P., Kinax).

Sur d'autres modèles, l'ensemble mobile est monté sur un parallélogramme articulé, d'où un changement rapide du rapport d'agrandissement, mais l'image doit être chaque fois centrée à nouveau, sauf sur certains types (Automalik, Ampligraph Noxa, Autoplex OPL.). Sur d'autres, le parallélogramme peut être déplacé le long de la colonne, ce qui autorise une grande latitude dans le choix des rapports d'agrandissement (Mathys 6×9 et 9×12).

La mise au point définitive de l'image s'obtient, par déplacement de l'objectif, soit grâce à une monture rigide tubulaire coulissant dans un tube fixe par déplacement hélicoïdal (Noxa, PMP, Luminox, etc.), soit par extension d'un soufflet dont le tirage permet d'employer des objectifs de distances focales différentes (Mathys 6×9 et 9×12 , Collina Narita 6×9).

Pour permettre d'agrandir des clichés de formats différents, sur les agrandisseurs à soufflet Mathys et Narita, le porte-objectif est interchangeable. Sur le Noxa BL et CL à tubes, c'est le tube porte-objectif qui peut être changé. Les positions extrêmes



← L'agrandisseur automatique assure la netteté de l'image quel que soit le rapport d'agrandissement voulu.

SIMPLE, PRATIQUE, CE LABORATOIRE D'AMATEUR

Les divers éléments de l'équipement du laboratoire doivent être placés dans l'ordre rationnel de leur utilisation. Ainsi, l'amateur, après avoir pris le papier de son choix dans le tiroir situé sous l'agrandisseur et posé le temps convenable, trouve immédiatement à sa droite, en avant, une cuvette 13 x 18 contenant le révélateur. Lorsqu'il juge le développement suffisant, il n'a qu'à plonger l'épreuve dans la cuvette 13 x 18 placée derrière et contenant le bain d'arrêt pour suspendre l'action du révélateur. Sommairement rincée (la prise d'eau courante souhaitable n'est pas représentée), l'épreuve est mise dans la cuvette 18 x 24 contenant l'hyposulfite pour le fixage. Cette cuvette est plus grande, car elle doit pouvoir recevoir plusieurs épreuves en vue d'éviter toute attente entre deux agrandissements successifs. La table est suffisamment haute, 80 cm, pour travailler debout, mais un tabouret tournant permet de rester assis. Pour le tirage par contact, la tablette fixée au mur est relevée et reçoit la tireuse. Le dessous de la table, formant placard fermé par un rideau, permet de ranger la tireuse, les boîtes de papier de réserve et les flacons de produits. La lanterne murale a été placée de façon à éclairer convenablement les diverses cuvettes.

de l'objectif sont telles que, pour l'une, l'image est égale au négatif-objet et que, pour l'autre, l'image est rejetée à l'infini. Un modèle Ener d'amateur pour formats 6 x 9 et 24 x 36 vient d'être créé.

La mise au point semi-automatique et automatique

Pour rendre la mise au point semi-automatique, il suffit de graver les chiffres correspondant au rapport d'agrandissement à la fois sur la colonne et sur la monture hélicoïdale de l'objectif.

La mise au point automatique est basée sur la relation mathématique qui existe entre les distances à l'objectif de l'objet et de l'image. Des calculs précis ont permis d'établir des cames qui font varier automatiquement la distance de l'objectif au négatif lorsque l'on change la distance objectif-image pour modifier le rapport d'agrandissement. Ce dispositif, aujourd'hui bien au point, assure non seulement l'obtention d'excellents résultats, mais encore une grande rapidité de manœuvre. (Automalix 6 x 9 ou 6 x 6).

L'agrandissement du 24 x 36 fait l'objet de réalisations intéressantes, que la came soit placée le long de la colonne ou, dans les modèles qui en sont munis, en avant du parallélogramme. Dans les types dérivés de l'Ampligraphe Noxa, la came est remplacée par un système de leviers.

Pour que la mise au point soit très exacte, les constructeurs livrent les appareils avec leur objectif. Un réglage précis de la came est en effet nécessaire, des objectifs d'une même série pouvant présenter de différences de distances focales de quelques dixièmes de millimètre.

- De même, la position de la came peut parfois être modifiée pour tenir compte de l'épaisseur du margeur qui supporte le papier. On peut, d'ailleurs, dans le même but, interposer, entre la

colonne et le plateau, une cale de l'épaisseur du margeur.

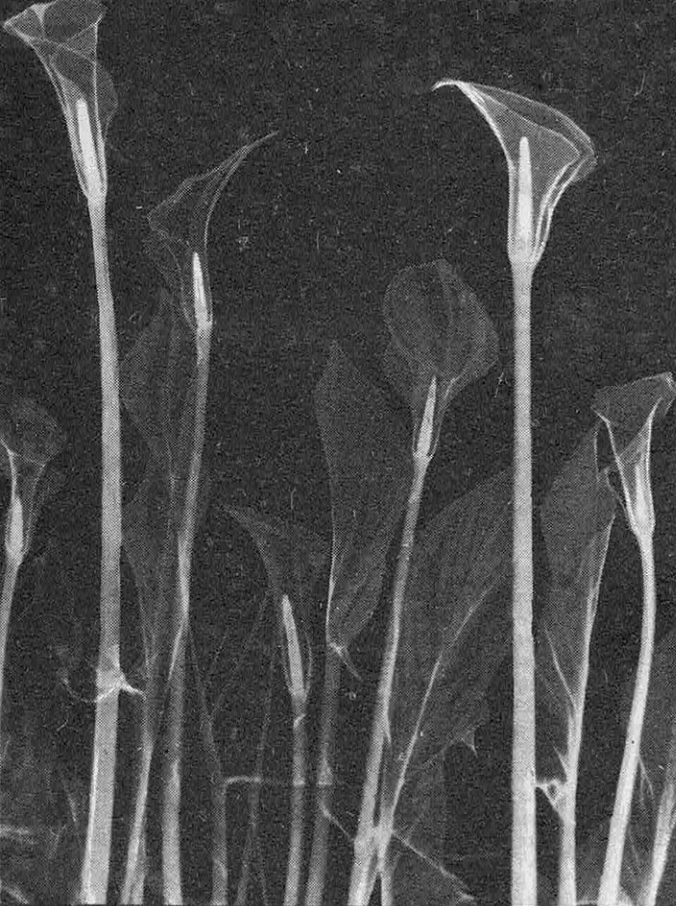
Signalons l'appareil Rob, peu encombrant (la colonne se démonte en deux parties), et dans lequel la boîte à lumière a pu être très réduite par l'emploi d'une petite lampe satinée de 10 volts et 0,6 ampère, pas plus grosse qu'une lampe de poche. Cette lampe est alimentée par un transformateur sur les courants 110-120 volts alternatifs. L'échauffement insignifiant ne nécessite pas de ventilation. Un rhéostat assure les variations désirées de l'éclairage. Le 24 x 36 peut être agrandi normalement en 13 x 18, mais on peut obtenir un agrandissement plus considérable.

On a vu dans le chapitre « Objectifs » que l'optique des agrandisseurs peut être spéciale. Si les agrandisseurs sont en général livrés avec monture d'objectif au pas Leica, des bagues intermédiaires permettent de monter l'objectif d'un Foca, ou d'un SOM Berthiot, Boyer, Roussel, Angénieux.

Les objectifs sont munis d'un diaphragme ; celui-ci présente des indications d'ouverture comme sur les appareils de photographie. Sur les montures actuelles, un cran correspond à chaque ouverture, ce qui permet de diaphragmer d'une quantité voulue sans avoir besoin de chercher à lire les indications gravées. Enfin la plupart des agrandisseurs 24 x 36 possèdent un système permettant de faire pivoter l'ensemble mobile pour obtenir la projection horizontale.

En ce qui concerne les papiers pour l'agrandissement, mentionnons simplement qu'ils sont au bromure ou chlorobromure d'argent, qu'ils se font en 2, 3, 4 ou 5 gradations (degrés de contraste) suivant les marques et en blanc ou chamois, brillant, semi-brillant, mat, lisse ou à grain. Ils présentent une assez grande tolérance d'exposition, surtout pour les gradations « doux » et « normal ».

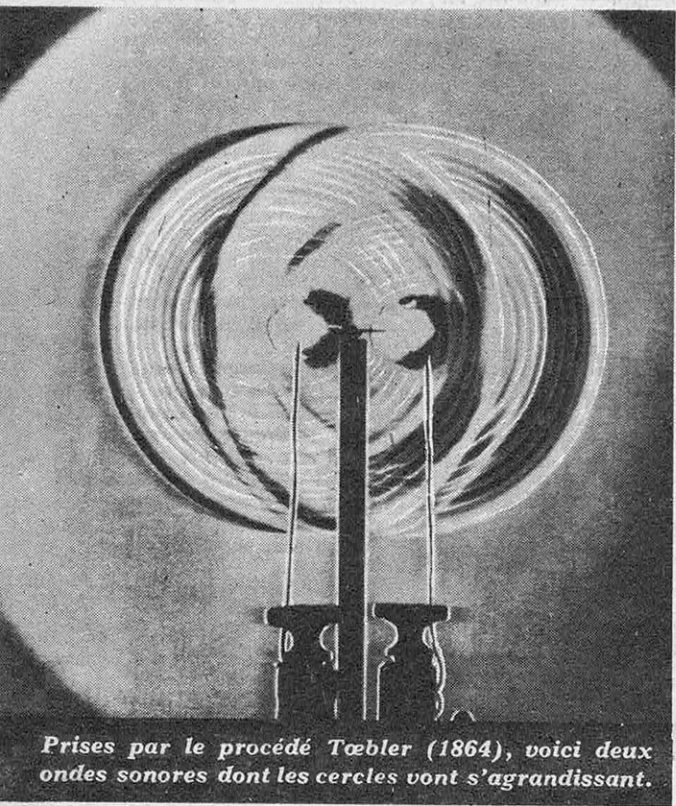
Le développement et le fixage ne présentent rien de particulier.



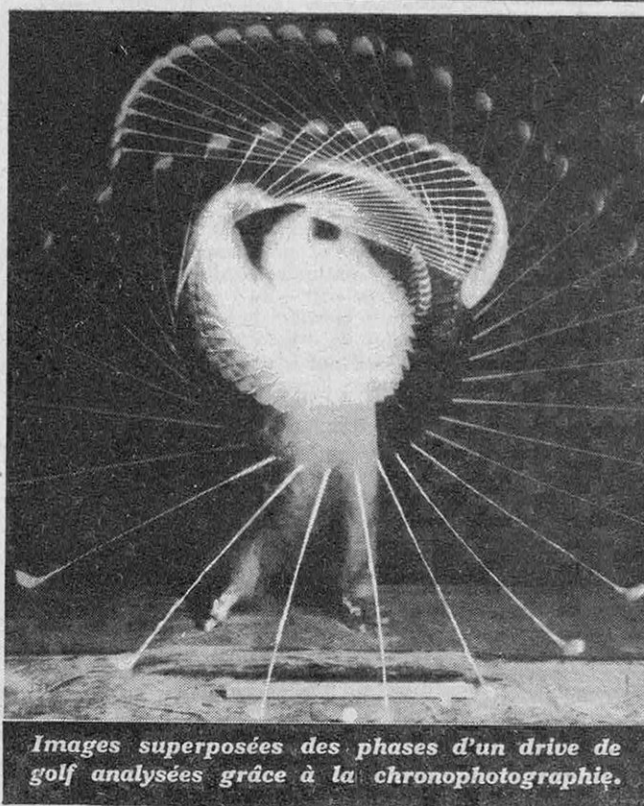
Quelques singularités photographiques : les rayons X révèlent la délicate structure de ces lis.



Un procédé qui permet le 1/10 000 de seconde donne l'illusion que ces cartes tiennent en l'air.



Prises par le procédé Tœbler (1864), voici deux ondes sonores dont les cercles vont s'agrandissant.



Images superposées des phases d'un drive de golf analysées grâce à la chronophotographie.



LA PHOTOGRAPHIE EN INFRAROUGE FAIT RESSORTIR LES NUAGES ET TRANSFORME LES VERTS EN BLANC

LES ÉMULSIONS

L'ÉMULSION photographique constitue, après séchage, la couche sensible aux diverses radiations émises ou réfléchies par le sujet. D'une façon générale, les radiations, qui sont des vibrations électromagnétiques, se caractérisent par leur longueur d'onde ; elles s'échelonnent entre 6 000 km (courant alternatif industriel), et 0,005 Å° (1) (rayons cosmiques) en passant par les ondes hertziennes, les rayons infrarouges, visibles, ultraviolets, X et gamma.

Bien que l'œil ne perçoive que les radiations comprises entre 4 000 et 7 000 Å° environ, cette petite plage de la gamme totale des radiations connues n'en comporte pas moins une infinité de radiations puisque le spectre de la lumière blanche, que l'on a l'habitude de diviser en sept couleurs, ne comporte pas de passage brusque d'une couleur à une autre.

Ce que l'on demande donc aux émulsions photographiques, c'est d'enregistrer cette infinité de radiations. Mais le problème se complique du fait que, l'œil n'étant pas également sensible aux diverses couleurs — il l'est au maximum pour le jaune — il faudrait, pour que le rendu photographique en noir et blanc soit conforme à l'impression visuelle, que l'émulsion présente, pour les diverses radiations, une sensibilité identique à celle de l'œil, ce qui n'est malheureusement pas le cas. Nous verrons plus loin comment on remédie, dans une certaine mesure, à cet inconvénient.

Une émulsion étant une suspension, dans de la gélatine, de grains microscopiques de sels d'argent (chlorure, bromure, iodure), on peut, en variant la proportion de ces sels entre eux et par rapport à la

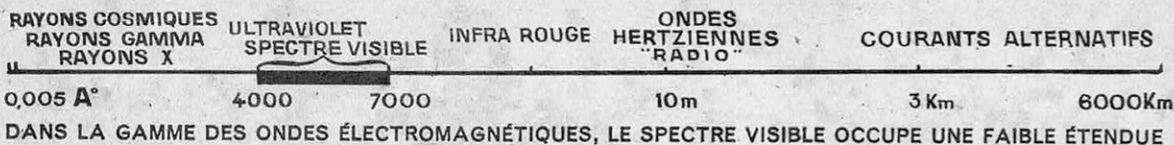
gélatine, modifier les qualités du produit. On obtient ainsi les émulsions pour négatifs, les émulsions inversibles, les émulsions pour la couleur.

Grain et sensibilité des émulsions négatives

Le sel utilisé est principalement le bromure d'argent additionné d'environ 1/10 d'iodure d'argent. Les émulsions lentes sont obtenues par précipitation de bromure d'argent colloïdal grâce à l'action du nitrate d'argent sur une solution diluée de bromure de potassium riche en gélatine, tandis que, pour les émulsions rapides, on emploie des solutions concentrées, contenant moins de gélatine. Et ceci explique que les premières soient composées de grains plus fins que les secondes. Remarquons à ce sujet que la granulation visible sur un négatif ne résulte pas de la vision directe des grains sensibles de l'émulsion, mais de leur agglomération consécutive au développement. C'est pourquoi certains révélateurs ont pour but de restreindre cette agglomération en dissolvant un peu les grains d'argent provenant de la réduction du sel impressionné par la lumière.

Il ne faut pas confondre sensibilité chromatique et rapidité qui est fonction de la quantité de lumière nécessaire pour l'impression. On sait que la rapidité est évaluée tantôt en degrés H et D, ou H et D continental, tantôt en degrés Scheiner, ou en DIN. Il n'existe théoriquement aucun rapport entre ces diverses unités de rapidité. Disons cependant que seuls les degrés H et D sont proportionnels à la rapidité (une émulsion de 500 H et D est deux fois plus rapide qu'une émulsion de 250 H et D), que, dans les graduations Scheiner et DIN, la rapidité double tous les trois degrés, et que l'on passe aisément des DIN

(1) Å°, symbole de l'angström qui vaut un dix millièmième de millimètre soit un dix millièmième de micron.



au Scheiner (18/10 DIN équivaut à $18 + 10 = 28$ Sch).

Parler de la rapidité d'une émulsion n'aurait d'ailleurs pas une grande signification si l'on ne complétait cette indication par celle de la sensibilité aux diverses couleurs, c'est-à-dire aux radiations de diverses longueurs d'onde. C'est pourquoi on trouve aujourd'hui trois catégories d'émulsions négatives : orthochromatiques, panchromatiques, infrarouges.

Émulsions orthochromatiques

La figure ci-dessous groupe sur un schéma les sensibilités de l'œil et d'émulsions ordinaire, orthochromatique, panchromatique et infrarouge, aux diverses radiations. On remarque notamment pour les orthochromatiques, que cette couche est trop sensible au bleu et au violet, encore trop peu au jaune, et insensible aux radiations orangées et rouges. Le négatif correspondant sera donc transparent dans les régions éclairées par les plages orangées et rouges du sujet et le positif sera au contraire complètement noir pour les mêmes régions.

L'utilisation d'un filtre jaune améliore le rendu des couleurs en atténuant l'action du bleu et du violet.

La rapidité des plaques et pellicules de ce type, que l'on trouve dans le commerce (plaques : As de Trèfle Bauchet, Crumière, Guilleminot ; pellicules « Vérichrome » de Kodak, « Lumichrome » de Lumière, « Superchrome » de Gevaert, etc.), est de l'ordre de 28° Sch. Signalons que Kodak indique la sensibilité au moyen d'indices de pose dont un tableau fait connaître les correspondances approximatives avec les autres échelles.

Toutes ces émulsions sont à grains fins, comportent

un enduit antihalo dorsal et sont à double couche sensible de rapidités différentes. Il en résulte une grande latitude de pose ; à ce sujet, ne pas oublier que, si l'on peut s'écarter du temps de pose optimum et obtenir un négatif acceptable, c'est toujours dans le sens de la surexposition que cet écart doit être effectué.

L'emploi de ces émulsions est surtout à recommander à la lumière du jour et, si possible, avec un écran jaune.

En ce qui concerne le film 35 mm, Kodak produit l'émulsion orthochromatique « Microfile » à grains extrêmement fins, qui permet de séparer 150 traits par mm, alors que le « Vérichrome » n'en donne que 80. Sa rapidité est d'environ 17° Sch. Sa latitude de pose est faible et il est bon d'utiliser, pour un même genre de travail, le même révélateur, à la même température et durant le même temps.

Émulsions panchromatiques

Comme leur nom l'indique, ces émulsions sont sensibles à toutes les couleurs. Ce résultat a été atteint par addition de colorants sensibilisateurs qui maintenant sont pratiquement tous des dérivés des cyanines et isocyanines. Leur usage se répand de plus en plus. Ceci ne signifie pas, malheureusement, que leur sensibilité soit conforme à celle de l'œil. Les trois catégories entre lesquelles on peut les répartir (lentes, normales et rapides) ne sont d'ailleurs pas identiques à ce point de vue.

Les *panchromatiques lentes* sont à grains ultrafins et n'existent pour l'amateur qu'en film de 35 mm (« Microfile » panchro de Kodak, « Isopan FF » d'avant guerre d'Agfa). Leur finesse de grain permet des agrandissements de 30 à 40 fois linéairement. Leur pouvoir résolvant est de l'ordre de 150 traits au millimètre. Faible latitude de pose, le temps d'exposition étant d'ailleurs fonction, non seulement de l'éclairage, mais du révélateur qui sera utilisé.

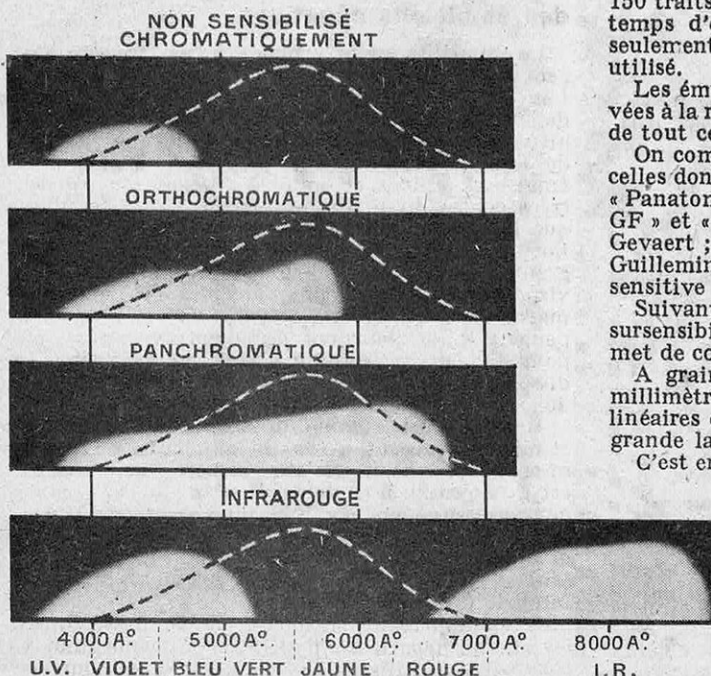
Les émulsions panchromatiques lentes sont réservées à la reproduction des documents en couleurs, ou de tout ce qui permet un temps de pose assez long.

On comprend parmi les *panchromatiques normales* celles dont la rapidité est de 26 à 29° Sch (pellicules « Panatomic X » et « Plus X » de Kodak, « Lumipan GF » et « Lumipan » de Lumière, « Microgran » de Gevaert ; plaques As de Trèfle, Bauchet, Crumière, Guilleminot) ; portraits film Portrait Pan et Super-sensitive Kodak.

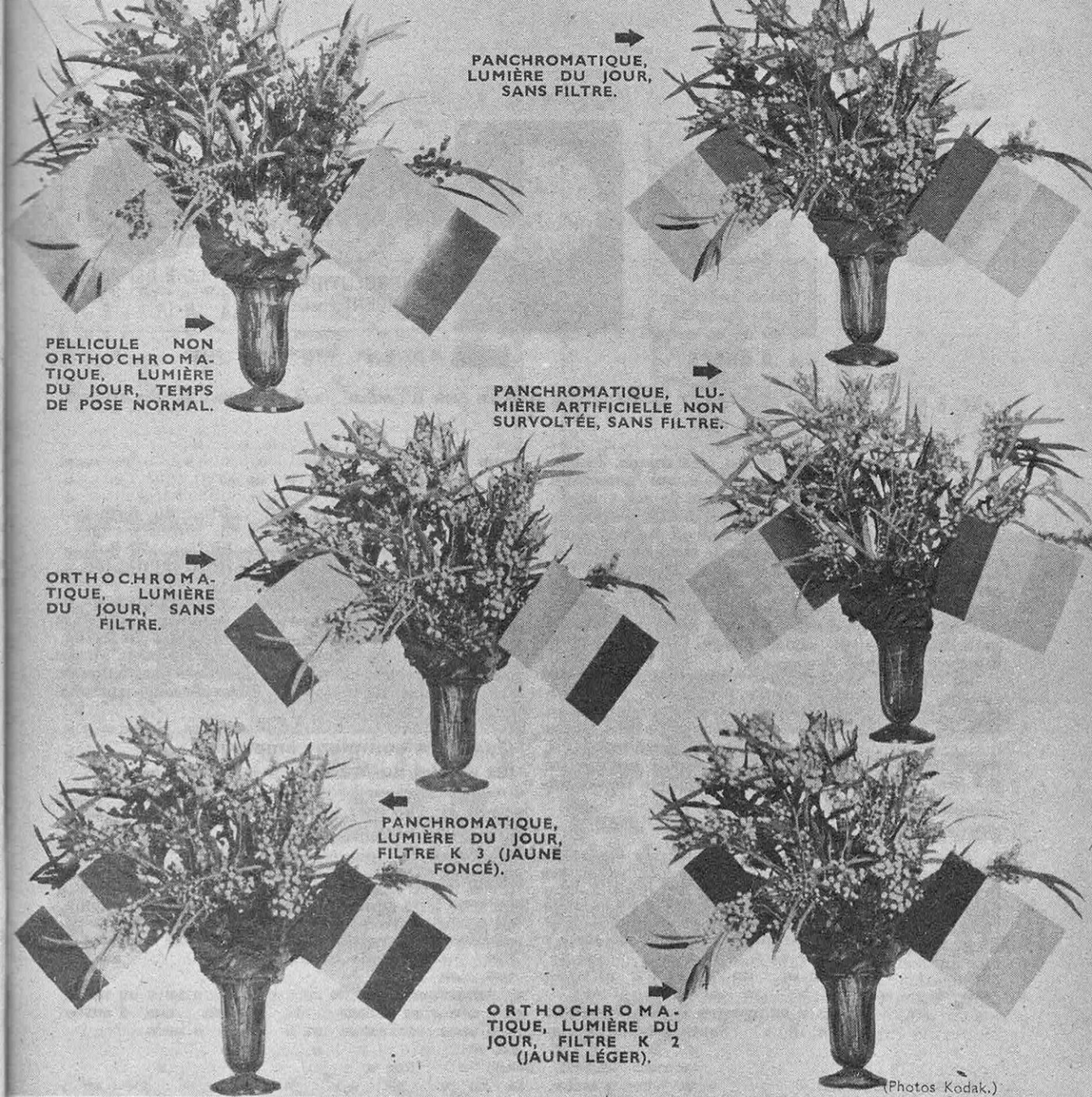
Suivant les marques, on trouve une très légère sursensibilité au rouge, qu'un filtre jaune-vert permet de corriger.

A grains fins, elles séparent plus de 50 traits au millimètre et permettent des agrandissements linéaires de 15 à 20 fois. Elles présentent aussi une grande latitude de pose.

C'est en somme l'émulsion à choisir pour la majo-



← Sensibilités des émulsions aux différentes couleurs comparées à la sensibilité de l'œil. Les différences constatées peuvent être corrigées dans une certaine mesure par l'emploi de filtres colorés, un filtre favorisant l'impression par les radiations de sa couleur propre.



(Photos Kodak.)

MIMOSA ET VIOLETTES : RENDU DES VALEURS SELON LES ÉMULSIONS ET LES FILTRES

rité des photos d'amateurs, surtout en été au moment des vacances, période où la lumière est abondante, notamment à la mer et à la montagne.

Parmi les *panchromatiques rapides* (au moins 31° Sch), on trouve : Kodak « Super XX », Lumière « Altipan », Gevaert « Panchromosa » ; les émulsions américaines Kodak « Tri-X » et « Ansco » qui atteignent 35° Sch.

En général, du fait de leur sursensibilité au rouge, qu'elles traduisent sur le positif par des valeurs trop claires, ces émulsions rapides se trouvent bien de l'emploi d'un filtre bleu ou vert clair. Leur grain est assez fin pour permettre des agrandissements linéaires de 6 fois ; leur pouvoir résolvant est de 35 traits au millimètre pour le « Tri-X » et 90 pour le « Super XX ». Leur latitude de temps de pose est

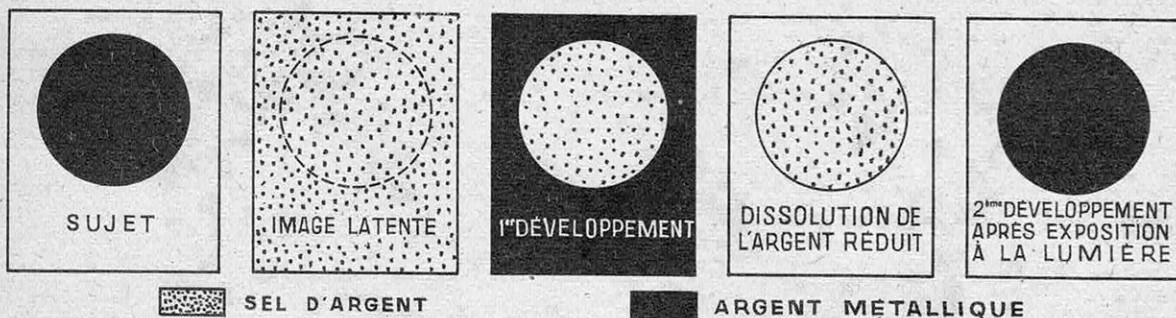
plus réduite que celle des émulsions précédentes. Les émulsions panchromatiques rapides seront donc réservées aux grands instantanés, et pour les cas de mauvais éclairage.

Un avantage commun à toutes les émulsions panchromatiques est leur sensibilité à la lumière artificielle, d'autant plus accentuée qu'elles sont plus rapides.

Nous pouvons conclure que l'amateur a toujours intérêt à utiliser des émulsions panchromatiques

Qu'est-ce qu'une émulsion inversible ?

C'est une émulsion qui permet de passer directement du négatif au positif sur le même film. Elle est surtout utilisée dans le cinéma d'amateur.



PHASES DE L'INVERSION MONTRANT LE PASSAGE DIRECT SUR UN MÊME FILM DU NÉGATIF AU POSITIF

Le principe de l'inversion est très simple. Photographions par exemple un disque noir sur fond blanc. Développons, mais sans fixer. Tout le sel d'argent impressionné par la lumière, c'est-à-dire correspondant au fond blanc, est transformé en argent métallique. Au contraire, dans la partie correspondant au disque noir, il reste du sel d'argent. Dissolvons l'argent réduit, la plaque devient transparente à l'endroit du fond blanc. Exposons-la à la lumière et développons. Le sel restant est réduit en argent métallique opaque. Après fixage, l'image obtenue est bien un positif.

Les émulsions inversibles comportent une double couche : la supérieure, rapide, l'inférieure, lente et à grains très fins. L'image positive est donc formée en majeure partie par les grains très fins, les gros grains n'intervenant que dans les ombres ; cette image est donc plus fine que celle obtenue sur un positif tiré par contact en partant d'une émulsion semblable développée en négatif.

Émulsions infrarouges

Peu nombreux sont, croyons-nous, les amateurs qui utilisent ces émulsions, sensibles aux radiations invisibles situées après le rouge et jusqu'à une longueur d'onde de 14 000 Å. Sensibles à certaines radiations du spectre visible, elles exigent l'emploi d'un filtre. Leur rapidité est variable : se référer aux indications des fabricants (Kodak, Gevaert, Guilleminot, As de Trèfle, Ilford, etc.). Leur délai d'utilisation est relativement court.

Leur emploi exige quelque précaution ; certains matériaux qui entrent dans la constitution des appa-

reils de prise de vues étant perméables à l'infrarouge, il y a lieu de vérifier son appareil (que l'on sait opaque aux radiations *visibles*), en le chargeant d'un film sensible à l'infrarouge et, l'obturateur fermé, en l'exposant à une vive lumière sur toutes ses faces. Au développement, dans le noir absolu et loin de tout corps chaud, c'est-à-dire émetteur d'infrarouge, aucun voile ne doit se produire.

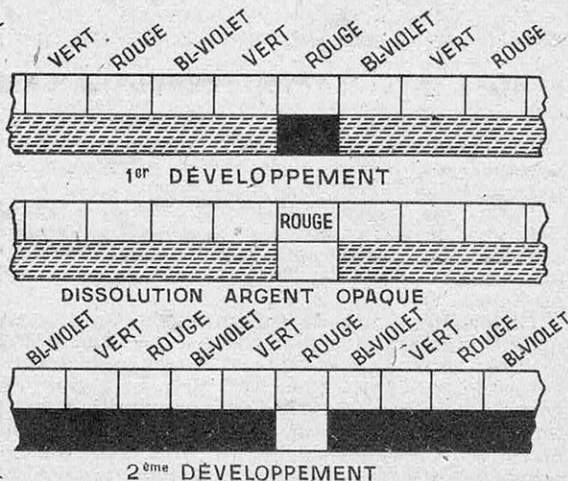
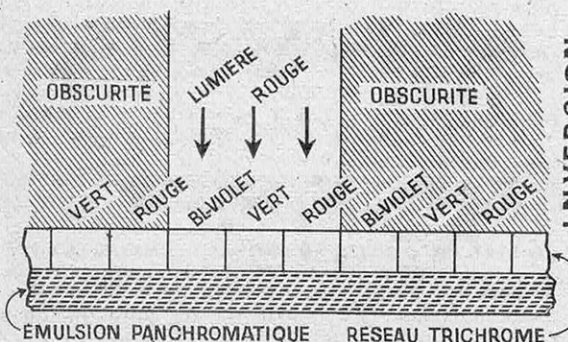
Ces émulsions sont utilisées notamment pour la photographie des lointains (paysages, aviation) l'expertise des tableaux, et en biologie, médecine, astronomie, dans les recherches scientifiques ; on les emploie surtout pour obtenir des effets particuliers ; (effets de nuit ou plein jour, effets de neige sur une prairie verte, etc.).

Quand et comment employer les filtres colorés

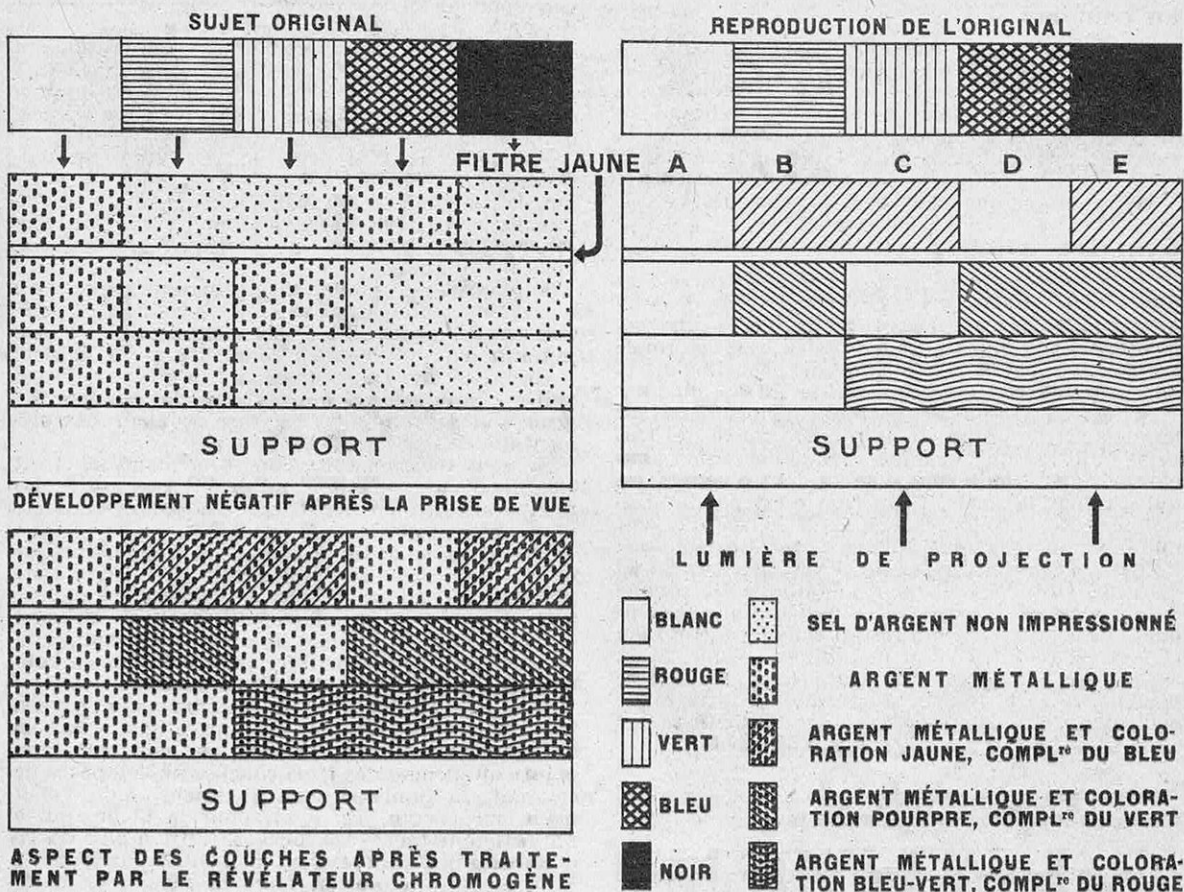
Nous avons fait allusion à l'emploi de filtres colorés en vue de remédier aux différences de sensibilité que présentent les émulsions à l'égard des diverses radiations. Le rôle des filtres consiste donc à rendre en noir, gris et blanc les couleurs du sujet, d'une façon correspondant à l'impression visuelle qu'elles nous procurent. Ainsi, sans filtre, le jaune, teinte brillante à l'œil, est traduit, avec une émulsion orthochromatique, par un gris très foncé, et le bleu, auquel l'œil est moins sensible, par un gris très clair.

Diminuer l'effet de certaines radiations, ou même les absorber totalement, favoriser celui d'autres radiations, tel est le double but du filtre coloré.

LES DIVERSES OPÉRATIONS DE LA PHOTOGRAPHIE DES COULEURS PAR SYNTHÈSE ADDITIVE



LE RENDU DES COULEURS PAR LA SYNTHÈSE SOUSTRACTIVE (KODACHROME)



ASPECT DES COUCHES APRÈS TRAITEMENT PAR LE RÉVÉLATEUR CHROMOGÈNE

- A.** La lumière passe librement, aucune coloration n'étant produite sur les couches au développement chromogène.
- B.** Les radiations vertes sont arrêtées par le pourpre de la couche centrale, les bleues par le jaune de la première. Seules les radiations rouges ne sont pas arrêtées.
- C.** Les radiations rouges et bleues sont arrêtées par le bleu-vert et le jaune. Seuls les rayons verts traversent.
- D.** Les radiations rouges et vertes sont arrêtées par le bleu-vert et le pourpre. Seul le bleu peut franchir les couches.
- E.** Toutes les radiations sont arrêtées ; formation du noir.

Règle générale : l'amateur doit se souvenir qu'un filtre laisse passer les radiations de sa couleur et absorbe plus ou moins les autres. Il favorise donc sur le positif le rendu des parties de sa propre couleur et peut annuler l'action de la couleur complémentaire, c'est-à-dire de celle qui, par superposition à la sienne, donne du blanc. Précisons cette définition de la couleur complémentaire. On sait que trois couleurs dites primaires, le bleu-violet, le vert et le rouge, suffisent, par leur addition en proportions convenables, à reproduire toutes les couleurs de la nature, y compris le blanc qui n'est que l'addition de toutes les couleurs du spectre.

On a donc : bleu-violet + vert + rouge = blanc. La couleur complémentaire du bleu est donc un jaune résultant de la combinaison vert et rouge ; celle du vert, la couleur bleu-violet + rouge (pourpre) ; celle du rouge, la couleur bleu + vert (bleu-vert).

Un exemple montrera l'importance des filtres, qu'on n'utilise pas suffisamment, en général. Voici une robe jaune sur fond de ciel bleu. Sans filtre, on obtient, sur le positif, une robe gris foncé sur fond très clair, ce qui ne correspond nullement à notre impression visuelle du sujet. Si l'on procède avec un écran jaune, cette couleur est favorisée, donc impressionne davantage le négatif, qui devient plus sombre

dans cette partie, et diminue l'effet du bleu. Résultat : le positif traduira le jaune par un gris clair sur un ciel plus foncé.

De même un ciel nuageux, pris avec un filtre orange, donnera un fond gris-foncé et des nuages blancs. Un filtre rouge foncé aurait donné des nuages blancs sur fond noir.

On voit que les filtres permettent même de modifier totalement l'aspect d'un sujet. Aussi s'emploie-t-on parfois pour certains effets spéciaux. Le filtre rouge permet d'obtenir des effets de nuit en plein soleil.

D'une façon générale, si l'on ne veut pas s'encombrer de toute une série de filtres, on peut dire que le jaune moyen et le vert moyen suffisent pour les travaux courants, et même à la rigueur le jaune moyen avec une bonne émulsion.

Enfin, il faut retenir que l'emploi d'un filtre nécessite une augmentation du temps de pose. Les indications données par les fabricants à ce sujet ne sont pas absolues et ne sont pratiquement justifiées qu'à la lumière du jour. Certaines marques mentionnent les coefficients de pose suivant la lumière utilisée. D'autres, qui produisent filtres et émulsions, donnent les coefficients correspondant à leur propre émulsion. Le mieux est de faire quelques essais.

Émulsions pour la photographie en couleurs

Nous avons vu que la combinaison de bleu, de vert et de rouge pouvait reconstituer le blanc. Ces trois couleurs primaires, sont à la base des émulsions pour la photographie en couleurs. Celles-ci se divisent en deux grandes classes, suivant que la synthèse des couleurs, qui ont été analysées à la prise de vue, se fait par addition ou soustraction.

Rappelons en quoi consistent ces procédés.

Synthèse additive

Imaginons que nous prenions une vue à travers un filtre trichrome formé par la juxtaposition dans un même plan, sans superposition, de filtres extrêmement petits, teintés en bleu-violet, vert et rouge également répartis. Pour simplifier, considérons la formation du rouge sur une petite surface du film.

Sur cette petite surface se trouvent trois filtres, sur lesquels arrive un rayon de lumière rouge qui traverse le filtre rouge et impressionne l'émulsion panchromatique, tandis que, sous les deux autres filtres qui arrêtent le rouge, l'émulsion n'est pas impressionnée. Au développement, seul le sel d'argent impressionné est réduit à l'état d'argent métallique, tandis que sous les filtres bleu et vert demeure du sel d'argent. Dissolvons l'argent métallique et, comme dans l'inversion, exposons à la lumière, puis développons. Le sel d'argent qui restait sous les filtres bleu et vert est réduit à l'état métallique opaque. Si on regarde le cliché par transparence à la lumière blanche, seule la lumière traversant le filtre rouge peut passer. La formation des autres couleurs se fait de la même façon (Lumicolor et Dufaycolor).

Synthèse soustractive ou à émulsions superposées

Dans le procédé additif, on superpose, en somme, sur l'écran des faisceaux juxtaposés colorés par leur passage au travers des filtres, et leur addition, selon les proportions utilisées des trois couleurs primaires, reforme les couleurs initiales du sujet.

Considérons maintenant une émulsion Kodachrome à couches superposées dont les caractéristiques sont les suivantes, dans l'ordre où les rayons lumineux les rencontrent :

Première couche : sensible au bleu seulement.

Deuxième couche : orthochromatique, sensible au bleu et au vert.

Troisième couche : panchromatique, sensible au rouge et au bleu.

Si nous photographions un sujet polychrome, chacune des trois couches ne doit enregistrer que l'une des couleurs primaires, bleu, vert, rouge, dont le mélange compose les diverses couleurs. Toutes les émulsions étant sensibles au bleu, on intercale entre les première et deuxième couches, pour absorber les radiations bleues après leur passage dans la première couche, un filtre de gélatine neutre teinté en jaune. Ainsi, nous obtenons :

Première couche : impressionnée par le bleu.

Deuxième couche : impressionnée par le vert.

Troisième couche : impressionnée par le rouge.

Évidemment, un développement ordinaire ne donnerait que des noirs, des gris ou des blancs. C'est cependant ce que l'on fait, dans un premier développement qui révèle l'image négative des trois couches suivant la quantité de bromure d'argent impressionné et réduit en argent métallique par le révélateur. Chaque couche contient cependant encore du

bromure d'argent non impressionné dans les régions correspondant à des couleurs du sujet différentes de celle à laquelle cette couche est sensible.

Après lavage, on impressionne le film en lumière rouge à travers le support. Tout le bromure d'argent (encore vierge) de la troisième couche est impressionné et constitue l'image positive du rouge (voir inversion).

Plongeons le film dans un révélateur spécial, chromogène, c'est-à-dire capable de donner naissance à un colorant au moment de la formation de l'image argentique positive. Pour cette troisième couche, la coloration est bleu-vert, couleur complémentaire du rouge.

Faisons passer maintenant le film sous une lumière bleue. Nous obtenons de la même façon l'image positive argentique du bleu, et la couche sensible au bleu se teinte en jaune, couleur complémentaire du bleu.

Enfin, la couche médiane, sensible au vert, est voilée chimiquement dans un révélateur chromogène qui la teinte en pourpre, couleur complémentaire du vert.

Si nous regardons le film à ce moment, il est complètement opaque, puisqu'il comporte les images argentiques négatives et positives doublées d'une image colorée.

L'élimination de tout l'argent métallique, ainsi que de la teinte jaune du filtre auxiliaire, ne laisse alors subsister sur le film que les images positives en couleurs. On remarque tout de suite que, tout l'argent étant éliminé, cette image ne comporte aucun grain.

Mais les images positives sont colorées en couleurs complémentaires de celles du sujet.

C'est ici qu'entre en jeu le phénomène de la soustraction des radiations. Si nous projetons ce film en l'éclairant en lumière blanche, on voit que, aux points où aucune des trois couches ne comporte de colorant, la lumière passe librement, d'où l'effet blanc sur l'écran. En effet, pour le blanc, qui a impressionné toutes les couches, il n'y a plus de sel d'argent à impressionner au moment de l'inversion ; donc aucune coloration dans le révélateur chromogène.

Le rouge, par exemple, résulte de ce que les radiations bleues et vertes sont arrêtées par les première et deuxième couches, respectivement teintées par les couleurs complémentaires du bleu et du vert et ne laissant passer que ces couleurs complémentaires. C'est donc bien par soustraction du bleu et du vert de la lumière blanche que l'on obtient le rouge. Quant au noir, qui n'a rien impressionné à la prise de vue, il résulte de l'absorption successive des radiations bleues, vertes et rouges, par les trois couches.

Évidemment, un tel développement est délicat et compliqué. Mais, comme il est assuré par le fabricant du film (Kodak dans l'exemple choisi) et que la prise de vues s'effectue avec n'importe quel appareil, sans qu'il soit besoin d'utiliser un filtre, l'amateur est certain de la réussite s'il se conforme aux indications données par les notices accompagnant ce film, qui déterminent le temps de pose relativement à la qualité spectrale de la lumière qui éclaire le sujet. On trouve cette émulsion en film 35 mm, 8 et 16 mm (Kodak).

Certaines anomalies apparentes peuvent se produire. Ainsi les ombres sur la neige par temps clair sont bleutées à cause de la teinte bleue diffusée par le ciel. De même, la couleur de la lumière solaire varie suivant l'heure du jour ; la lumière réfléchie par un mur de briques est orangée et teinte les visages ; la réflexion du ciel bleu sur une nappe d'eau peut donner une tonalité bleue à l'image, etc.

Ce qu'il faut retenir, c'est que le film donne exactement les teintes réelles du sujet. Un œil exercé, celui d'un peintre par exemple, ne s'y trompe pas.



Cet animal n'existe dans aucun Zoo :

LE KOALA, IDOLE DES ANTIPODES

L'Australie, qui, de l'ornithorynque à l'émeu, recèle tant d'animaux étranges, chérit plus que tout autre ceux qu'elle appelle ses « chérubins en fourrures ». Elle a voué aux koalas, ces charmantes et anachroniques petites bêtes, une adoration que tous les enfants du monde partageraient certainement si l'on en voyait dans les jardins zoologiques. Mais l'exportation, au même titre d'ailleurs que la chasse, en est formellement prohibée depuis 1928.

Pour autant que notre civilisation reconnaisse encore cette qualité à quiconque ou à quoi que ce soit, le koala est un animal sacré.

Les Australiens ont pour lui une manière d'adoration. Elle leur est venue sur le tard, quand ils ont constaté que, bientôt, si l'on n'y prenait garde, ce vivant ourson de peluche disparaîtrait, victime de la cupidité des chasseurs de fourrures. A l'origine on le détruisait par millions ; la dernière saison où la chasse n'en fut pas prohibée, 1927, en vit sacrifier 500 000 dans le seul État du Queensland. Mais, saisies d'un tardif repentir, touchées aussi par la grâce pataude de cette petite bête, par ses yeux expressifs et candides, par ses mœurs innocentes, les autorités prirent pour sa protection des mesures rigoureuses. Des forêts, des îles entières lui furent réservées, et, tout comme les Japonais s'en vont au printemps contempler les cerisiers en fleurs, les Australiens se rendent en foule, la belle saison venue, dans les forêts d'eucalyptus où les koalas vivent à l'état sauvage.

Relativement nombreux encore dans le Queensland, les koalas, au dernier « recensement » (1946) n'étaient plus guère que 5 000 dans l'État de Victoria, la plupart vivant dans des parcs réservés. L'exportation en est interdite, d'abord parce que les Australiens considèrent qu'ils ne sauraient en avoir trop, mais aussi parce que, hors de leur pays natal, on serait fort en peine de pourvoir à leur nourriture, même dans les jardins zoologiques : ils se nourrissent en effet exclusivement des feuilles d'une douzaine d'espèces d'eucalyptus (en particulier l'*Eucalyptus viminalis* et *melliodora*). Même en Australie, leur régime pose parfois des problèmes tels qu'on se trouve obligé, quand, pour une raison quelconque, le feuillage vient à manquer sur leurs gommiers de prédilection, de transporter les koalas d'une forêt dans une autre.

Le koala est un jouet animal que bien des enfants → convoiteraient. Mais, capable de grimper dès sa naissance (alors qu'il mesure seulement 2 cm) il acquiert vite, pendant son séjour dans la poche maternelle, des griffes acérées.



SCIENCE ET VIE

Encore ne faut-il pas tarder, car chaque individu adulte consomme plus d'un kilogramme de feuilles par jour. Il trouve dans ce mets tout ce dont il a besoin, liquide compris. Il est rare qu'il boive de l'eau et, en fait, son nom de koala est dérivé d'un mot aborigène qui signifie « qui ne boit pas ».

Sans famille...

Son nom latin de *Phascolarctus cinereus* perpétue une erreur scientifique. En effet, on l'avait à l'origine classé parmi les ours. En réalité, il appartient à l'espèce des marsupiaux, famille des phalangéridés, dont il constitue un genre à lui tout seul.

Le koala n'a pas de queue. Adulte, il mesure environ 0,60 m de long. Son pelage, épais et laineux, est d'un gris cendré, tirant plus ou moins sur le brun ; il peut, selon les régions, aller jusqu'au roux.

La femelle ne met au monde qu'un seul petit par an — certains disent tous les deux ans — bien qu'il arrive, fort rarement d'ailleurs, de rencontrer des jumeaux. A sa naissance, après une gestation qu'on évalue à trente-cinq jours environ, le petit, qui, à ce moment-là, n'a guère que 2 cm de long, grimpe, par ses propres moyens, car ses membres supérieurs sont déjà bien formés, jusqu'à la poche marsupiale de sa mère. Il y demeurera quelque six mois, et, lorsqu'il commencera d'en sortir, mesurera environ 0,18 m. Deux mois durant, il continuera de se réfugier dans la poche maternelle, puis, jusqu'à ce qu'il ait un an, sa mère le portera sur son dos, — à la laine duquel il se cramponnera de toutes ses griffes — ou bien, pour qu'il se repose ou se réchauffe, elle le serrera contre sa poitrine. En mesure, dès sa sortie de la poche marsupiale, de se procurer lui-même sa nourriture, le jeune koala quitte sa mère vers la fin de sa première année et, dès lors, vit en isolé. Il continue de grandir jusqu'à sa quatrième année, et, croit-on — car on manque d'observations très précises — peut, à l'état sauvage, vivre jusqu'à vingt ans.

Il est assez peu courant, en dehors de la saison des amours (septembre à janvier), qu'il vive en groupe. Bien qu'on en voie parfois plusieurs en train de manger ou de dormir sur une même branche, le koala préfère la solitude... et le monopole d'un arbre qui lui fournit sa ration quotidienne de feuilles, riches en gomme résineuse. Particulièrement bien armé pour grimper, doué de pattes puissantes et de griffes solides à l'extrême, le koala est plus à son aise dans les arbres qu'à terre, où il paraît assez gauche. Aux pattes de devant, il a deux doigts opposables aux autres, et à celles de derrière le gros orteil — le seul de tous les doigts à n'avoir pas de griffes — est opposable lui aussi.

Dormant le jour, c'est vers le soir que le koala se met en quête d'aliments. Son cri, rauque et assez puissant, évoque, en plus profond, le bruit d'une scie débitant une mince feuille de bois.

En dépit de son allure indolente et de son aspect débonnaire, cet animal inoffensif entre parfois dans des colères violentes. La mère, pour protéger son petit, use sauvagement de ses griffes et les mâles, lorsqu'une rivalité les met aux prises, se querellent, sur leurs arbres, avec une animosité tumultueuse.

Un rescapé de la préhistoire

C'est seulement en 1798 qu'un Européen vit pour la première fois un koala. Dans la description qu'il en fit, il le compara aux paresseux d'Amérique. Ce n'est qu'en 1808 que l'Anglais Home, renseigné par le naturaliste Paterson, gouverneur de la Nouvelle-Galles-du-Sud, publia la première étude sérieuse du koala.

Maintenant, on le connaît mieux ; on sait que, comme plusieurs autres animaux de ce continent qu'on a pu appeler « la contrée des fossiles vivants »,

le koala, vestige d'un passé lointain, ne compte guère de proches parents dans la faune d'aujourd'hui. On lui assigne, en la personne du *Koalemus*, un ancêtre fossile assez volumineux, car il devait peser près d'une demi-tonne, c'est-à-dire environ vingt-huit fois le poids de l'animal actuel.

D'après le regretté Sir Colin Mackenzie, directeur de l'Institut Australien d'Anatomie de Canberra, les enseignements que fournit, sous le rapport de l'anatomie comparée, cet unique et minuscule survivant d'une époque révolue, sont nombreux, en particulier si on étudie ses différents systèmes fonctionnels pour les mettre en parallèle avec ceux de l'homme. La façon dont son système respiratoire est constitué permettrait même certaines hypothèses concernant la façon dont ont pu se développer nos propres poumons.

La plus grande singularité anatomique du koala réside sans doute dans le développement exceptionnel de son tube intestinal. Cela est probablement dû à l'énorme quantité de feuillage qu'il lui faut absorber pour en extraire les doses d'hydrates de carbone, de protéines et de graisses nécessaires à sa subsistance. Quoi qu'il en soit, un spécialiste a pu écrire que « le cycle appendiculaire atteint, chez le koala, son développement le plus complet » ; son appendice mesure en effet entre 1,80 m et 2,40 m.

Telles sont, en dehors de sa grâce native et rustique, quelques-unes des particularités qui signalent à notre attention ce petit animal pour lequel les Australiens témoignent aujourd'hui d'un fanatique attachement.

Ils réclament encore pour lui l'insigne honneur d'avoir fourni le modèle et l'idéal de tous les ours en peluche du monde. Mais ce point sera sans doute controversé par certains historiens : il se peut que l'idole australienne réalise et même incarne l'ours en peluche idéal ; nous l'accordons volontiers. Quant à l'avoir inspiré, c'est une autre question, et la façon dont les ours jouets ou *Teddy bears* furent, à l'origine, familièrement placés sous l'invocation de Théodore Roosevelt laisse quelques doutes à cet égard.

Les doctes historiographes du koala se doivent de les dissiper au plus tôt.

La couverture de ce numéro représente un koala, qui, en posant sa patte sur un fil convenablement disposé, déclenche à la fois l'obturateur de l'appareil photographique situé au premier plan et l'éclair lumineux de la lampe alimentée par une batterie d'accumulateurs que l'on voit au deuxième plan.

La photographie au moyen de lampes donnant un éclair très bref et très lumineux est d'un emploi précieux non seulement pour enregistrer des sujets en mouvement rapide, mais aussi pour saisir sur le vif des scènes de la vie d'animaux qui se laissent difficilement approcher.

L'amateur lui-même peut disposer aujourd'hui d'appareils très simples qui lui permettent de prendre des vues nocturnes de ce genre. On sait que ces dispositifs assurent cette possibilité à des vitesses bien inférieures au millième de seconde, l'éclairage intense étant suffisant pour impressionner la surface sensible. Le koala peut être saisi ainsi sur le vif, l'appareil étant placé à distance convenable. La seule difficulté provient de l'alimentation électrique qui doit, évidemment, être assurée par une batterie d'accumulateurs. Celle-ci débitant même lorsque l'appareil ne produit pas d'éclair, sa capacité de fonctionnement n'excède guère deux heures. Les animaux ayant, en général, des heures de passage relativement régulières, une étude préalable de leurs mœurs doit cependant permettre de résoudre le problème.

La petite science sur
les traces de la grande

LA COMMANDE A DISTANCE DES VÉHICULES MINIATURE

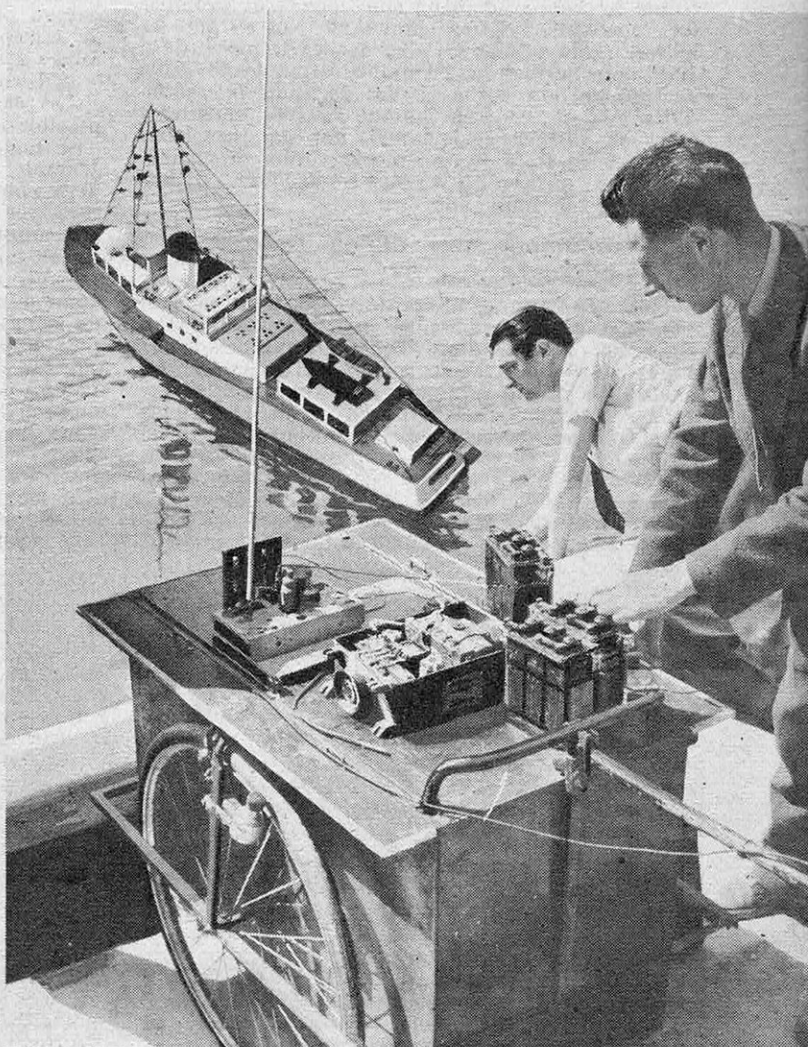
De même que la mise au point des modèles d'avions, la construction des bateaux qu'on voit, le dimanche, accomplir toutes sortes d'évolutions sur le bassin des Tuileries exige plus que de l'ingéniosité. En fait, il s'agit d'adapter à une échelle lilliputienne et en se pliant à des servitudes parfois déroutantes les plus récentes découvertes.

UNE revue américaine nous montrait avant guerre une flottille de modèles réduits de bateaux télécommandés, photographiée devant son richissime propriétaire. Celui-ci portait un superbe uniforme d'amiral d'opérette et la légende ne citait guère que les prix de revient, en général fort élevés, de tous ces bâtiments. De détails techniques, point ; ou si peu !

L'Amérique n'a pas le monopole de ces réalisations, loin de là. Dans notre pays, qui fut le berceau de la radiocommande (fig. p. 228), on voit aussi évoluer de semblables engins, le dimanche matin, sur le bassin des Tuileries, et, un peu partout, à l'occasion, des avions. Comme le lecteur français est plus avide d'explications que de prix records, nous croyons à propos d'indiquer ici « comment ça marche ». Qu'il soit entendu une fois pour toutes que le prix n'est pas à considérer de ce côté-ci de l'Atlantique ; l'ingéniosité des amateurs supplée aux dollars, et des bateaux manœuvrent parfaitement qui n'ont coûté que quelques milliers de francs à leurs heureux réalisateurs. Abandonnons donc cet aspect économique de la question pour rester sur le plan technique.

Il s'agit, en résumé, de faire évoluer un modèle réduit, reproduction plus ou moins fidèle d'un bateau ou d'un avion. Par exemple, faire effectuer au bateau miniature, maquette poussée d'un gros transatlantique ou d'un torpilleur, coque de hors-bord entraînée par un moteur à explosions lui aussi « miniature », reproduction stylisée d'un chaland automoteur, toutes les évolutions du bateau véritable. Ou bien faire voler un planeur aux lignes pures, l'envoyer tourner en spirale dans une « ascendance », puis le ramener atterrir à son point de départ.

Dans les cas les plus simples, il faut au minimum mouvoir le gouvernail à distance, l'amener à droite, à gauche, en ligne droite ; d'autres fois, modifier aussi la vitesse du bateau, virer des cabestans, allumer des feux de posi-



Mise à l'eau d'une embarcation télécommandée de M. Falconnet. Sur la table, l'émetteur cristal sur ondes de 5 m, puissance 2W.

SCIENCE ET VIE

tion, etc... Un triple problème se pose donc :

- 1° transmettre des ordres ;
- 2° recevoir les injonctions transmises ;
- 3° exécuter les manœuvres commandées.

Télécommande radioélectrique

En 1949, en pleine ère de la radio, une solution se présente tout de suite à l'esprit chaque fois qu'il est question de transmettre un ordre à distance sans fil ni liaison mécanique : la T. S. F. Il n'est besoin que de portées fort réduites puisque le bateau ou l'avion *doit rester bien en vue* de l'opérateur, et les ondes métriques de très faible puissance conviennent parfaitement dans ce cas. Les émetteurs deviennent alors d'une surprenante simplicité. Quelques piles suffisent à fournir le watt, au maximum, que nécessite leur alimentation, de sorte que leurs dimensions, piles comprises, peuvent ne pas dépasser celles d'une boîte à cigares. C'est ainsi qu'au concours Miniwatt 1948, on remarqua l'émetteur tenu sous le bras par M. Garchery.

Il faut cependant prendre garde que toute émission radioélectrique, même à très faible puissance, risque de brouiller d'autres émissions et de brouiller fort loin. Or, l'aviation emploie de plus en plus les liaisons radio, et souvent pour des services essentiels. Il est donc normal que l'Administration des P. T. T., chargée de faire respecter des décisions *internationales*, ait un contrôle absolu sur ces émissions. C'est un obstacle sévère, mais non pas insurmontable, et les P. T. T. espèrent accorder prochainement une « mise en liberté sous conditions » à l'émission pour télécommande.

Télécommande par ondes sonores ou lumineuses

Heureusement, les ondes radioélectriques ne sont pas le seul mode possible de transmission. Des émissions sonores dans l'air, ultrasonores dans l'eau, pourraient théoriquement les suppléer. Ou encore des rayons lumineux ou infrarouges. De ce côté, cependant, les efforts de divers chercheurs n'ont apporté jusqu'à maintenant aucun résultat

appréciable. En effet, c'est un engin mobile — bateau ou avion — qui doit recevoir les signaux transmis, quels qu'ils soient : le microphone chargé de capter les signaux sonores est donc situé dans le voisinage immédiat de moteurs électriques, d'engrenages bruyants, de haubans sifflant dans le vent ; la cellule photoélectrique, incapable de rester face au phare transmetteur, est souvent « saturée » par la pleine lumière du soleil.

Nul doute pourtant que des solutions élégantes ne surmontent, un jour ou l'autre, ces difficultés.

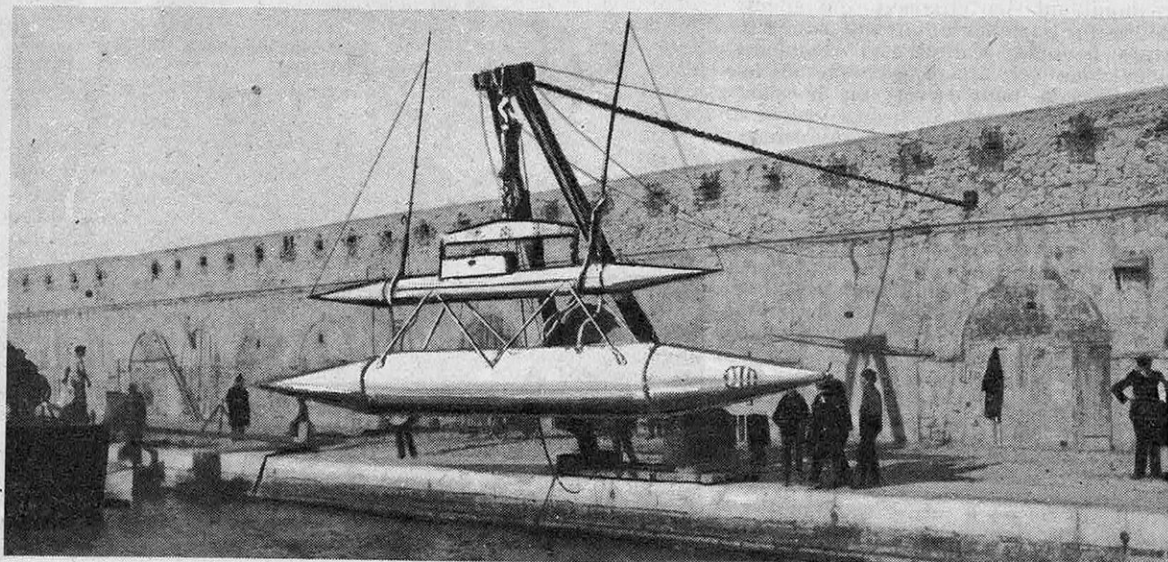
La T. P. O.-commande

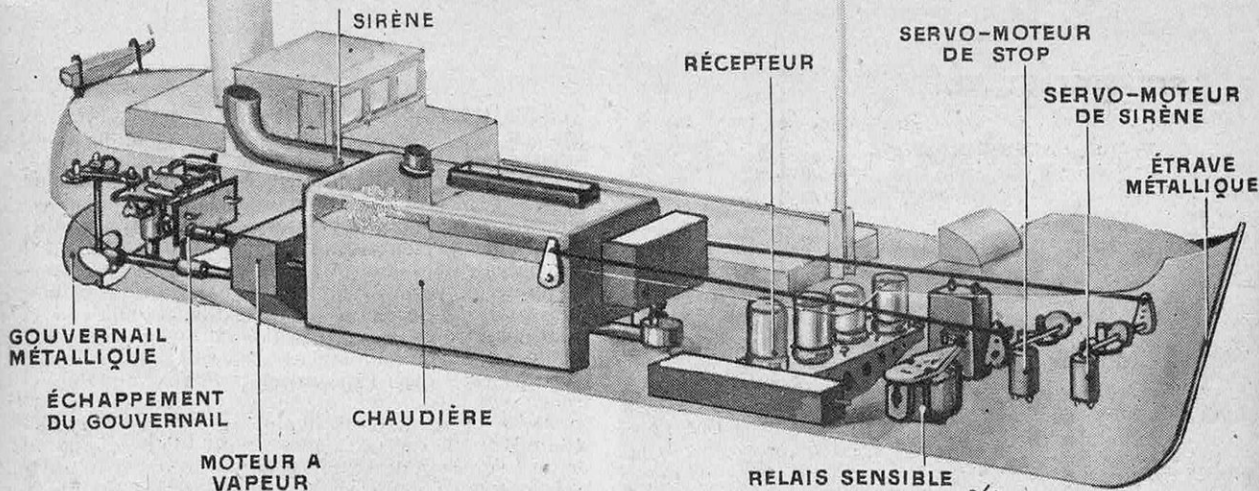
Aussi bien, un procédé ingénieux vient de faire son apparition. Il met la télécommande des bateaux à la libre disposition des amateurs. La « T. P. O.-commande » est dérivée de la téléphonie par le sol, ou T. P. S.

Elle consiste à faire circuler dans l'eau, grâce à trois électrodes, deux courants alternatifs de fréquence musicale, sous une tension de quelques volts seulement. Quand ces électrodes forment un triangle d'une dizaine de mètres de côté ou plus, les champs produits se croisent sur une grande surface. Si le bateau porte deux fines électrodes qui recueillent les tensions électriques ainsi créées et si elles sont reliées à un simple amplificateur à basse fréquence, le bateau reçoit cette émission de courant.

Les électrodes doivent être aussi éloignées que possible l'une de l'autre ; une étrave et un gouvernail métalliques jouent commodément ce rôle. L'emploi de trois électrodes transmettrices et de deux courants musicaux permet une réception correcte par le bateau, quelle que soit son orientation. Un amplificateur à basse fréquence tout à fait banal donne, dans son étage final, sans aucun réglage, le courant nécessaire pour le fonctionnement d'un relais sensible. Sans doute, le générateur de courants à basse fréquence est-il légèrement plus important qu'un émetteur sur ondes ultracourtes : mais ce procédé se recommande par sa facilité d'emploi et l'inutilité de toute autorisation administrative, l'absence de toute formalité et taxe annuelle de contrôle.

Bateau porte-torpille radiocommandé expérimenté à Antibes en 1906. Sa portée atteignait 1 km, mais les parasites électriques dus au moteur en perturbaient le fonctionnement. (Cliché inédit obligeamment communiqué par M. G. Suzor.)



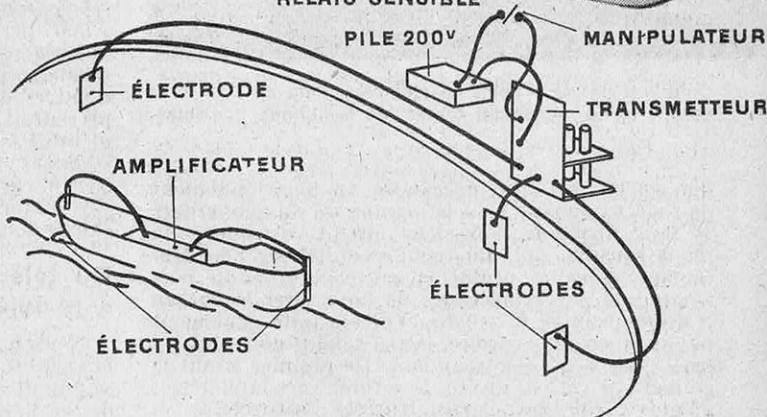


BATEAU TÉLÉCOMMANDÉ

Coupe d'un chalutier montrant le mode de propulsion, le poste récepteur de télécommande et l'échappement du gouvernail.

LA T. P. O.-COMMANDE

Les trois électrodes du transmetteur envoient dans l'eau deux courants de fréquences musicales. Les deux électrodes réceptrices sont reliées à un amplificateur basse fréquence qui agit sur les relais. Les trois électrodes assurent la commande du bateau quelle que soit sa position.



Réception des signaux

La réception des signaux transmis constitue, nous l'avons vu, le second problème à résoudre. En T. P. O.-commande, il suffit des deux électrodes plongeant dans l'eau et de l'amplificateur à basse fréquence. Dans son principe, celui-ci n'est pas différent d'un amplificateur pour pick-up dont le haut-parleur serait remplacé par un relais, c'est-à-dire par un organe ouvrant ou fermant à chaque signal reçu le circuit électrique sur lequel sont branchés les appareils chargés d'exécuter les manœuvres.

Maintenant, si l'on veut recevoir des signaux de T. S. F., les récepteurs reposent exactement sur les mêmes principes que nos récepteurs ordinaires de radioconcerts. Il suffirait même, bien souvent, de remplacer le haut-parleur d'un tel récepteur par un relais pour être en mesure de capter des ordres de télécommande. Sur un bateau suffisamment vaste rien ne s'opposerait à l'utilisation d'un poste d'auto, par exemple ; il faudrait évidemment régler en conséquence la longueur d'onde de l'émetteur.

En pratique, cependant, ce sont de petits bateaux qu'il faut faire évoluer ; la place y est mesurée, le « tonnage » est infime. Bien plus sévères encore sont les conditions à bord d'un avion de 2 ou 3 m d'envergure, dont la charge utile, constituée par le récepteur, ses piles, les organes d'exécution, etc., ne peut excéder 250 ou 500 g, au grand maximum 1 kg. C'est alors que se donne libre cours l'ingéniosité des constructeurs de ces petites merveilles de mécanique et de radio que sont les bateaux et les avions télécommandés.

Des superhétérodynes à quatre ou cinq lampes tiennent dans le creux de la main. D'astucieux montages n'employant qu'une seule lampe sont rendus assez sensibles pour permettre les portées de quelques centaines de mètres désirées. N'oublions pas que ces

récepteurs, qui, en service, échappent évidemment au contrôle immédiat de l'opérateur, doivent être indé réglables pendant le vol de l'avion ou la traversée du bateau, qu'il leur faut rester insensibles aux parasites engendrés par les moteurs électriques ou par le dispositif d'allumage du moteur à explosions. Avec cela, il faut qu'ils soient assez sensibles aux signaux pour fonctionner avec une très petite antenne ou même sans antenne du tout, et qu'ils offrent, en outre, une solidité à toute épreuve.

Toutes ces conditions ne sont pas incompatibles avec la légèreté : l'an dernier, le planeur qu'on voit à la page 231 perdait ses ailes à plus de 150 m de hauteur dans un « coup de tabac » et venait percuter au sol sans aucun dommage pour son récepteur, lampes comprises. Deux jours plus tard, il volait à nouveau ! Lequel de nos récepteurs de « radio » tomberait sans mal, même simplement d'une table ?

Exécution des manœuvres

Transmettre et recevoir les signaux n'est pas tout. Il faut aussi les sélectionner et les exécuter, c'est-à-dire faire correspondre telle manœuvre désirée à tel signal transmis, telle autre manœuvre à tel autre signal. Le plus simple des organes d'exécution est sans contredit l'électroaimant. Pour faire virer le bateau, il suffit, semble-t-il, qu'à chaque signal reçu le relais sensible disposé à la sortie du récepteur ferme le circuit d'un électroaimant puissant, dont la palette tire sur le gouvernail. On pourrait même envisager de disposer l'électroaimant directement dans le circuit anodique de la dernière lampe du récepteur : les variations de courant agirait alors sur le gouvernail sans dispositifs compliqués.

Il n'en est pas ainsi en pratique — et c'est grand dommage — parce que les lampes actuelles, tout au moins les lampes utilisables à bord d'un modèle réduit, alimentées par de faibles piles, ne peuvent



Construit par M. Pépin, ce chalutier, long de 1,35 m et pesant 10 kg, accomplit toutes les évolutions possibles.

donner la puissance nécessaire au fonctionnement de l'électroaimant et à la manœuvre du gouvernail. Il faut disposer, dans leur circuit anodique, un relais sensible qui, lui, peut commander l'électroaimant. Mais le problème est encore rendu plus compliqué par la nécessité de faire virer le bateau à droite comme à gauche et de le faire également naviguer en ligne droite. Aussi faut-il non plus un seul, mais deux électroaimants, le premier tirant le gouvernail vers la droite, le second vers la gauche; quand aucun des électroaimants n'est excité, il est bien évident que le bateau vogue en ligne droite.

Deux voies de transmission sont nécessaires puisque chacun des deux électroaimants doit pouvoir être commandé indépendamment de l'autre, au gré de l'opérateur. Sont donc nécessaires également deux émetteurs et deux récepteurs, la première « voie » servant à transmettre et recevoir l'ordre « droite », la seconde « voie » étant utilisée pour l'ordre « gauche » (l'absence de tout ordre amène le gouvernail en ligne droite). Malgré la

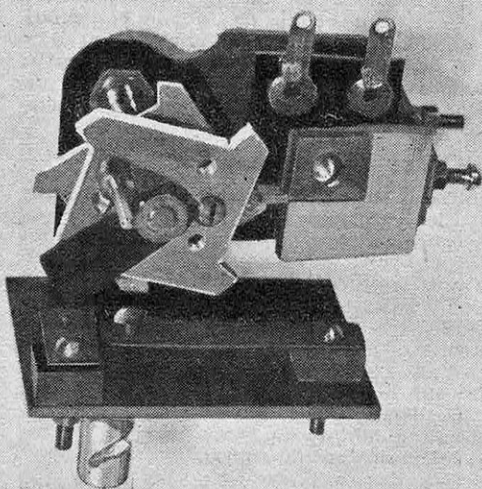
complexité réelle d'un tel procédé, on a vu, en Amérique évidemment, un planeur équipé de quatre récepteurs agissant de la sorte sur le gouvernail de direction et sur le gouvernail de profondeur.

Il est par bonheur possible de ruser avec ces difficultés et l'équipe Bonsergent-Desmettre-Fialip-Montagne présentait au concours Miniwatt 1948 un bateau dont l'unique récepteur, du type super-hétérodyne, recevait un seul signal, modulé comme une onde radiotéléphonique ordinaire, mais avec plusieurs fréquences musicales correspondant chacune à un commandement différent. Grâce à des filtres électriques disposés entre le récepteur et les relais sensibles, l'un de ceux-ci seulement se fermait si le signal était modulé à 300 périodes par exemple; il mettait en circuit l'électroaimant tirant sur le gouvernail vers la droite. Un autre relais fonctionnait si le signal était modulé à 1 500 périodes; un second électroaimant tirait alors le gouvernail vers la gauche. D'autres fréquences pouvaient encore servir à transmettre d'autres ordres. Il est regrettable que l'avion que présentait au même concours M. Héronnelle, et qui utilisait le même principe, mais avec un sélecteur « à lames vibrantes », n'ait pu participer aux épreuves en vol, car ces procédés offrent une grande souplesse. De nombreuses fusées ou bombes planantes américaines sont équipées ainsi.

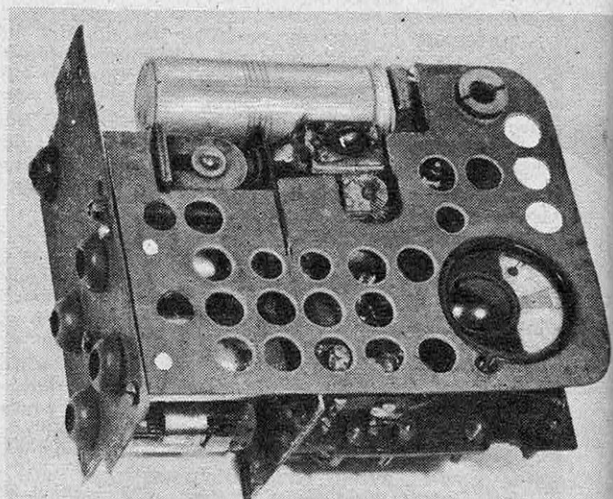
Du téléphone automatique à la télécommande

Nous concevons maintenant que les problèmes de la « sélection » des signaux sont analogues à ceux qui se posent à l'ingénieur des P. T. T. lorsque, à partir de la ligne unique partant de chez l'abonné, il doit pouvoir mettre cet abonné en communication avec n'importe quel autre abonné de son choix.

Si nous revenons à la télécommande, la ligne unique P. T. T. va représenter l'ordre donné par l'émetteur, et les lignes des divers abonnés qu'il faut pouvoir mettre en communication avec la première deviennent ici les divers organes à manœuvrer sur le modèle réduit: gouvernail, moteur d'hélice, feux de position, etc. Choisir la longueur d'onde correspondant à l'un des récepteurs ou



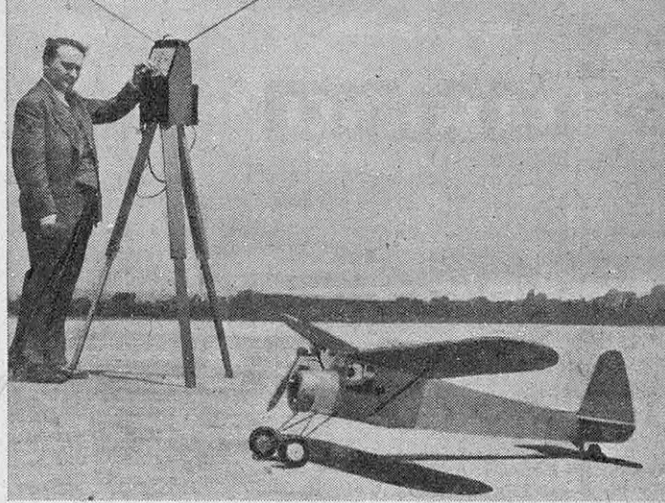
Commande par échappement à quatre positions pour récepteur à deux lampes sur planeur Rakover-Pépin.



Récepteur cinq lampes sur maquette de chalutier. Avec son relais et son milliampèremètre, il ne pèse que 350 g.



Réglage avant lancement d'un planeur télécommandé. Le radio reçoit au moyen de son casque les signaux émis.



Équipé par M. Héronnelle, cet avion à moteur est prêt à décoller. Il comporte un sélecteur à lames vibrantes.

moduler une onde avec telle fréquence musicale donnée, voici déjà, nous venons de le voir, deux manières de n'atteindre que le seul relais sensible qui doit exécuter la manœuvre désirée : autrement dit, deux moyens de sélectionner le circuit sur lequel on veut agir.

La télécommande et le téléphone automatique étant par conséquent deux réalisations pratiques découlant d'un même principe, il semble évident que toute solution satisfaisante pour celui-ci doit être applicable à celle-là. C'est exact, et le bateau de la page 230 est équipé d'un véritable « central ».

D'une part, à côté de l'émetteur, un dispositif simple, analogue en fait au « cadran d'appel » auquel nous sommes habitués, se charge d'envoyer rapidement des successions de *tops* en nombre variable selon la manœuvre désirée, ou encore un *top* pour droite, deux *tops* pour gauche, trois pour ligne droite, quatre pour en avant, et ainsi de suite jusqu'à dix. D'autre part, sur le bateau, après le récepteur (p. 230) et le relais sensible, un sélecteur rotatif décimal met en circuit le servomoteur nécessaire à l'exécution correcte des manœuvres. Constitué essentiellement par un électroaimant puissant dont la palette entraîne des balais qui frottent sur des plots reliés aux servomoteurs du gouvernail et du rhéostat-inverseur de marche, ce sélecteur et ces moteurs réalisent un « central » en miniature dont la plus grande dimension n'excède pas 11 centimètres et le poids 650 grammes. Ce qui fait pour l'installation complète, récepteur et piles, relais sensible, sélecteur, servomoteur et organes accessoires, un poids total inférieur à 2 kg.

Recherche de la légèreté et de la simplicité

C'était encore trop pour songer à disposer un tel ensemble à bord d'un avion de dimensions réduites, tiré par un moteur de quelques centimètres cubes. D'ailleurs, en dépit de ce que pensent les « modélistes », il est inutile et souvent dangereux de prévoir plusieurs commandes. Le pilotage d'un appareil dont on ne ressent aucune des réactions, que l'on voit mal, en général, est une opération délicate. Les réflexes ne jouent pas, l'opérateur doit penser tous les ordres qu'il transmet, et c'est parfois en une fraction de seconde qu'il lui faut voir, penser et agir ; des commandes multiples ou compliquées sont, en conséquence, d'utilisation difficile. Celle du gouvernail de direction suffit. Dans ces conditions, des dispositifs très simplifiés peuvent être envisagés

et, parmi ceux-ci, les plus répandus sont assurément ceux basés sur « l'échappement » des horloges.

La force motrice n'est évidemment plus constituée par des poids, mais par un écheveau de caoutchouc torsadé. Ce « moteur » entraîne une roue munie de dents et reliée par une bielle au gouvernail. De son côté, la palette d'un électroaimant porte des butées qui libèrent et bloquent alternativement les dents de la roue (page 230). A chaque signal, celle-ci ne peut donc « échapper » que d'une fraction de tour ; il devient alors très facile d'amener cette roue — et par suite le gouvernail — à l'une des trois ou quatre positions généralement prévues. Procédé simple, applicable aussi bien au gouvernail d'un bateau qu'à celui d'un avion, et qui permet des manœuvres presque instantanées, sans matériel compliqué ni sur l'émetteur ni sur le récepteur. Le planeur vainqueur du concours Miniwatt l'an dernier était équipé de la sorte.

Un « échappement » bien conçu peut ne peser que 20 ou 30 grammes, son électroaimant peut n'absorber qu'une fraction de watt, ses « réponses » sont très rapides : autant d'avantages précieux. Il autorise, en outre, la réalisation d'autres accessoires simples : sélecteurs rotatifs, embrayages, etc...

Utilité de l'application de la télécommande aux modèles réduits

Nous avons donc passé en revue quelques-uns des montages qui permettent de télécommander des modèles réduits d'avions, des maquettes de bateaux. D'autres systèmes ont été employés, des procédés nouveaux verront encore le jour.

Mais à quoi tout ceci peut-il bien servir ? On pourrait soutenir qu'il s'agit d'abord de former des techniciens, de les familiariser avec des procédés qui sont déjà employés et le seront chaque jour davantage dans l'industrie, les télécommunications, l'aviation, la marine, dans les techniques de guerre malheureusement aussi. Il serait facile de démontrer que c'est là une excellente formation pour ceux qui devront un jour appliquer ces procédés aux futures réalisations industrielles, puisque la simplicité, la légèreté, le bon marché aussi sont les vertus essentielles d'un appareil pour modèle réduit.

A la vérité, pour de nombreux amateurs, faire évoluer un bateau télécommandé n'est qu'un simple passe-temps. On reconnaîtra qu'en sa complexité il est plus intelligent que beaucoup d'autres.



A plus de 100 kilomètres à l'heure sur les neiges du Canada.

Les conducteurs de traîneaux classiques tirés par des chiens se sont arrêtés pour regarder passer ce véhicule d'un modèle nouveau qui, pour ses essais, a dépassé la vitesse de 100 km/h sur la neige. Il a été baptisé « Le Bombardier » et est constitué par un châssis d'automobile à six roues convenablement profilé et équipé d'un moteur ordinaire, mais dont les roues avant ont été remplacées par des skis.



← Télétype pour parachutistes.

L'équipement radio des unités d'infanterie pose des problèmes de légèreté et de robustesse déjà difficiles à résoudre. Mais que dire des postes émetteurs-récepteurs destinés aux unités de parachutistes ? L'appareillage doit être simple, compact, résistant aux chocs, et n'exiger aucune éducation spéciale des manipulateurs. Le télétype est sans doute la meilleure solution. Aussitôt après sa prise de contact avec le sol, ce parachutiste entre en liaison avec l'état-major et les unités voisines en tapant en langage clair les messages que son appareil chiffre automatiquement. Il traduit de même, en les imprimant, les ordres reçus.

Feu d'artifice d'atomes d'uranium →

Dans le « théâtre atomique » de la Westinghouse Electric Corporation, des ingénieurs projettent de petites fusées propulsées par de la neige carbonique sur de gros ballons représentant des atomes d'uranium 235. On sait que l'uranium 235 constitue l'« explosif » des bombes atomiques. Les fusées représentent des neutrons et provoquent la fission sous la forme d'émission de ballons plus petits.

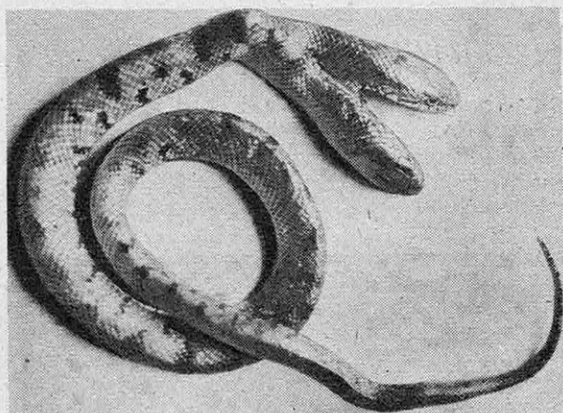
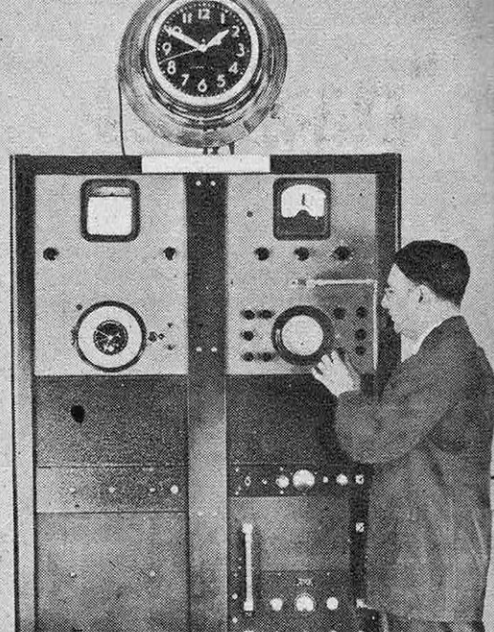
140 ans pour produire 1 kg de miel.

L'abeille est une travailleuse infatigable. Poètes et naturalistes sont d'accord sur ce point, ce qui ne leur arrive pas souvent. Au cours d'une seule saison, une butineuse collecte plusieurs fois son propre poids de miel. Mais, comme elle est très légère, sa récolte saisonnière moyenne ne dépasse pas 7 g. Pour ramasser 1 kg de miel, il lui faudrait cent quarante ans. Si l'on ne considère que ce chiffre de production, l'activité inlassable de l'abeille semble avoir un bien piètre rendement. Mais il ne faut pas oublier que son seul vol est une source de richesse inestimable à cause du grand nombre de melons, poires, fruits, graines dont elle provoque la formation en transportant le pollen de fleur en fleur.



L'horloge la plus précise du monde →

Le National Bureau of Standards des États-Unis a fait construire cette horloge d'une précision extraordinaire, dont le réglage est fondé sur des principes nouveaux en chronométrie de haute précision. On voit ici son inventeur, le Dr Harold Lyons, mettant au point sur l'écran d'un oscillographe cathodique l'image d'une raie d'absorption bien définie de l'ammonium. C'est la longueur d'onde de cette raie, obtenue dans des conditions physiques nettement déterminées, qui permet un réglage minutieux et automatique de la fréquence d'oscillation des quartz piézoélectriques de l'horloge. Ces quartz vibrent d'un mouvement électriquement entretenu et leurs vibrations, convenablement amplifiées par plusieurs étages d'amplificateurs électriques, assurent la marche de l'horloge. Du fait de la méthode utilisée pour assurer la constance de sa marche, qui la rend absolument indépendante des observations astronomiques, on peut dire qu'elle est d'une précision supérieure à celle du mouvement des astres. Théoriquement, cette précision serait supérieure à un dix-milliardième, et comme il y a seulement 31 millions de secondes dans un an on voit que l'horloge varierait de 3 s en dix siècles.



← Une couleuvre à deux têtes.

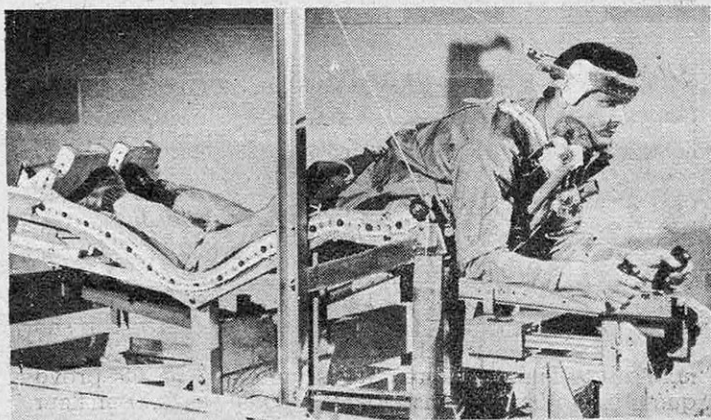
Long de près de 50 cm, ce serpent à deux têtes a été découvert dans un jardin potager. C'est une couleuvre à collier et sa conformation exceptionnelle ne semble la gêner en rien. C'est à peine si sa souplesse en est diminuée. Cette nouvelle nous vient des États-Unis, exactement de Georgia, près d'Atlanta. Le dédoublement total ou partiel de la partie antérieure du corps avec formation d'une double ou même triple tête n'est pas rare chez les serpents ; il est dû à une anomalie dans les premiers stades du développement de l'embryon. Gemmil cite le cas d'un serpent à trois têtes rencontré près du lac Ontario. Un autre avait été signalé dans les Pyrénées.

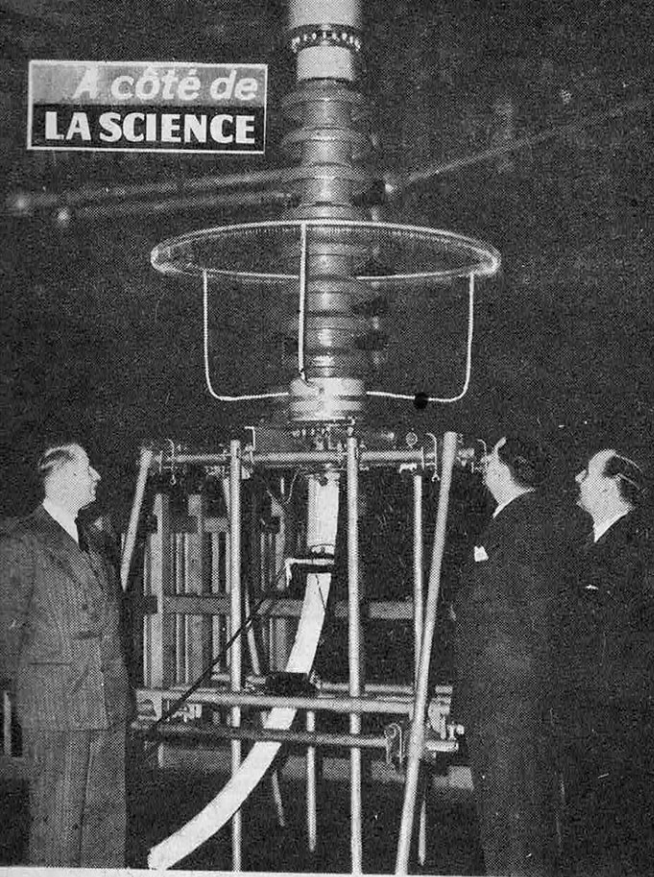
Pour le pilotage couché à bord des avions supersoniques à réaction.

Bien avant la guerre, on avait remarqué que les pilotes des avions de chasse ultrarapides éprouvaient des troubles graves dus à l'action de la force centrifuge lorsque l'appareil reprenait sa ligne de vol normale ou effectuait une ressource à la suite d'un piqué à grande vitesse.

Ce dangereux phénomène a fait l'objet d'études poussées en laboratoire, à l'aide notamment de carrousels à vitesse réglable permettant l'enregistrement de la pression artérielle et l'analyse des réactions des sujets, qui sont soumis pendant des durées variables à des accélérations croissantes. Ces expériences ont servi en particulier à la mise au point de combinaisons à pression variable qui empêchent l'afflux du sang vers les extrémités inférieures du corps et assurent ainsi une irrigation satisfaisante du cerveau. Autre solution : le pilotage couché, l'organisme humain pouvant sup-

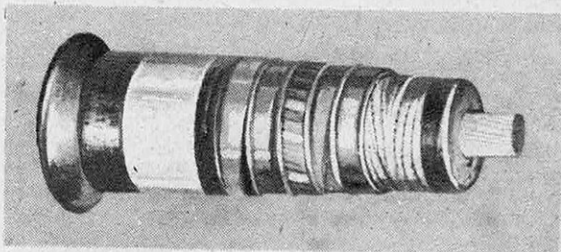
porter dans cette position des accélérations verticales bien supérieures. Elle est déjà appliquée sur des appareils rapides tels que le Northrop XF-79 « Flying Ram ». On voit ici un modèle de lit en nylon expérimenté par l'aviation américaine.





← **Câble souterrain à haute tension**

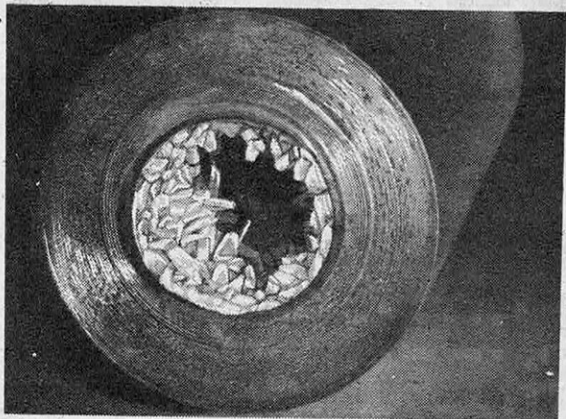
Pour éviter les pertes de puissance, le transport d'énergie électrique doit se faire sous un voltage aussi élevé que possible. L'isolement des câbles haute tension est assuré par du papier imprégné d'huile. Pour éviter que des vides ne se produisent dans l'enveloppe par suite des dilatations et contractions successives de l'huile, consécutives aux variations de température, et que l'ionisation des vapeurs d'huile à très faible pression occupant ces vides ne donne naissance à des effluves susceptibles de détériorer le papier, on emploie de l'huile fluide circulant librement sous pression dans un canal ménagé dans le câble. La photographie ci-contre montre un câble à huile sous pression de 220 000 V, le plus important qui ait, jusqu'ici, été fabriqué en Angleterre ; il fait l'objet d'une commande française.



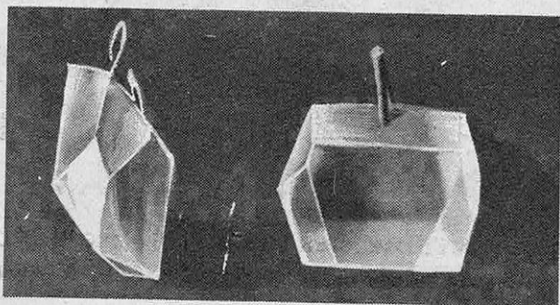
Cristaux de quartz synthétique →

Pour remédier à la pénurie de quartz dont la construction radioélectrique fait une consommation sans cesse accrue, il a fallu entreprendre la fabrication de cristaux artificiels. Il s'agissait essentiellement jusqu'ici de succédanés obtenus à partir de corps divers ayant, comme le quartz, des propriétés piézoélectriques à l'état cristallin ; tartrate double de sodium et de potassium, phosphate monoammonique et, plus récemment, tartrate d'éthylène diamine. Le quartz est de la silice pure, et jusqu'à présent les tentatives faites pour obtenir le développement d'un cristal de grandes dimensions à partir d'un germe cristallin n'avaient donné que des résultats décevants. La vitesse de croissance du cristal ne dépassant pas 1 à 2 cm en six mois, la fabrication industrielle ne pouvait être envisagée.

Le problème a été repris par les laboratoires



de la Bell Telephone qui ont mis au point une technique originale fournissant des cristaux de quartz de grandes dimensions absolument identiques aux cristaux naturels. Elle utilise un véritable corps de bombe en acier dans le fond duquel on dépose de la silice en poudre très fine et une solution alcaline aqueuse. A la partie supérieure de la bombe est suspendu un éclat de quartz qui sert de germe. La bombe est scellée et portée dans un four où, à une température de 400° C et sous une pression de 1 000 kg/cm², la silice se dissout ; les vapeurs de la solution montent à la partie supérieure de la bombe, plus froide, où les molécules de silice se déposent les unes après les autres en ordre parfait sur le germe pour former un cristal unique sans défaut.



DES CAMIONS-CITERNES AIDENT LES SAUMONS DANS LEUR MIGRATION

Poussés par un instinct impérieux, les saumons, chaque année, remontent les rivières. Pour les aider à franchir les barrages, qui deviennent de plus en plus monumentaux, on met à leur disposition des modes de transbordement de plus en plus modernes, de sorte que les saumons d'aujourd'hui prennent l'ascenseur et voyagent parfois en camion...

La pêche sportive connaît au Canada et dans le Nord des États-Unis un développement considérable. C'est par centaines de mille que touristes et pêcheurs visitent chaque année les innombrables torrents écumeux, les lacs perdus dans les montagnes, les larges estuaires où s'organisent des concours de pêche d'une renommée mondiale.

Sur la côte du Pacifique, à Tacoma, à Elliot Bay près de Seattle, des foules de compétiteurs viennent se disputer, sur les eaux brumeuses du Puget Sound, les prix de plusieurs milliers de dollars offerts par les marchands d'articles de pêche et les loueurs de bateaux. La pêche sportive arrive à constituer, pour les habitants de ces régions, une source de revenus presque aussi importante que l'est la pêche industrielle pour les conserveries de la côte. Toutes deux dépendent naturellement de l'abondance du poisson, en l'occurrence du saumon.

Mais le saumon est le type de ces poissons migrateurs qui partagent leur existence entre l'eau salée de l'Océan et l'eau bouillonnante des torrents de montagne. Il ne peut pas se multiplier s'il ne passe

pas librement de l'une à l'autre, s'il ne peut franchir dans les deux sens les obstacles que l'homme dresse en travers des cours d'eau que le poisson emprunte depuis des millénaires.

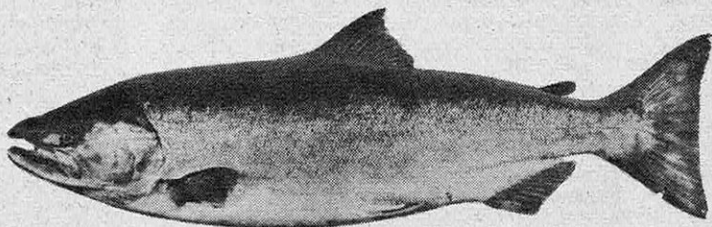
La migration du saumon

Les migrations du saumon sont inverses de celles de l'anguille. Les anguilles adultes descendent le cours des rivières, puis des fleuves jusqu'à la mer et se rassemblent pour frayer dans une même région de l'Océan (toutes les anguilles d'Europe vont se reproduire exclusivement dans la partie centrale de la mer des Sargasses). Les jeunes larves (lepto-céphales) entreprennent le voyage inverse et, après métamorphose en jeunes aiguilles transparentes (civelles), envahissent les eaux continentales pour remonter à contre-courant les fleuves et leurs affluents et pénétrer ainsi dans les moindres étendues d'eau douce. Elles y attendront leur maturité pour retourner frayer à la mer.

Le saumon, au contraire, passe sa période de croissance en mer et va pondre en eau douce. Quand il pénètre dans les rivières, c'est un magnifique pois-

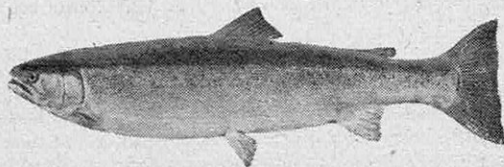
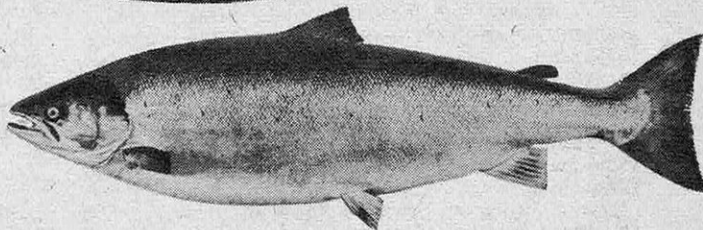
SAUMON DE L'ATLANTIQUE →

C'est le saumon pêché en Europe, dans les Îles Britanniques et au Canada. Certains spécimens atteignent 22 kg.



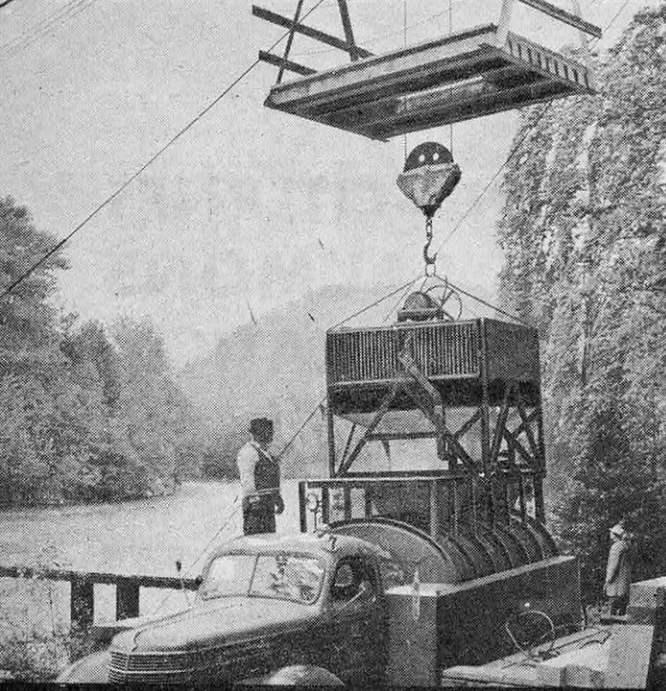
SAUMON-ROI DU PACIFIQUE →

Appelé aussi « chinook », c'est le plus grand des saumons du Pacifique. Son poids est en moyenne de 10 kg.



← TRUITE DE MER DU PACIFIQUE NORD

Voisine du saumon, elle retourne à la mer après le frai.



Le saumon, capturé au pied du barrage, est chargé par la benne dans le camion-citerne qui l'amènera en amont.



Le camion-citerne libère les saumons transportés dans le bassin d'une station de pisciculture pour le frayage artificiel.

son aux couleurs éclatantes, à la nage rapide, capable de franchir d'un bond des obstacles de 2 à 3 m de haut. Tendu impérieusement vers le but que la nature lui a fixé, il perd le besoin de s'alimenter et les réserves nutritives qu'il a accumulées pendant sa vie marine lui fournissent seules l'énergie nécessaire à son activité musculaire et à celle de ses glandes sexuelles. La remontée prend parfois plus d'une année. Après la ponte et la fécondation, les reproducteurs sont dans un état de déchéance tel qu'incapables de tout mouvement, la plupart ne tardent pas à mourir. Les œufs, pondus vers décembre, éclosent en février-mars. Les alevins, doués d'un appétit féroce, grandissent vite et, à l'âge de deux ans en moyenne, les saumoneaux (appelés *tacons* en France) retournent à la mer. On sait aujourd'hui qu'ils ne s'y dispersent pas, mais qu'ils demeurent dans le prolongement sous-marin du bassin fluvial où ils sont nés. Ils ne le quittent qu'à l'âge de quatre ou cinq ans, parfois moins, pour reprendre à contre-courant le chemin autrefois parcouru et revenir frayer près de l'endroit où ils sont nés.

Les échelles à poisson

La pêche intensive, la pollution des eaux (en particulier, en Amérique, par la sciure de bois des scieries) et surtout la construction des barrages qui interdisent l'accès des poissons migrateurs à leurs frayères traditionnelles ont entraîné le dépeuplement des rivières depuis une centaine d'années. La pêche a dû être rigoureusement réglementée, en Amérique comme en Europe, en même temps qu'on imposait des règles strictes aux industriels riverains.

Quant au problème du franchissement des barrages par le poisson, il a trouvé sa solution la plus générale dans les « échelles à poisson ». Elle n'est pas nouvelle, puisque, dès 1865, une loi prescrivait la construction d'échelles en France. D'une manière générale, une échelle à poisson est un couloir en maçonnerie peu incliné, où l'eau circule à vitesse relativement faible entre des chicanes ménagées par

des cloisons transversales. La truite ou le saumon, attirés par la turbulence qui règne au bas de l'échelle, s'y engagent et la montent sans peine. Lorsque sa longueur est trop grande, des bassins de repos intermédiaires peuvent être aménagés. On trouve des échelles du premier type au barrage de Mauzac, sur la Dordogne, par exemple, et des échelles du second à la Tuillière, sur la Dordogne également. Elles sont en général peu efficaces lorsque la hauteur du barrage dépasse 4 à 5 m. La plus grande échelle à poisson de France, longue de 80 m, a été construite en 1944 sur le gave de Pau au barrage de Baigts, haut de 10 m. Elle est du type Lachadenède, c'est-à-dire que c'est une véritable petite rivière où l'eau, freinée par des amortisseurs, s'écoule à une vitesse qui ne dépasse pas 2,5 m/s.

Il faut encore signaler l'ascenseur à poisson construit au barrage de Kembs, sur le Rhin, en 1931. Là, le poisson est attiré dans un bassin où on entretient la turbulence de l'eau, et sa présence déclenche automatiquement un ascenseur qui va déverser son chargement dans le bief supérieur.

Les barrages américains

Aux États-Unis, pays des gigantesques barrages sur des fleuves où la population de migrateurs est très abondante, le problème du franchissement des barrages a été très étudié. Des sommes considérables ont été dépensées pour leur aménagement. C'est ainsi que sur le fleuve Columbia, qui descend des Montagnes Rocheuses, le seul équipement en échelles à poisson du barrage de Bonneville, haut de 23 m, à 235 km de l'embouchure, a coûté près de 7 millions de dollars. Mais on appréciera son utilité d'après le nombre de saumons « chinook » (saumons-roses du Pacifique) comptés en 1938 à la remontée: 272 158.

A 730 km au-dessus de Bonneville, près de Spokane, se trouve le barrage de Grand Coulee, que l'on peut considérer comme le plus imposant ouvrage d'art du monde. Là on a consacré 3,5 millions de dollars à la protection du poisson, somme qui ne pouvait paraître excessive puisque les poissons migra-

teurs provenant des rivières en amont de Grand Coulee représentent quelque 250 000 dollars par an. En fait, la grande hauteur du barrage ne permettait pas d'envisager la construction d'échelles à poisson classiques. D'autre part, si le saumon « chinook » (*Onchorhynchus tshawytscha*) meurt après le frai, la truite de mer (*Salmo Gairdneri* ou « steelhead trout »), comme d'ailleurs le saumon de l'Atlantique (*Salmo salar*), fraye plusieurs fois, à plusieurs années d'intervalle, en retournant entre temps à la mer. Il fallait donc assurer sa descente, ainsi naturellement que celle des jeunes des deux espèces. Étant donné la hauteur de chute, cela a paru impossible.

Le transport par camions-citernes

On a eu recours à une autre solution qui ne visait à rien de moins qu'à changer les habitudes séculaires du poisson en l'amenant à adopter d'autres territoires de frai. On a choisi pour cela les affluents que la Columbia reçoit en aval du barrage de Grand Coulee.

Une opération de vaste envergure fut mise sur pied en 1939, et fonctionna jusqu'en 1943. A quelque 200 km au-dessous de Grand Coulee se trouve un barrage relativement petit, celui de Rock Island. Il fut équipé pour la capture du poisson. Attirés par des remous entretenus par pompage, les poissons qui cherchaient à remonter le fleuve s'engageaient dans les étages inférieurs d'une échelle à poisson et de là dans un premier bassin où une grille horizontale mobile à barreaux recouverts de caoutchouc, posée sur le fond, permettait, en la soulevant, de compter les saumons et les truites.

Dans un deuxième bassin, séparé du premier par une trappe permettant de trier les espèces, se trouvait la cuve d'un ascenseur d'une contenance de 2 m³ qui allait se décharger dans un camion-citerne spécialement aménagé, pouvant contenir 25 saumons « chinook » (350 kg environ) ou 300 truites de mer (450 kg). Pour satisfaire les exigences du poisson en oxygène et en température, une pompe sur

le camion entretenait une circulation d'eau de 500 l/mn. Pendant les saisons de migration, le transport devait être assuré de jour et de nuit. Il occupait huit camions-citernes de 4000 l qui amenaient les saumons à 65 km de là, à Icycle Creek, l'une des stations de pisciculture. C'est là, sur un affluent choisi, que se pratiquait le frayage artificiel, puis l'incubation des œufs. Les alevins étaient ensuite transportés, toujours par camions, dans les cours supérieurs des divers affluents où ils étaient libérés. L'opération se poursuivait pendant cinq ans de manière à traiter les générations de saumons appartenant à plusieurs cycles successifs (l'âge moyen d'un saumon lors du frai est d'environ 5 ans). Par la suite, la surveillance des nouveaux territoires de frai montra qu'ils étaient peu à peu adoptés par le poisson.

Un dispositif analogue monté, sur le Sacramento, en Californie, dans une région où on délivre plus de 200 000 permis de pêche par an, a pu être supprimé au bout de quelques années, les nouvelles frayères paraissant adoptées par les saumons.

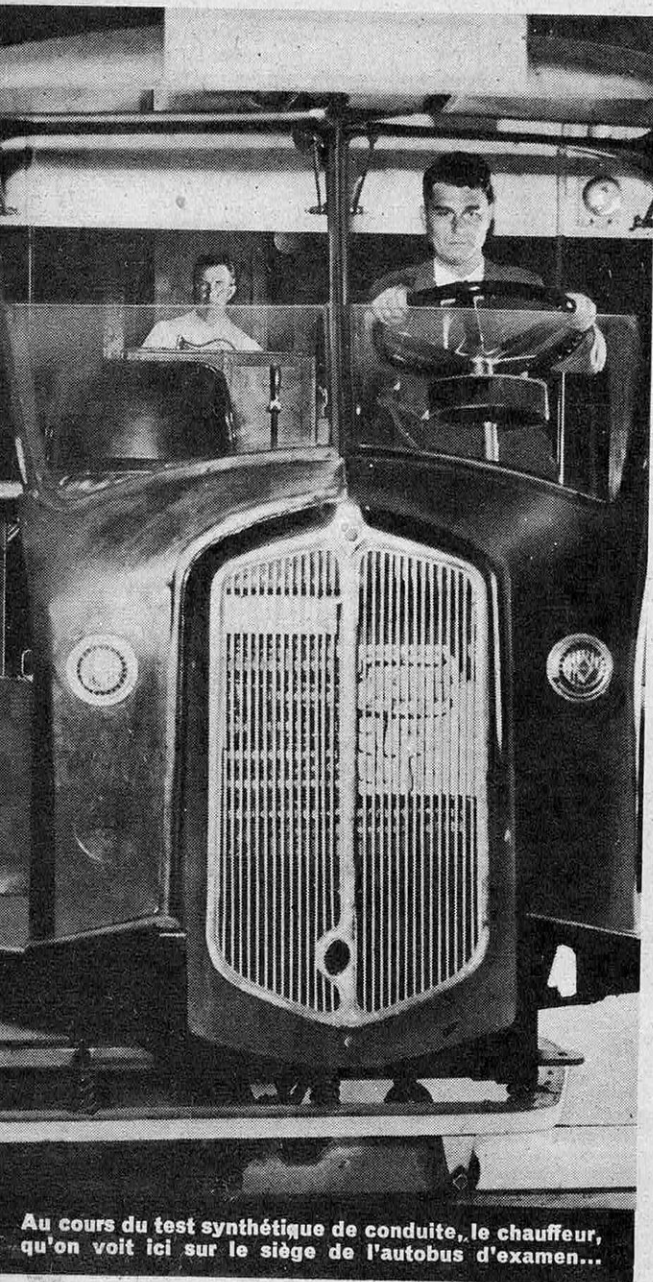
En revanche, sur la White River, dont l'embouchure sur le Pacifique se trouve plus au nord, on a mis sur pied une organisation semblable — permanente, celle-là — pour le transport du saumon par camions-citernes. Il s'agit, en effet, de lui faire franchir le Mud Mountain Dam qui, étant seulement destiné à la régularisation du fleuve, se laisse aisément franchir à la descente pendant les périodes de crue, au printemps. La benne qui soulève le poisson au petit barrage de Buckley, en aval, est suspendue à un transporteur aérien qui l'amène aux camions. A chaque voyage, un camion transporte 200 kg de poisson au-dessus du grand barrage. De là, le saumon peut alors poursuivre sa migration vers les frayères traditionnelles. L'équipement, simplifié, n'a coûté que 200 000 dollars, soit quelque 8 millions de francs. Il permet d'assurer la remontée, chaque année, de 8 000 à 10 000 saumons.

La pêche du saumon n'est pas seulement un sport : elle est l'objet, dans plusieurs pays, d'une florissante industrie comme en témoigne ce départ de la flottille de pêche qui alimente les 20 conserveries de la côte ouest de la Colombie Britannique.



LA PSYCHOTECHNIQUE sauvegarde la vie des citadins

Toujours souhaitable, l'adaptation parfaite de l'individu à son travail devient indispensable lorsqu'il s'agit de métiers qui comportent de sérieuses responsabilités. Aussi les conducteurs d'autobus sont-ils sélectionnés grâce à une méthode de tests très moderne.



Au cours du test synthétique de conduite, le chauffeur, qu'on voit ici sur le siège de l'autobus d'examen...

UN des sujets d'étonnement des étrangers qui visitent Paris est l'allure rapide de ses autobus. Or ceux-ci, malgré leur rapidité, causent fort peu d'accidents. La dernière statistique, établie par la Préfecture de police sur une période normale de circulation, indique en effet qu'entre 1923 et 1938 le nombre de véhicules automobiles circulant dans la capitale avait augmenté de 218 % et celui des autobus de 200 %. Or, tandis que, durant la même période, le nombre des accidents causés par des autos augmentait de 84 %, celui des accidents causés par les autobus diminuait de 31 %. Cette anomalie apparente est principalement due à l'emploi de la psychotechnique par la Régie Autonome des Transports Parisiens pour son personnel des transports de surface.

Alors qu'on s'est toujours attaché à perfectionner les méthodes de travail, pendant longtemps on ne s'est guère soucié des possibilités d'adaptation de la main-d'œuvre aux instruments nouveaux, qui pourtant exigent — surtout depuis l'usage intensif des machines — une rapidité et une précision de gestes continuellement accrues.

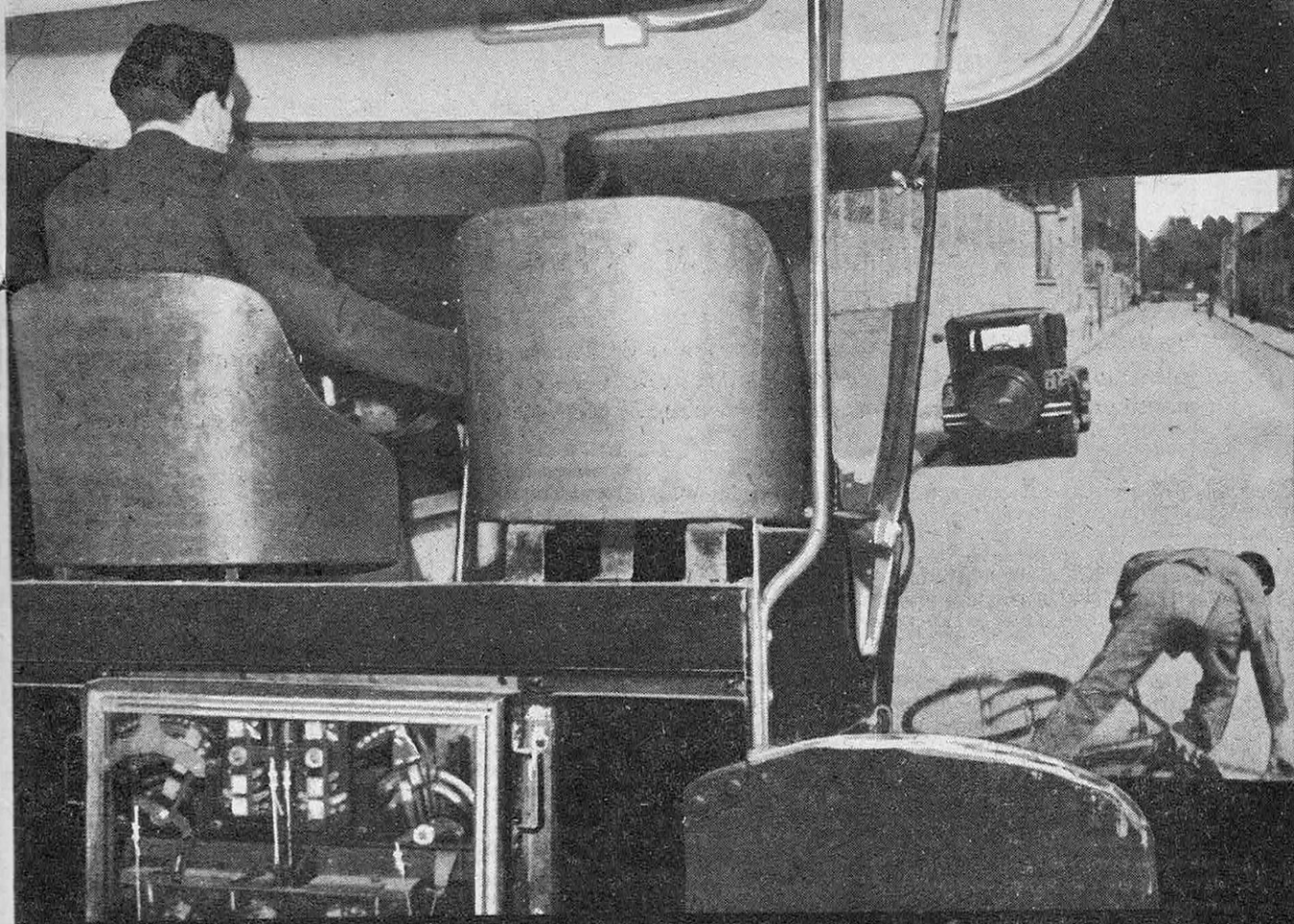
Le premier, Vauban eut l'idée d'effectuer des mesures de rendement sur les travailleurs. Plus tard, par ses travaux sur l'énergétique, Lavoisier posa le problème sous son aspect humain: celui d'une sélection et d'une orientation judicieuses du personnel en vue d'un rendement meilleur et d'une adaptation moins difficile.

Vers la fin du XIX^e siècle, l'ingénieur Taylor inventa un système qui se préoccupait uniquement d'obtenir du travailleur son rendement maximum. C'est pour réagir contre l'excessive rigueur du taylorisme que sociologues et psychologues orientèrent leurs recherches vers l'étude scientifique du travailleur. Ils constatèrent que le facteur humain tenait dans le travail moderne un rôle au moins équivalent à celui joué par le facteur technique, et qu'il méritait d'être étudié aussi scientifiquement et rigoureusement que ce dernier. C'est ainsi que naquit la psychotechnique, science nouvelle créée pour l'étude du facteur humain.

Psychotechnique et sécurité routière

Or le facteur humain revêt une importance primordiale dans les métiers de sécurité. Dans les problèmes de circulation routière, par exemple, la sécurité dépend avant tout de la valeur professionnelle des conducteurs, et les améliorations techniques apportées aux organes de conduite des véhicules seront inopérantes si les machinistes ne possèdent pas les qualités physiques, mentales et psychomotrices qui leur permettent de s'y adapter d'une façon rapide et sûre.

C'est pour déceler ces qualités qu'en 1924 — conseillée par M. J.-M. Lahy, alors en France le maître incontesté de la psychologie appliquée —



.. a devant lui un panneau sur lequel passe un film mettant en scène des accidents de la rue. Par son action sur les leviers de l'autobus, le chauffeur modifie la vitesse de déroulement du film. Les conditions de réalité sont donc parfaites.

la Société des Transports en Commun de la Région Parisienne (à laquelle s'est substituée en 1949 le réseau routier de la Régie Autonome des Transports Parisiens) créait, près de la porte de Clignancourt, le premier laboratoire psychotechnique français.

Peu après, la S. N. C. F. fondait un laboratoire pour la sélection de son personnel. Puis, Milan, Varsovie et Hersthal (près de Liège) en créaient à leur tour, copiés sur celui de la R. A. T. P. Aujourd'hui, Lille, Bordeaux, Marseille, Toulouse et Bourg en possèdent également. L'armée, la marine et l'aviation appliquent de plus en plus, pour sélectionner leur personnel, les méthodes psychotechniques grâce auxquelles les Anglais et les Américains ont réussi, au cours de la dernière guerre, à mettre sur pied, en un temps record, une armée de spécialistes. Et nombreux sont les industriels de la région parisienne qui, avant d'engager un personnel de conduite automobile, ont recours au Laboratoire Psychotechnique que dirige M. Bernard.

Les trois filtrages

En dehors des conditions d'âge, de moralité et de nationalité, la sélection du personnel conducteur comporte un triple filtrage :

La sélection du premier degré consiste en une visite médicale très rigoureuse ; celle du dernier degré élimine les candidats incapables de s'assimiler la formation professionnelle nécessaire. C'est au stade intermédiaire qu'intervient la sélection proprement psychotechnique. Finalement, la valeur

du candidat se situe sur une courbe divisée en dix parties égales.

La batterie originale des tests appliqués à la sélection psychotechnique s'est peu à peu perfectionnée. Voici les épreuves qu'elle comporte :

Test des temps de réaction

Ce test a pour objet de mesurer la rapidité et la régularité des réactions motrices simples du candidat, et ceci d'après des excitations auditives. L'expérience se fait dans une chambre noire. Le sujet tient dans la main droite une manette sur laquelle il appuie le plus vite possible, dès qu'il entend un son déterminé.

Un appareil émet automatiquement une série de sons brefs. L'intervalle de temps, évalué en centièmes de secondes, qui s'est écoulé entre l'instant où le son a été émis et celui où la réaction a été effectuée est enregistré sur un chronoscope. L'épreuve comprend trois séries successives de trente mesures afin de déterminer la « fatigabilité » psychomotrice du sujet.

Test d'endurance musculaire

L'organisme du futur conducteur doit être capable de résister à la fatigue causée par la manœuvre continue des organes de conduite. Ce test, se conjuguant avec le précédent, apporte une connaissance approfondie des effets de la fatigue sur le rendement du sujet.

Celui-ci doit serrer le plus fort et le plus longtemps possible avec la main une poire de caoutchouc

SCIENCE ET VIE

reliée à un manomètre à eau. Un appareil enregistreur donne le graphique de la variation de pression au cours de l'épreuve, qu'on interrompt quand le sujet ne déploie plus que la moitié de sa force initiale. La durée de l'épreuve permet d'apprécier la « ténacité » du sujet.

Le record de cette épreuve au dynamographe — 130 s — donne une idée de la rapidité avec laquelle agit la lassitude.

Test d'appréciation des vitesses et des distances

Il est indispensable, pour éviter les accidents, que le futur conducteur soit capable d'apprécier correctement les vitesses et les distances. Cette aptitude est mesurée à l'aide d'un appareil appelé tachodomètre, qui se compose d'une règle de 4 mètres de longueur au-dessus de laquelle se meuvent deux disques (un rouge et un noir) animés de vitesses différentes.

Dès la mise en marche des disques, le sujet doit indiquer le plus rapidement possible le point de la règle où ils se rencontreront, ou bien se dépasseront. L'examen comprend deux séries de douze épreuves. Un petit écran blanc, placé à une distance fixe du point de départ du disque rouge, limite le temps laissé au candidat pour énoncer sa réponse ; en outre, les chiffres graduant la règle ne se suivent pas dans l'ordre numérique, de façon à éviter que le candidat ne se livre à un calcul mental quelconque.

Test d'attention diffusée

La qualité dominante d'un machiniste doit être son attention soutenue, ainsi que son impassibilité devant toutes les distractions que lui offre le spectacle de la rue. Cette épreuve, qui est l'une des plus importantes, est dotée du coefficient le plus élevé. Elle mesure l'aptitude qu'ont les individus à répondre rapidement à des excitations diverses par des réactions déterminées.

Le sujet est assis dans une chambre obscure, face à un écran autour duquel s'allument des lampes de différentes couleurs tandis que retentissent des sonneries de timbres également différents. Suivant les instructions qui lui ont été données, le sujet doit réagir, au moyen de pédales et de manettes, différemment selon les lampes qu'il voit et les sonneries qu'il entend. L'expérience est compliquée par la projection sur l'écran de diverses scènes cinématographiques.

Après une période d'adaptation du sujet, l'opérateur met en marche un appareil qui déclenche automatiquement la série des diverses excitations (90 uniquement visuelles et 90 visuelles et auditives). L'épreuve est donc rigoureusement la même pour tous les candidats. Excitations et réactions sont enregistrées parallèlement sur un graphique qui permet toutes espèces de comparaisons.

Test d'émotivité

Pour réduire au minimum les probabilités d'accidents imputables au conducteur, celui-ci ne doit pas être impressionnable à l'excès. Son émotivité est étudiée selon trois méthodes différentes.

Au cours de la seconde phase du test d'attention diffusée (excitations visuelles et auditives), le sujet est soumis à des émotions déterminées par six violents coups de klaxon, chocs émotifs de nature à troubler ses réactions.

La deuxième méthode comporte la mesure des variations de résistance consécutives aux chocs émotifs subies par le sujet. Toujours durant le test précité, deux doigts de la main droite du candidat trempent dans des électrodes liquides. Au moyen de ces deux électrodes, on l'intercale dans le circuit d'un pont de Wheatstone qui permet de mesurer la résistance électrique présentée par les portions de main fermant le circuit.

Enfin, troisième méthode, l'émotivité est étudiée à l'aide du piézographe, appareil qui permet d'enregistrer les variations de pression artérielle au cours d'une épreuve interrompue par un choc émotif violent (coup de revolver, verre brisé, arc électrique, etc.).

Test de nocturnité et d'éblouissement

Une bonne vision nocturne est nécessaire au futur machiniste qui, de plus, doit être insensible aux éblouissements. Afin que le sujet soit déjà adapté à l'obscurité, cette épreuve a lieu après la précédente et dans une pièce également noire.

On met à la disposition du sujet un levier de manipulation qui peut se mouvoir dans quatre directions (haut, bas, gauche, droite) correspondant aux quatre positions que peut occuper la coupure d'un anneau de Landolt projeté avec un éclairage extrêmement faible au début, puis progressivement plus fort, sur un écran.

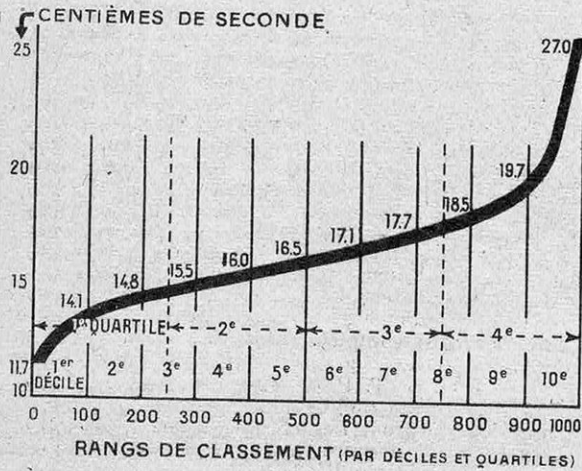
Rappelons que l'anneau de Landolt est un cercle comportant une solution de continuité dont l'orientation varie.

Lorsque, par une manœuvre correcte du manipulateur, le sujet montre qu'il a localisé avec exactitude la coupure de l'anneau, on connaît l'éclairement (évalué en centièmes de lux) à partir duquel le sujet commence à percevoir les objets. Dans une seconde épreuve, le sujet est aveuglé pendant cinq secondes par le flux lumineux d'un projecteur : aussitôt après son extinction, l'anneau de Landolt est à nouveau projeté avec l'éclairement correspondant au seuil de vision crépusculaire déterminé par l'épreuve précédente. Le sujet doit reconnaître le plus rapidement possible la position de la coupure de ce nouvel anneau.

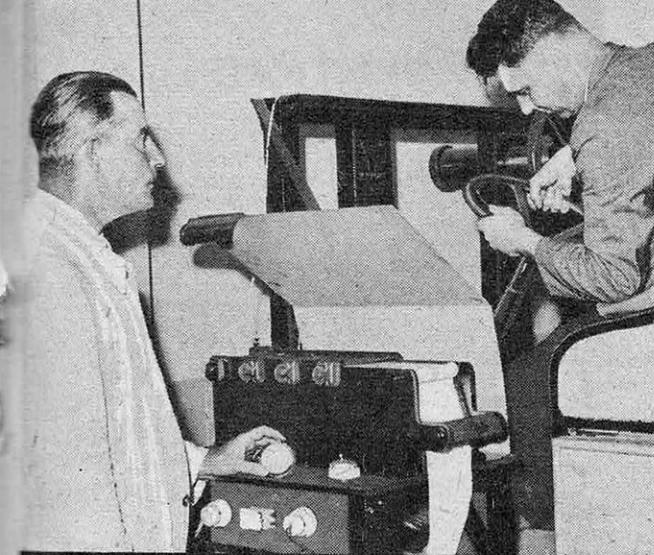
Test du champ visuel pratique

Tout en ayant son attention fixée devant lui, le conducteur doit posséder un champ visuel suffisamment étendu pour tenir compte des obstacles, mobiles ou fixes, situés de chaque côté de sa voiture.

Le candidat est assis devant un appareil à réactions manuelles qui présente une fenêtre derrière laquelle apparaissent des lignes successives de lettres différentes. Sa tâche consiste à appuyer sur une manette à chaque apparition des lettres S ou Z.



Courbe précisant les temps de réaction auditive de mille candidats classés par catégories (« déciles » et « quartiles »)



Il faudra garder longtemps les mains crispées sur le volant: ce test donne la mesure de la force musculaire du postulant.



Si les disques passent ensemble au point indiqué, le sujet a une juste notion des vitesses et distances.

De chaque côté de sa tête est fixée une règle translucide sur laquelle apparaît un point lumineux dont le sujet doit chercher à apercevoir le plus tôt possible les déplacements latéraux.

Test du volant dynamographe

Pour manœuvrer correctement les divers organes de conduite et de freinage, le sujet doit être doué d'une force musculaire suffisante.

L'appareil enregistreur comporte un volant d'autobus que le sujet doit tourner le plus rapidement possible dans les deux sens, en faisant le maximum d'efforts pour vaincre la résistance de ressorts dynamométriques qui résistent d'autant plus que le volant est tourné davantage. Un graphique met en évidence la force musculaire du candidat, ainsi que sa rapidité et sa souplesse dans l'exécution d'un travail de force. Ces résultats se recoupent avec celui du test de résistance musculaire.

Test de dissociation du mouvement des mains

La manœuvre normale des organes de conduite impose une bonne coordination et une bonne dissociation des mouvements. Grâce à deux manivelles, le sujet doit par des manœuvres simultanées faire suivre à un pointeau mobile dans un plan horizontal une ligne noire, composée de droites et de courbes, encastrée dans une table métallique; ceci le plus rapidement possible et sans jamais sortir de la ligne, chaque « sortie » étant signalée par une sonnerie.

Tests complémentaires

Trois autres épreuves complètent la série des tests. D'abord le test de rapidité d'apprentissage, qui permet de connaître la rapidité d'adaptation du futur conducteur à son nouveau métier, en vue de prolonger éventuellement son apprentissage en école. Puis le test d'intelligence pratique et celui d'intelligence logique, qui permettent d'éliminer les candidats incapables de comprendre, ou de retenir, les instructions données aux écoles de formation du personnel d'exploitation.

Ces douze tests constituent donc l'examen psychotechnique du candidat. Grâce aux résultats obtenus dans chaque épreuve, on peut tracer un profil psychologique, faisant apparaître son degré d'aptitude pour la profession.

Examens périodiques

Les méthodes décrites ci-dessus permettent donc de n'admettre à la conduite des véhicules que des hommes particulièrement qualifiés. Le pourcentage de candidats éliminés par les seules épreuves psychotechniques s'élève à environ 20 % du total des postulants. Dans la suite, il reste à veiller à ce que les conducteurs conservent leurs capacités.

Afin de maintenir son haut degré d'efficacité, le personnel de la R. A. T. P. est surveillé du point de vue professionnel par ses supérieurs hiérarchiques et, d'autre part, subit périodiquement des visites médicales et psychotechniques. Le rythme de ces visites est actuellement le suivant : tous les trois ans depuis l'entrée en fonction jusqu'à quarante-cinq ans; tous les deux ans jusqu'à cinquante et un ans, tous les ans ensuite.

Test synthétique de conduite

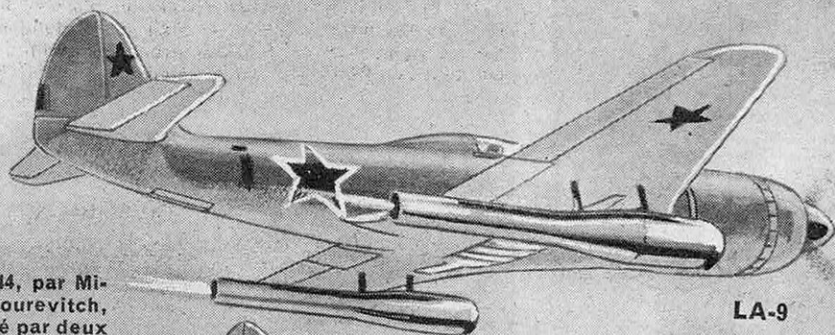
Au seul point de vue psychotechnique, les conducteurs sont en ces occasions soumis à une batterie de tests similaires à ceux de l'admission, mais complétée par le test synthétique de conduite automobile (auquel, d'ailleurs, le jeune conducteur a été soumis avant de débiter).

Cette épreuve place le conducteur dans le climat psychologique de la profession. Comme dans la réalité, il est assis sur une plate-forme de conduite d'autobus, mobile et munie de tous les organes de conduite et de sécurité. Sur un écran disposé devant lui est projeté un film représentant la rue avec tous les incidents ou accidents possibles (le piéton imprudent, le cycliste qui dérape, l'auto qui débouche d'une voie transversale, etc.).

L'originalité du dispositif consiste à faire dérouler le film par le conducteur lui-même lorsqu'il manœuvre ses appareils. S'il accélère, le film passe plus vite; s'il ralentit la marche de la voiture, les images se présentent de plus en plus lentement; s'il freine brutalement, le film s'arrête. L'illusion de la réalité est complète.

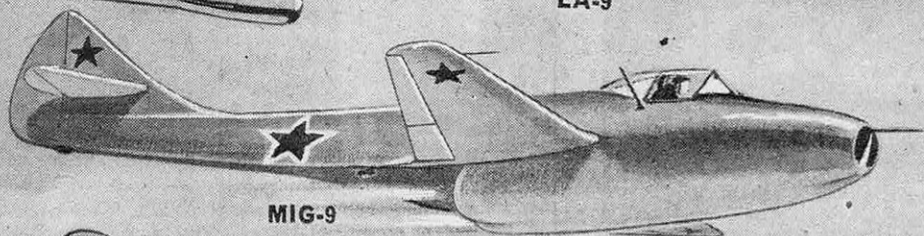
Ainsi, les méthodes graduellement adoptées depuis 1927 par la R. A. T. P. ont fait des machinistes de la Régie un corps d'élite dont l'habileté ne craint aucune comparaison. Les chiffres le prouvent : de 1923 à 1947, le nombre moyen annuel d'accidents par machiniste est tombé de 2,3 à 0,5 et celui des accidents par 100 000 km de parcours de 11,5 à 2.

PRINCIPAUX AVIONS DE CHASSE SOVIÉTIQUES

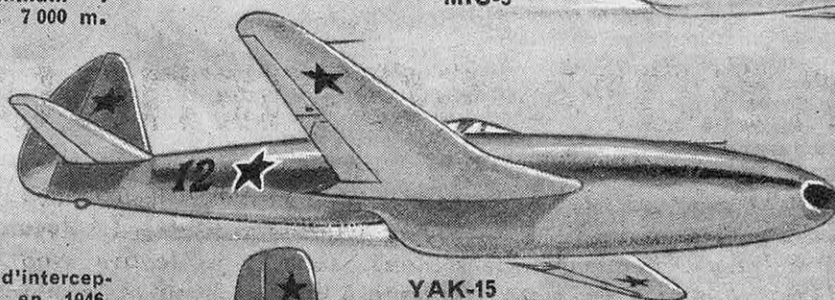


Chasseur monomoteur d'interception à hélice, conçu en 1945, par Lavochkine. Propulsé par un moteur ASH-82 de 1850 ch, il atteint une vitesse maximum de 645 km/h. La version spéciale représentée ci-contre comporte deux pulsoréacteurs auxiliaires sous les ailes.

LA-9

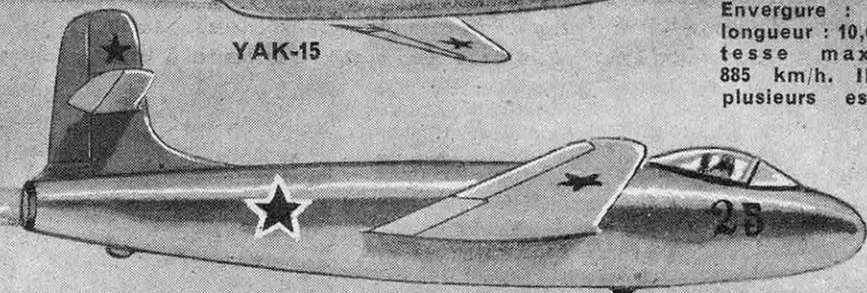


MIG-9

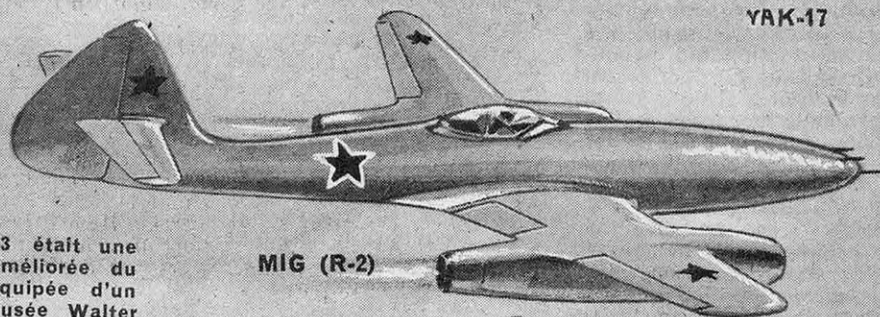


YAK-15

Conçu en 1945, par Yakovlev, il est construit à partir d'une cellule de Yak-3 modifiée par l'adjonction, sous le ventre, d'un turboréacteur Junkers Jumo de 1800 kg de poussée. Envergure : 10,82 m ; longueur : 10,06 m. Vitesse maximum : 885 km/h. Il équipe plusieurs escadrilles.

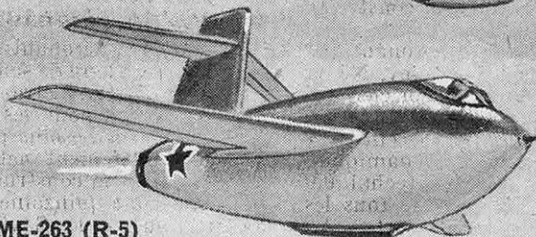


YAK-17



MIG (R-2)

Chasseur d'interception bimoteur conçu en 1945 et dont la forme est intermédiaire entre celle du Me-262 et celle du Gloster « Meteor ». Les deux turboréacteurs sont suspendus au-dessous de la voilure. On ne possède, pratiquement, aucune des caractéristiques de cet appareil.



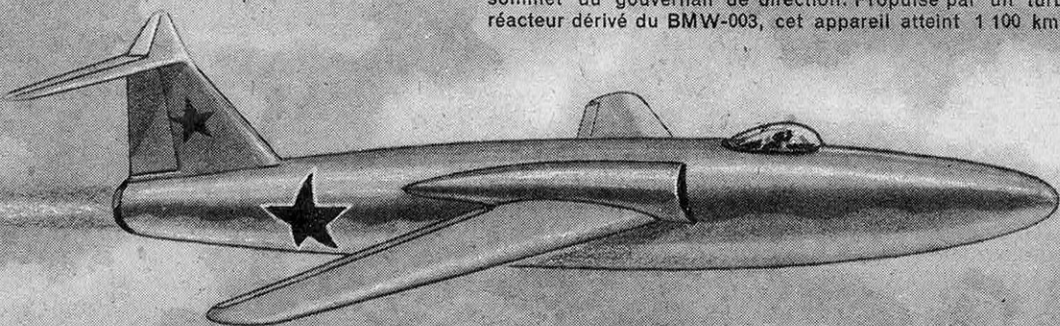
ME-263 (R-5)

Conçu en 1944, par Mikoyan et Gourevitch, il est propulsé par deux turboréacteurs Tchemel de 795 kg de poussée chacun, placés à la partie inférieure du fuselage. Caractéristiques : envergure : 12,81 m ; longueur : 11,59 m ; équipage : un homme ; vitesse maximum : 850 km/h à 7000 m.

Chasseur d'interception conçu, en 1946, par Yakovlev. Sa forme rappelle celle du F-84 « Thunderjet » américain. Il est vraisemblable qu'il est équipé d'un turboréacteur anglais Rolls-Royce « Nene », qui lui permet d'atteindre une vitesse maximum de 965 km/h.

Le Me-263 était une version améliorée du Me-163, équipée d'un moteur-fusée Walter beaucoup plus puissant. Les Soviétiques ont modifié l'appareil pour le rendre plus stable. Malgré cela, le prototype se serait écrasé au sol aux essais, et il ne semble pas que l'appareil soit construit en série.

DFS-346 Avion supersonique expérimental dérivé de l'appareil allemand DFS 8-346. Les ingénieurs allemands qui se trouvent en U.R.S.S ont établi deux versions de ce type. La figure ci-dessous représente l'une d'elles, caractérisée par les ailes en flèche (10,50 m d'envergure), et le gouvernail de profondeur au sommet du gouvernail de direction. Propulsé par un turbo-réacteur dérivé du BMW-003, cet appareil atteint 1 100 km/h.



L'AVIATION SOVIÉTIQUE

L'industrie aéronautique est en continuelle évolution, et toutes les puissances sont fort discrètes sur les caractéristiques et les progrès de leur aviation militaire. La documentation sur l'aviation soviétique que nous présentons, sans la prétendre complète, constitue néanmoins une étude sérieuse d'un problème à la fois obscur et passionnant.

On sait combien la propagande soviétique est réservée sur tout ce qui concerne le matériel aéronautique de son armée et même de sa flotte aérienne de transports civils. Une étude sur l'aviation soviétique est donc forcément incomplète et sans doute plus ou moins entachée d'erreur. Ces réserves admises, on peut cependant tenter une mise au point valable de la question.

Pour étudier objectivement la valeur de la puissance de l'aviation soviétique, il est indispensable de remonter à ses origines.

L'organisation technique

Du fait des destructions provoquées par la première guerre mondiale, puis par la guerre civile, l'U. R. S. S. a pris rang avec un retard considérable parmi les grandes puissances aériennes du monde. Un grand nombre de ses spécialistes de l'aéronautique s'étant exilés après la révolution de 1917, les matières premières lui faisant défaut, elle a dû fournir un gros effort pour reconstituer son cadre d'ingénieurs et attendre l'exécution des premiers plans quinquennaux avant de pouvoir construire des avions en grande série.

Le principal technicien de l'industrie aéronautique soviétique est Andreï Nikolaïevitch Toupolev. Né en 1888, d'abord assistant du grand théoricien de l'aérodynamique Joukovsky, le « père de l'aviation russe », il fonda en 1918 le Ts A. G. I. (Institut Central d'Aérodynamique et d'Hydrodynamique), qui est l'équivalent de notre service technique, chargé de la vérification des calculs et de tous les développements des appareils de toutes sortes. Au cours de sa longue carrière, il a conçu vingt-cinq

avions différents, dont certains particulièrement réussis, tel le A. N. T.-3, qui accomplit en Europe et dans la liaison Moscou-Tokio de mémorables performances en fait de distance et durée.

Parmi les autres techniciens, les plus célèbres sont Ilyouchine, Lavochkin et Yakovlev, qui ont chacun donné leur nom à un grand nombre de types d'appareils. Citons encore Antonov, Mikoyan et Gurevitch, Petlyakov, Polikarpov (mort en 1944) et Scherbakov.

A partir de 1930, date à laquelle l'U. R. S. S. est devenue une grande puissance aérienne, d'autres établissements sont venus compléter le Ts A. G. I. Ce sont le Ts A. I. M., Institut Central des Moteurs, fondé en 1930 ; le V. I. A. M., institut chargé des études métallurgiques et des essais de matériaux pour l'aéronautique, dont la fondation remonte à 1932. Enfin on a récemment signalé un nouvel établissement : l'Institut de Recherche Ramenskoyl. Le tout est couronné par le Commissariat à l'Industrie aéronautique d'une part et par l'Académie Joukovsky d'autre part.

L'industrie aéronautique

L'industrie aéronautique soviétique n'a jamais hésité, tout au long de son développement, à emprunter aux industries étrangères leurs réalisations les mieux réussies pour les développer ensuite en les adaptant à ses besoins particuliers. Cette politique est particulièrement nette en ce qui concerne les moteurs, dont la construction en série en U. R. S. S. remonte à une quinzaine d'années. Quelques années avant la guerre, les Soviétiques achetèrent cinq licences importantes : à la France, le moteur Hispano 12 Y,



Le bombardier et avion d'assaut Petlyakov PE-2, conçu en 1940, est notamment en service en Pologne, Tchécoslovaquie et Yougoslavie. Il est destiné au bombardement en piqué, à l'assaut, à la reconnaissance et à la chasse de nuit. Équipé de deux moteurs M-105 R de 1 100 ch, sa vitesse maximum est de 540 km/h à 5 000 m. Voici quelques-unes de ses caractéristiques : envergure, 17,16 m ; longueur : 12,6 m ; poids total : 7 670 kg. ; rayon d'action : 1 770 km ; équipage : trois hommes.

le Gnome et Rhône K 14 modèle 1935 ; à l'Allemagne, le BMW-VI ; à l'Amérique le Pratt et Whitney Twin Wasp et le Wright Cyclone 9 R-1820. La presque totalité de leur production pendant la dernière guerre et même depuis dérive de ces cinq types initiaux.

Depuis 1945, l'industrie soviétique profite de l'aide de nombreux techniciens allemands ; cinq cents de ceux-ci sont en U. R. S. S. avec leur famille. Elle s'est donc fortement inspirée de la technique allemande qui sur certains points rivalisait avec celle des Alliés. Elle a mis au point le moteur à pistons Junkers Jumo 213 J de 2 000 ch, des moteurs à réaction, en majorité d'inspiration allemande, dérivés des turboréacteurs BMW-003 A et R et 004 H ainsi que des Junkers Jumo 004 H, et 012 et des moteurs fusées Walter (série HWK-109).

On sait d'autre part que la Grande-Bretagne a livré durant l'année 1947 cinquante-cinq turboréacteurs Rolls Royce « Derwent » et « Nene ». Ces moteurs équipent actuellement de nouveaux types de chasseurs russes. Il est probable que les Soviétiques vont construire le « Nene » en série puisqu'ils ont demandé aux techniciens de la maison Rolls Royce d'aller leur donner quelques explications techniques. Les Anglais ont d'ailleurs refusé.

Dans d'autres cas, les emprunts aux techniques étrangères vont jusqu'à la reproduction d'appareils entiers, tels le Dakota de transport et plus récemment le Boeing B-29 « Superfortress » dont l'ingénieur Toupolev a tiré une version civile pour le transport de soixante-dix passagers et une version de bombardement. De même les appareils allemands les mieux réussis ont inspiré un certain nombre de modèles récents.

Ces emprunts ont seulement pour but de gagner du temps et ne signifient pas que l'industrie aéronautique soviétique soit incapable de progresser seule : tout au contraire, l'expérience de la deuxième guerre mondiale a prouvé que les ingénieurs soviétiques étaient parfaitement capables de concevoir des modèles extrêmement originaux, tel le fameux avion d'assaut Stormovik qui a infligé de lourdes pertes aux blindés allemands.

L'aviation civile

Dans un pays immense, où les voies de communication sont encore rares, l'aviation représente le seul mode de transport rapide. Les lignes aériennes se sont donc développées de façon considérable : couvrant 5 000 km en 1926, elles sont passées à 138 000 km en 1940 et à 210 000 km en 1948. La production actuelle d'avions de transport commerciaux représente environ 10 % de la production totale de l'industrie soviétique. Jusqu'en 1946 la majorité des lignes aériennes étaient dotées de Dakota soviétiques (PS-84). Mais trois types nouveaux sont actuellement mis en service : l'Iliouchine I. L.-12 pour 27 passagers, l'Iliouchine I. L.-18 pour 66 passagers et le Toupolev Tu-70 pour 70 passagers.

En même temps, l'aviation est couramment utilisée dans des régions où la pénétration est encore difficile et la densité de population faible. Il existe notamment un service médical aérien (*Sanaviatsia*) dont les unités sanitaires ambulantes sont parfois parachutées.

En ces régions de grande culture très peu morcelée, l'aviation apporte un appoint précieux à la lutte contre les divers fléaux qui guettent les exploitations agricoles : feu, épidémies, insectes, etc.

Enfin, il existe des associations sportives telles que l'*Osoaviakim* (correspondant à notre aviation légère sportive) et la Commission des Sports Aériens de l'Aéroclub Central Chlakov (qui s'occupe des modélistes). Leur but est de familiariser de bonne heure la jeunesse soviétique avec les questions aériennes et de commencer la formation des futurs pilotes de l'armée.

L'aviation militaire

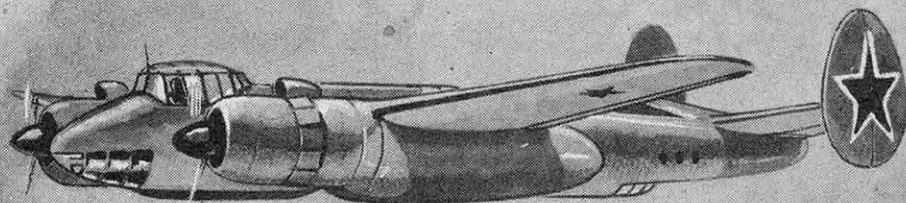
Il n'existe pas d'armée de l'Air soviétique indépendante, mais des unités aériennes à la disposition de l'Armée ou de la Marine.

Pendant la dernière guerre, le principal travail des unités aériennes fut l'attaque de la ligne de combat ennemie d'abord, des réserves d'infanterie et de blindés ensuite. Cette tâche passait avant la neutralisation de la chasse adverse sur ses terrains ou en

BOMBARDIERS SOVIÉTIQUES

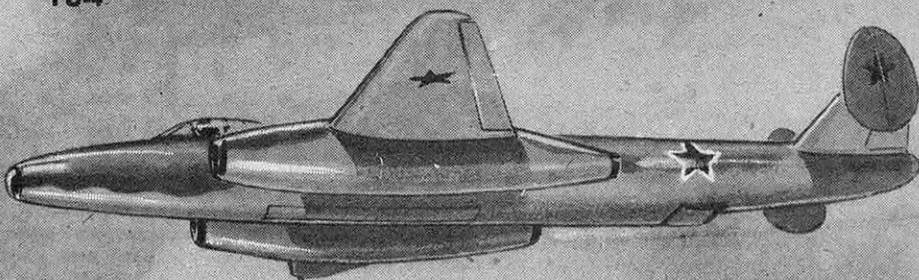
Avion d'assaut et de bombardement conçu par Toupolev en 1942, le TU-2 équipe un grand nombre des formations de l'Armée rouge. Il est équipé de deux moteurs ASH-82 FNU de 1 850 ch et atteint la vitesse de 560 km/h à 5 800 m. Envergure : 18,36 m; longueur : 13,82 m. Poids total : 10 585 kg. Équipage : quatre hommes. 1 500 à 1 700 kg de bombes.

TU-2



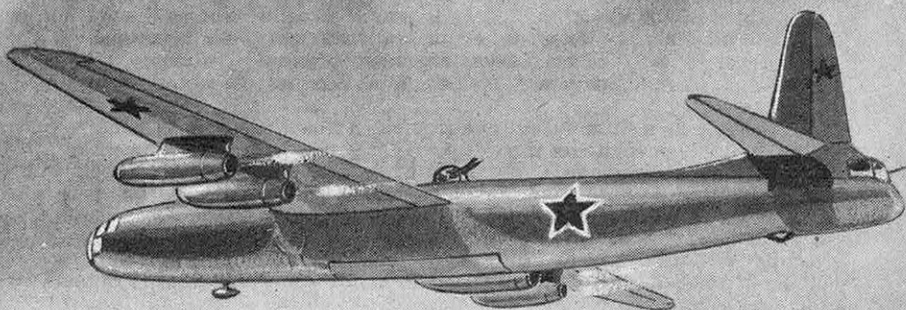
Bombardier moyen à réaction conçu, en 1945, par Toupolev, il est dérivé du TU-2 (ci-dessus) à hélices. Propulsé par deux turboréacteurs à flux axial de poussée inconnue, il atteint une vitesse de 730 km/h. Son envergure est de 18,86 m et son équipage de cinq hommes. Armement analogue à celui du TU-2, soit 2 canons et 3 mitrailleuses. Environ 2 270 kg de bombes.

TU-4



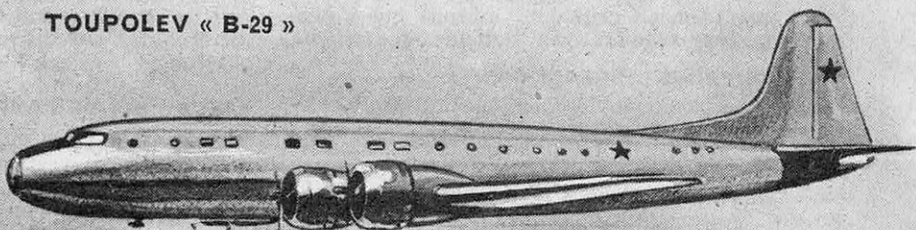
C'est un bombardier moyen à réaction conçu en 1945 par Iliouchine. Propulsé par quatre turboréacteurs Tchelomei de poussée inconnue, il atteint une vitesse maximum de 740 km/h. Son rayon d'action normal est de 1 600 km, et il peut porter 2 250 kg de bombes. Son rayon d'action maximum est de 2 400 km. L'armement défensif, placé dans deux tourelles de fuselage et de queue, comporte deux canons de 20 mm.

IL-18 (RI)



Il est construit en grande série, depuis 1946, dans des usines situées au delà de l'Oural. Ses caractéristiques sont sensiblement identiques à celles du Boeing B-29 « Superfortress », mais la structure et l'armement ont été allégés. Les moteurs sont légèrement moins puissants, et on pense que le rayon d'action est supérieur. Il existe de cet appareil une version de transport.

TOUPOLEV « B-29 »





L'HÉLICOPTÈRE BRATOUCHKINE OMEGA

C'est un appareil expérimental construit en 1945. Ses hélices tripales sont entraînées par deux moteurs M-11 de 145 ch. Sa vitesse maximum est de 180 km/h et sa vitesse de croisière de 118 km/h. Au décollage, il monte à la vitesse de 6 m/s.

combat. Il était rare de trouver un avion russe opérant à plus de 200 km à l'intérieur des lignes ennemies. Les opérations aériennes consistaient donc principalement en un soutien très étroit des troupes au sol, avec tout ce que cette mission comporte d'improvisation.

Les opérations aériennes étaient en général accomplies entre 600 et 6 000 m. Les chasseurs d'escorte volaient à 1 200 m en avant des avions qu'ils avaient à protéger, et à 60 m au-dessus. Un autre groupe fermait la marche également un peu au-dessus des bombardiers.

La chasse de nuit se faisait entièrement à vue ou avec l'aide de projecteurs terrestres.

Les formations d'assaut opéraient au ras du sol puis, plus tard, à cause du renforcement de la D. C. A légère allemande, entre 750 et 2 500 m. Les bombardiers moyens volaient en formation dispersée de trois groupes de trois appareils qui se regroupaient sur la cible. L'unité de bombardement stratégique opérait de nuit entre 3 200 et 5 000 m, mais son efficacité fut très douteuse et elle opéra rarement à plus de 200 km du front.

La force de bombardement stratégique, indépendante, comportait un petit nombre de bombardiers (DB-3 A et TB-7). Elle fut peu employée, car elle ne répondait pas à la stratégie aérienne soviétique.

En conclusion on peut donc affirmer que l'aviation russe 1941-1945 fut avant tout une force tactique.

Les nouvelles conceptions

Les conceptions soviétiques sur l'utilisation de l'arme aérienne ont-elles changé depuis la guerre ? Sans nul doute, oui. Le 10 mars 1945, Sergei V. Iliouchine déclarait au reporter du *Saturday Evening Post* : « Nous n'avons jamais accepté la théorie qui fait de l'aviation une arme indépendante, qui fait du bombardement stratégique l'élément essentiel de la victoire. Nous pensons que la force aérienne est une arme qui appartient au fantassin. »

Il a changé d'avis depuis. On sait maintenant que les Soviétiques mettent les bouchées doubles pour constituer une force stratégique importante, capable de rivaliser avec celle des États-Unis.

Comme ils n'avaient que peu d'expérience en la matière et peu de temps devant eux, les Russes ont mis en chantier plusieurs centaines de B-29. On connaît l'histoire des superforteresses américaines obligées d'atterrir en territoire soviétique après un raid sur le Japon. Au moins cinq appareils de ce type ont été retenus par les Russes qui se sont empressés de les copier. Un des documents que nous publions en témoigne et c'est par escadres entières que les Toupolev B-29 évoluent maintenant au-dessus de Moscou.

Plusieurs modèles de bombardiers lourds spécifiquement russes sont aussi aux essais. L'un d'eux est de la conception d'Iliouchine lui-même.

Les chasseurs, dont l'utilisation n'était jusqu'ici prévue qu'au-dessus de 6 000 m, sont maintenant destinés à combattre jusqu'à 14 000 m. On peut y voir une nouvelle preuve d'un renversement de la stratégie aérienne.

Sous le rapport de la qualité des appareils, l'aviation militaire soviétique, qui ne semble pas s'être laissé dépasser par ses rivales anglo-saxonnes, poursuit comme elles la mise au point d'avions de plus en plus rapides.

En mai 1947, la radio et la presse soviétiques annonçaient que l'U. R. S. S. possédait un appareil atteignant la vitesse du son. A peu près à la même époque, un poste de radar américain installé en Corée prit un jour dans son faisceau d'ondes un chasseur ultrarapide dont il évalua la vitesse à 1 150 km/h environ.

État actuel de l'aviation soviétique

Dans le domaine de la recherche, l'U. R. S. S. n'est pas en retard sur les autres nations. Mais une question vient tout naturellement à l'esprit : combien d'appareils pourrait-elle mettre en ligne à l'heure actuelle et quelle serait d'autre part sa capacité de remplacement de ces appareils ?

Durant la deuxième guerre mondiale, malgré leurs terribles pertes initiales et le repli précipité d'un grand nombre d'usines vers l'arrière, les Russes sont finalement parvenus à surclasser la *Luftwaffe*. La courbe de leur production s'est élevée sans arrêt

depuis 1930, année où l'U. R. S. S. prit rang parmi les grandes puissances aériennes.

En 1930, les Soviétiques construisirent environ mille avions de tous types. Ce chiffre s'éleva à 7 500 en 1936, 8 000 en 1939, 8 000 en 1941, 24 000 en 1942, 28 000 en 1943 et 40 000 en 1944, ce qui donne, pour les quatre années de guerre avec l'Allemagne, un total de 100 000 appareils. Pendant cette période, l'U. R. S. S. a reçu des États-Unis et de la Grande-Bretagne 11 450 avions. Elle possédait, en 1945, 20 000 bombardiers et chasseurs modernes.

Pendant la guerre, trente-cinq usines travaillaient pour la construction des moteurs et des cellules, et employaient environ 700 000 personnes. Ces usines se trouvaient pour la plupart à l'ouest de l'Oural (Moscou, Leningrad, Odessa, Kharkov, Rostov). Citons néanmoins, en Extrême-Orient, Khabarovsk et Komsomolsk.

Après la guerre, certaines de ces usines ont été « reconverties » et fabriquent maintenant des caseroles.

En 1948, vingt usines travaillaient pour l'aéronautique, chacune possédant son propre bureau d'étude. Quelques-unes se trouvent à l'ouest de l'Oural (Moscou, Gorki, qui emploie 20 000 ouvriers), la plupart sont à l'est : Chalakov, par exemple où l'on fabrique des chasseurs Yak. Les usines Vorochilov, près de Vladivostok, fabriquent la plus récente version du Stormovik, le Il-10. Les bombardiers Toupolev Tu-4 sont fabriqués à Tretyako.

La production aérienne russe pour 1948 est évaluée à 18 000 appareils par M. Stuart Symington, secrétaire américain à l'Air. Ce chiffre est confirmé par une autre personnalité bien renseignée, M. Charles M. Cook, directeur du département Exportation de la Chambre de Commerce des États-Unis. Ce dernier donne d'ailleurs des détails. Selon lui, la production se répartit ainsi :

- bombardiers lourds : 1 500 à 1 800 ;
- bombardiers légers : 3 000 à 4 000 ;
- chasseurs : 5 000 à 6 800 (dont 50% à réaction) ;
- avions de transport : 1 200 à 1 400 ;
- avions d'école et liaison : 3 000 à 4 000 ;

soit un total de : 13 700 à 18 000 avions.

La force de première ligne actuelle comprend environ 14 000 avions dont 5 000 de chasse (1 000 à réaction) et 1 500 avions torpilleurs. La réserve est évaluée à 10 000 avions. M. Cook fixe en outre la production 1948 de chasseurs à réaction entre 2 500 et 3 400. Ceci semble, un peu exagéré, et on serait plutôt tenté de s'en tenir au chiffre de 1 975 appareils prévu pour 1948 par le Plan quinquennal. La production mensuelle actuelle doit s'élever à 200.

Potentiel de production aéronautique

Cette production semble néanmoins, limitée par le problème des matières et en particulier de l'aluminium.

Tout donne à penser que, pendant la guerre, sans les U. S. A., l'U. R. S. S. n'aurait pu réaliser que la moitié de son programme de construction. Or, en dehors de sa production de minerai — insuffisante, mais qui, dans un pays « neuf », peut s'accroître brusquement par la découverte de gisements nouveaux — l'U. R. S. S. a une capacité limitée de production d'énergie hydroélectrique nécessaire au traitement de l'aluminium.

Jacques MARMAN

N. D. L. R. — Les illustrations de cet article ont été puisées dans les dossiers de l'auteur et de M. Charles Gain, qui ont collaboré à la rédaction de la Section russe de *Jane's All the World Aircraft* 1948/1949 et sont considérés comme les meilleurs spécialistes de la question.

QUESTIONS QUIZ...

... SUR L'ASTRONAUTIQUE

- 1 Quelle est la distance moyenne de la Terre à la Lune : 384 000 km ? 57 000 000 km ? 149 000 000 km ?
- 2 On veut construire un canon capable de lancer un obus à travers l'espace sans qu'il retombe sur la Terre. En admettant que les passagers puissent supporter au maximum 10 fois l'accélération de la pesanteur, quelle longueur minimum faudra-t-il donner au tube : 64 m ? 6 400 m ? 640 km ?
- 3 Un obus est tiré de la Terre à la Lune. Pendant son trajet à travers l'atmosphère terrestre, les objets situés à son intérieur : a. se portent vers l'arrière ? b. se portent vers l'avant ? c. restent immobiles ?
- 4 Dans le même obus, lorsqu'il arrivera au point où l'attraction lunaire équilibre exactement l'attraction terrestre, les objets : 1° passeront de l'avant vers l'arrière ? 2° passeront de l'arrière vers l'avant ? 3° resteront immobiles ?
- 5 Pour les astronautes ayant « atterri » sur la Lune, quelle serait la durée du jour : 23 heures terrestres ? 7 jours terrestres ? 29 jours et demi terrestres ?
- 6 La masse de la Terre est 80 fois plus grande que celle de la Lune. Un corps pesant 1 t à la surface terrestre pèserait seulement, à la surface de la Lune : 12,5 kg ? 170 kg ? 800 kg ?
- 7 Pour un observateur terrestre, le diamètre apparent du Soleil est, par rapport à celui de la Lune : deux fois plus grand ? deux fois plus petit ? sensiblement égal ?
- 8 Quelle serait la température moyenne d'un satellite artificiel de la Terre gravitant autour du globe à 36 000 km de distance : — 273° C (zéro absolu) ? + 10° C ? + 150° C ?

Voir réponses page 274.

Inventions pratiques...

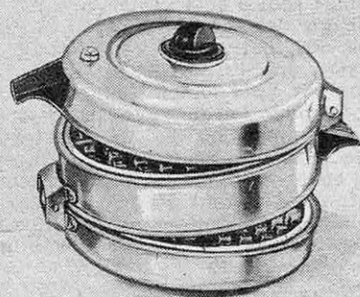


← Pratique du ski sans apprentissage.

Une longue pratique est-elle indispensable pour goûter les joies des descentes à ski sans risquer de chute dangereuse ? Grâce au « Sked », de tous jeunes débutants peuvent rivaliser avec les skieurs éprouvés. Les deux skis fixes sont réunis par leur pointe, à laquelle est reliée une barre d'appui qui élimine les bâtons classiques. Une pression sur le talon provoque l'enfoncement dans la neige d'une pièce de fer formant frein et amorce donc un virage. Quand les deux talons pressent à la fois, c'est l'arrêt immédiat en toute sécurité.

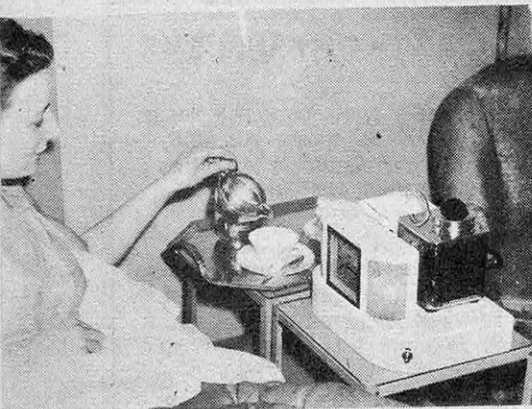
Gaufrier électrique double à thermostat.

Ce gaufrier électrique de la Serva-Matic Corporation, de Chicago, cuit deux gaufres à la fois. Il permet d'obtenir des degrés de « craquant » variables par réglage de son thermostat au moyen du bouton qu'on aperçoit à la partie supérieure de l'appareil. Une petite lampe demeure allumée tant que dure la cuisson et s'éteint lorsque celle-ci est terminée et le courant coupé par le thermostat. Le gaufrier absorbe 1 000 W (110 V).



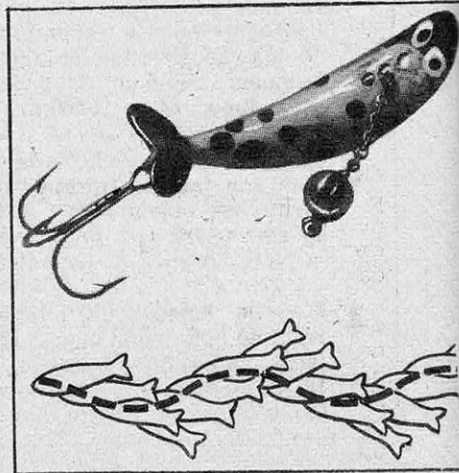
Voici la télévision sur les taxis de Chicago.

Depuis quelques mois, les taxis de Chicago sont pourvus de postes récepteurs de télévision, à titre de propagande pour les fabricants, car le prix élevé de l'installation ne permettrait pas une exploitation rentable. La réception est bonne, peu troublée par les parasites dus aux moteurs ou la présence des immeubles.



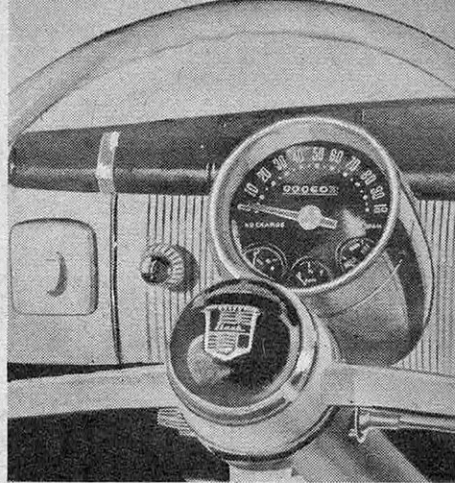
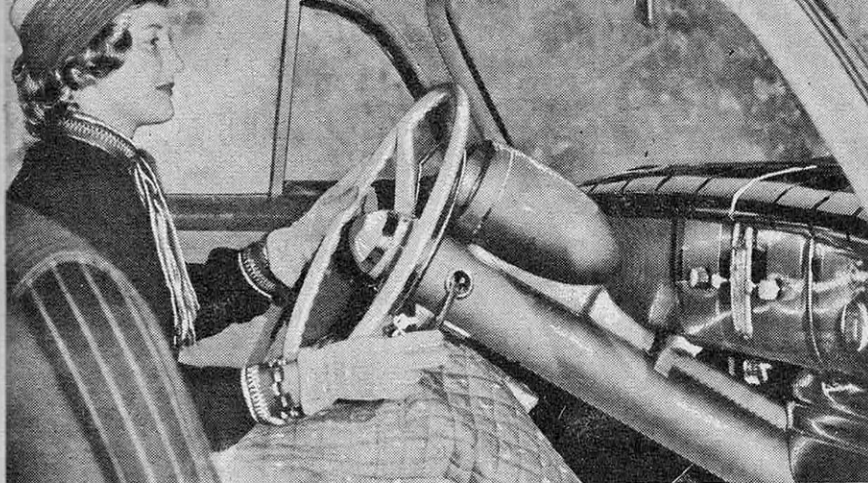
← Ce réveille-matin préparera votre thé.

Il n'est peut-être pas de domaine où l'ingéniosité des inventeurs se soit manifestée avec plus de fantaisie que dans ce qui a trait au réveille-matin. On connaît déjà le réveille-matin qui joue un disque, celui qui met en marche la radio, celui qui ouvre les volets ou qui allume le feu. Voici la plus récente version, qui est d'invention anglaise : le réveil qui prépare le thé. A l'heure fixée, en même temps que retentit la sonnerie, classique les garnitures s'illuminent, éclairent le chevet du lit, et de l'eau portée à l'ébullition par des résistances se déverse dans la théière.



Un leurre scientifique pour la pêche. →

Un bon leurre pour la pêche au lancer n'est pas forcément la copie minutieuse d'un poisson : ce qui compte, c'est que son mouvement dans l'eau soit semblable à celui d'un poisson. L'engin ci-contre applique une propriété de mécanique des fluides découvertes par le physicien Lord Kelvin. Il est profilé de telle sorte que, si on le ramène sans secousses, il oscille de part et d'autre d'une droite sans vriller ni boucler, imitant l'allure d'un poisson mal en point, et, si on le tire par saccades, décrit les zigzags d'une proie poursuivie qui cherche à s'échapper.

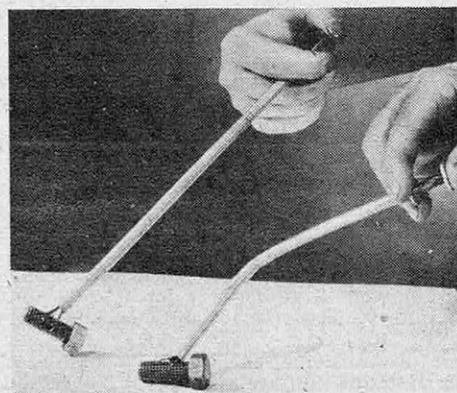


▲ L'uniscope remplace le tableau de bord.

Le dernier modèle de la firme Nash qui vient de sortir aux États-Unis comporte un intéressant perfectionnement : l'« uniscope ». Dans un boîtier fixé sur la colonne de direction, au-dessous du volant à deux branches et sensiblement à la hauteur du levier des vitesses, sont groupés tous les cadrans des appareils de mesure, directement sous les yeux du conducteur. Les câbles de connexion sont logés dans le carter de la colonne de direction.

26 dictées successives sur un disque. ➡

Un disque en vinylite sur lequel a été enregistrée une dictée de 30 mn tourne à grande vitesse dans un bain de rayons infrarouges. En 30 s, la force centrifuge efface les sillons ramollis par la chaleur et le même disque peut ainsi resservir vingt-six fois grâce à l'appareil qu'a mis au point la Sound-Scriber Corporation.



▲ Flexible de dépannage.

C'est souvent un véritable problème pour le dépanneur de radio, le mécanicien d'auto ou d'avion que de mettre en place quelque vis ou quelque boulon dans un endroit peu accessible. Cet outil flexible, le Flex-O-Pic, évite bien des pertes de temps ; il saisit fermement les boulons et, se laissant plier comme un câble souple de dentiste ou un câble souple de frein de vélo, permet d'engager les premiers tours du filetage sans longues acrobaties.

Multiplications simples et rapides.

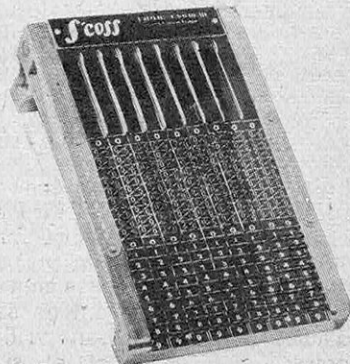
La petite machine représentée ci-dessous est à la multiplication ce que les machines à réglettes sont à l'addition. Elle se compose d'ailleurs de réglettes parmi lesquelles on choisit celles correspondant aux chiffres du multiplicande. Lorsque l'on a posé, en faisant basculer les réglettes convenables, tous les chiffres du multiplicande, on se trouve en présence du tableau complet de tous les produits élémentaires de ses chiffres par les nombres de 1 à 9. Pour multiplier le multiplicande par 6, on considère la sixième ligne, qui se présente ainsi (pour un multiplicande égal, par exemple, à 9 5 2 6 4 5 8 2 9) :

5/	3/	1/	3/	2/	3/	4/	1/	5/
/4	/0	/2	/6	/4	/0	/8	/2	/4

Il suffit d'additionner des chiffres en diagonale, de droite à gauche, pour obtenir le produit par 6 :

5 7 1 5 8 7 4 9 7 4

La multiplication par des nombres de plusieurs chiffres s'effectue en écrivant les produits partiels ainsi lus sur la machine les uns sous les autres (en les décalant d'un rang comme dans une multiplication ordinaire) et en additionnant.



LES ASTÉROÏDES ou petites planètes



L'ASTRONOME PIAZZI ET LA MUSE URANIE

Il y aura bientôt un siècle et demi, une étoile, jusqu'alors inconnue, qu'observait un savant, disparut du firmament. Retrouvée au bout de quelques mois, elle fut d'abord saluée comme une planète dont on pressentait l'existence depuis longtemps. Tels furent les débuts dans le monde de Cérés, le premier astéroïde découvert. Par la suite, on en reconnut de nombreux autres, dont les dimensions ne dépassent pas quelques kilomètres. Caractérisées par des orbites disposées assez capricieusement par rapport à celles des planètes ordinaires, plusieurs milliers de ces petites planètes, d'origine mystérieuse, gravitent à diverses distances autour du Soleil. De leur étude les astronomes tirent d'importants enseignements concernant l'ensemble du système solaire et ses mesures.

Le 2 janvier 1801, le moine italien Piazzi, fondateur de l'observatoire de Palerme, mesurait les positions des étoiles pour en dresser un catalogue. Il fut surpris de constater qu'une étoile de magnitude 7 (1) qu'il avait découverte la veille n'occupait plus la même position. Pendant six semaines, il suivit ses mouvements et vérifia qu'il ne s'agissait pas d'une comète lointaine.

Une maladie interrompit les observations de Piazzi. Lorsqu'il les reprit, il ne retrouva plus l'astre errant, devenu invisible parce qu'il avait disparu dans la lumière de l'aube. Il fit part de ses observations — et de sa perplexité — à d'autres astronomes, sans que personne pût retrouver la planète fugitive.

Toutefois, le mathématicien Gauss, qui venait d'imaginer une méthode permettant de calculer l'orbite d'une planète en partant d'un petit nombre d'observations, en fit usage pour retrouver l'astre perdu et indiqua que son orbite était celle d'une planète se déplaçant entre Mars et Jupiter, à une distance moyenne du Soleil égale à 2,8 fois la distance qui sépare celui-ci de la Terre. Effectivement, grâce aux calculs de Gauss, l'astéroïde fut aperçu à nouveau dans le ciel, le 31 décembre de la même année, très près de la position prévue. On le baptisa du nom de Cérés, déesse protectrice de la Sicile.

(1) La notion de *magnitude* a été substituée à l'ancienne notion de *grandeur* d'un astre, peu précise. La définition de la magnitude est telle que deux étoiles ont un écart de magnitude égal à 5 si l'éclat de l'une est 100 fois supérieur à l'éclat de l'autre. Les étoiles sont visibles à l'œil nu jusqu'à la magnitude 6 inclusivement.

La « loi » de Bode

Les efforts conjugués de Piazzi et de Gauss avaient amené la découverte du premier astéroïde connu. La suite devait en révéler des milliers.

A l'époque, pourtant, on le crut seul de son espèce. En effet, Kepler avait remarqué que, lorsqu'on dresse la liste des planètes d'après leur éloignement du Soleil, un vide semble exister entre Mars et Jupiter. Cette impression d'une planète absente avait été renforcée lorsque, en 1772, Bode, guidé uniquement par des considérations d'analogie, avait énoncé sa fameuse « loi », que nous rappelons ici. Écrivons d'abord la suite des nombres :

0 3 6 12 24 48 96,

où, à partir du troisième, chacun est le double du précédent ; à chaque nombre ajoutons 4 et divisons le total par 10 ; on obtient :

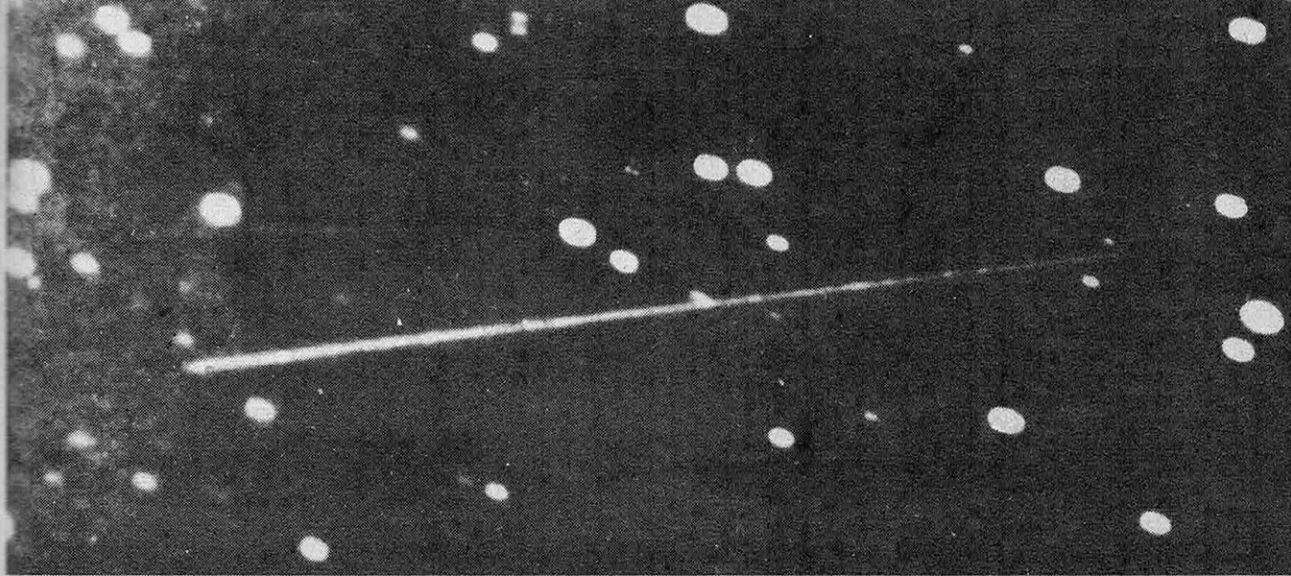
0,4 0,7 1,0 1,6 2,8 5,2 10.

Ces nombres représentent sensiblement les distances moyennes au Soleil, exprimées en unités astronomiques (c'est-à-dire en prenant pour unité la distance moyenne de la Terre au Soleil), des premières planètes

Mercury | Vénus | Terre | Mars | (x) | Jupiter | Saturne.

0,39 | 0,72 | 1,00 | 1,52 | 2,8 | 5,2 | 9,5

Déjà la découverte, en 1781, de la planète Uranus avait donné un bon accord avec la loi de Bode (19,2 pour 19,6). Celle de Cérés comblait le vide correspondant à la notation 2,8. A cause de ces coïncidences, et bien qu'elle n'eût aucune base scientifique, la loi de Bode fut considérée pendant longtemps comme exprimant une relation remarquable et inexplicable. Nous savons maintenant qu'il n'en est rien ; la prétendue « loi » donnerait



Le premier cliché d'Hermès, l'astéroïde qui est passé le plus près de la Terre. Il est connu depuis 1937. Du fait de sa rapidité, son image rappelle une traînée de météore, alors qu'au cours de la pose celle des étoiles s'est seulement allongée.

un gros écart pour Neptune (30,1 pour 38,8) et Pluton (39,5 pour 77,2) ; nous ne devons la regarder que comme une règle mnémotechnique pour retrouver facilement les distances au Soleil des planètes les plus proches de la Terre.

Mais, dès 1802 et dans les années qui suivirent, on constata avec surprise que Cérès n'était pas la seule petite planète et qu'en fait il existait des milliers de ce que nous appelons maintenant les « petites planètes » ou « astéroïdes », pour exprimer le fait que, bien qu'il s'agisse de planètes, elles ressemblent tout à fait à des étoiles quand on les observe dans des lunettes de moyenne puissance.

Outre les planètes qui forment deux groupes nettement distincts, les unes (Mercure, Vénus, Mars et Pluton) d'un volume et d'une masse comparables à ceux de la Terre, les autres (Jupiter, Saturne Uranus et Neptune) beaucoup plus grosses, il existe en effet quelques milliers de planètes qui, comme les autres, décrivent des orbites elliptiques autour du Soleil en obéissant aux lois de Kepler, mais dont les dimensions sont très faibles. Elles atteignent à peine quelques kilomètres. Comme certains astéroïdes passent beaucoup plus près de la Terre qu'aucune des planètes principales, leur étude fournit aux astronomes la méthode la plus précise pour évaluer les dimensions du système solaire. En revanche, elle pose aussi de difficiles problèmes, notamment celui de leur origine.

Recherche des astéroïdes

Le caractère qui avait attiré l'attention sur Cérès, son déplacement par rapport aux « étoiles fixes », est celui qui sert à reconnaître les planètes et les astéroïdes. Pendant des années, la méthode de recherche fut vraiment laborieuse : elle consistait à dresser

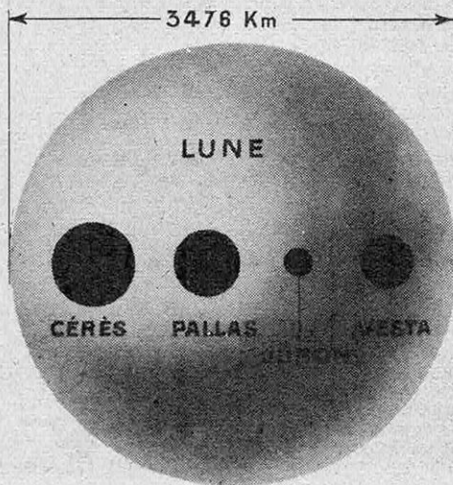
des cartes du ciel, aussi détaillées que possible, pour les régions voisines de l'écliptique, puis à comparer, de temps en temps, ces régions aux cartes. Dès qu'on avait aperçu une étoile non cataloguée, on la suivait, pendant quelques heures ou quelques jours, pour voir si elle se déplaçait comme le font toutes les planètes, ou bien s'il s'agissait simplement d'une étoile variable (c'est-à-dire : à éclat variable).

Depuis 1891, l'emploi de la photographie a rendu les recherches beaucoup plus faciles et fructueuses. Avec une chambre photographique à grand champ, montée sur une lunette équatoriale entraînée par un mouvement d'horlogerie, on fait de longues poses sur diverses régions du ciel. Pendant toute la durée d'une pose, l'observateur guide soigneusement la lunette, c'est-à-dire qu'il maintient l'image d'une petite étoile constamment en coïncidence avec le point de croisement de deux fils d'un réticule

qu'il voit, à travers l'oculaire, en même temps que les étoiles. Toutes les étoiles donnent alors sur le négatif des images qui sont de petites taches rondes noires. Si une planète est dans le champ, elle s'est déplacée au cours des deux ou trois heures de pose et son image n'est pas une tache ronde, mais un trait. On peut donc la reconnaître immédiatement et sans erreur.

Dès que la découverte d'un nouvel astéroïde est annoncée, une commission internationale lui attribue une désignation provisoire, comme on le fait aussi dans le cas des comètes. Mais un nom définitif ne lui est assigné que lorsqu'on a la certitude qu'il n'y a pas confusion avec une petite planète déjà observée et cataloguée. Il est nécessaire, pour cela, de déterminer l'orbite du nouvel astéroïde. Cette détermination n'est sûre que si l'on dispose d'au moins trois observations précises,

Diamètres comparés de la Lune et des quatre astéroïdes dont on a pu évaluer les dimensions. Le diamètre de Cérès est de 770 km ; celui de Pallas, de 490 km ; celui de Junon, de 193 km ; enfin celui de Vesta, de 386 km.





Les images ponctuelles représentent les étoiles; les images linéaires (dans les centres) sont des astéroïdes.

séparées l'une de l'autre par quelques jours ou, mieux, par quelques semaines. Pratiquement, on ne parvient guère à calculer les orbites que pour 20 % des astéroïdes observés. Tous les astéroïdes dont les orbites sont connues — on en compte maintenant plus de 1 500 — sont catalogués et ont reçu un nom et un numéro. Leurs noms, féminins de préférence, ont été d'abord empruntés à la mythologie : Cérés, Pallas, Junon, Vesta, etc.; après quoi, la mythologie épuisée, on a eu recours à des noms fantaisistes.

Comparaison avec les planètes principales

Puisque les astéroïdes sont de petites planètes, ils décrivent, comme les planètes principales, des orbites elliptiques, dont le Soleil occupe un des foyers, mais leurs orbites présentent une plus grande variété que celles des planètes principales : certaines sont presque circulaires, d'autres nettement allongées; les unes sont sensiblement confondues avec le plan de l'écliptique; les autres font avec ce plan un angle important. Par exemple, l'orbite de Hidalgo a une excentricité (1) de 0,65 et fait un angle de 43° avec l'écliptique. Notons que toutes les petites planètes circulent autour du Soleil dans le même sens, celui du mouvement des planètes principales.

Même dans les plus grands télescopes en service, quatre seulement des astéroïdes montrent un disque appréciable; leurs dimensions sont en effet si petites que, même lorsqu'ils sont proches de la Terre, on les voit sous un angle qui ne dépasse pas quelques dixièmes de seconde d'arc, soit l'angle sous lequel on verrait une pièce de un franc à une distance de 10 à 20 km. On a pu évaluer le diamètre de ces quatre astéroïdes :

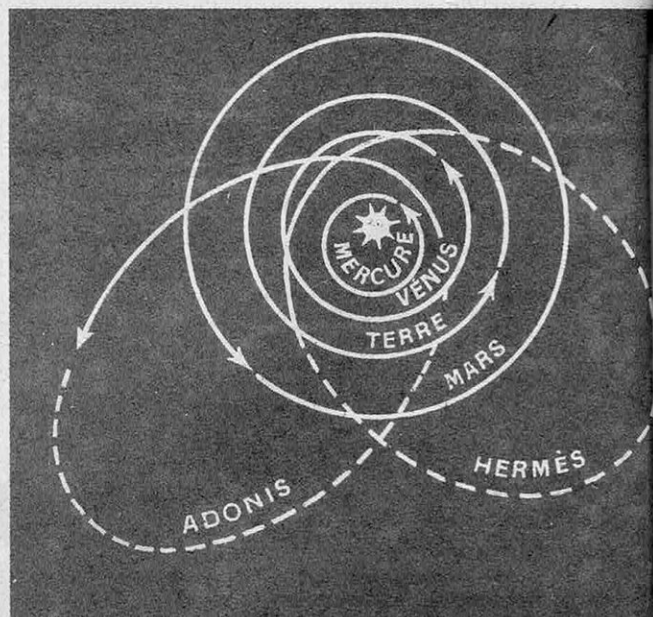
Cérés	diamètre : 770 km*
Pallas	— 490 km
Junon	— 193 km
Vesta	— 386 km

(1) L'excentricité d'une ellipse est le rapport de l'écartement des foyers au grand axe. Ce rapport est évidemment nul pour un cercle, considéré comme une ellipse de foyers confondus.

Rappelons que le diamètre de la Lune est de 3 476 km.; le diamètre de Cérés est donc inférieur au quart de celui de la Lune. Des petites planètes de la liste précédente, Vesta, la plus brillante, est la seule qui soit parfois visible à l'œil nu. (La plupart des astéroïdes ont une magnitude supérieure à 10, leur éclat est donc presque 100 fois plus petit que celui des plus faibles étoiles perceptibles à l'œil nu.) Quant à tous les autres astéroïdes, leurs dimensions étant trop minimes pour être directement mesurables, on les déduit approximativement de leur éclat. Pour une douzaine seulement d'astéroïdes on trouve des diamètres supérieurs à 100 km.

Quand on évalue les dimensions des astéroïdes d'après leur éclat, on admet qu'ils ont tous le même pouvoir réflecteur ou, plus exactement, le même *albedo*. (On parle de pouvoir réflecteur quand il s'agit de surfaces planes réfléchissantes, mais, pour les surfaces rugueuses, comme celles des planètes, on évalue l'albedo, qui est le rapport entre la quantité totale de lumière diffusée par cette surface et la quantité de lumière qu'elle reçoit.) Cette hypothèse ne peut fournir qu'un ordre de grandeur, car on connaît des exemples d'albedos nettement différents. Par exemple Vesta, dont le diamètre est deux fois plus petit que celui de Cérés, n'en est pas moins, dans les mêmes conditions de distance, plus lumineuse, parce que sa surface réfléchit mieux la lumière du Soleil. En moyenne, l'albedo des astéroïdes, voisin de celui de la Lune, est plus petit que celui des planètes enveloppées d'une atmosphère dense, comme Vénus ou Jupiter. En effet les astéroïdes, en raison de leur faible masse, présentent à leur surface une gravité insuffisante pour maintenir une atmosphère.

L'évaluation de la masse individuelle des astéroïdes n'est pratiquement pas possible. En attribuant (arbitrairement) à Cérés une densité égale à celle de la croûte terrestre, on trouve que sa masse est environ 8 000 fois plus petite que celle



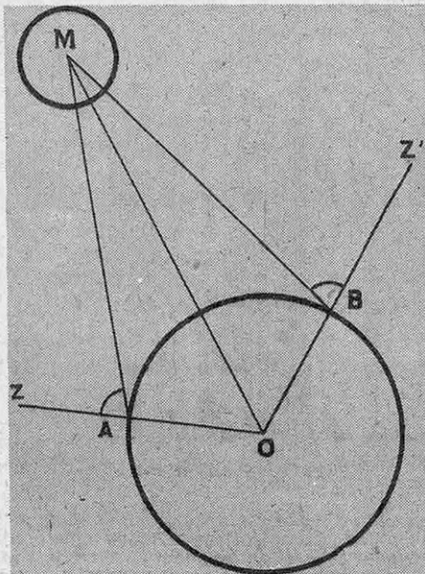
Hermès et Adonis sont les planètes qui viennent le plus leurs orbites par rapport à celles de la Terre, Mercure.

de la Terre. Mais on a pu estimer une limite supérieure de la *masse totale* des astéroïdes, car, si cette masse atteignait le sixième de celle de la Terre, elle produirait, par l'attraction qu'elle exercerait, une perturbation dans le mouvement de Mars; cette masse totale est probablement inférieure à celle de la Lune, bien que le nombre des astéroïdes de très faibles dimensions dépasse, sans doute 30 000.

Quelques astéroïdes montrent des variations périodiques d'éclat comme celles que donnerait, par sa rotation, un corps de forme irrégulière ou un corps sphérique couvert de plages claires et sombres. La période de ces fluctuations atteint des valeurs de l'ordre de quelques heures. On admet que ces périodes sont celles de la rotation de ces astéroïdes. Pour d'autres astéroïdes, les variations d'éclat sont irrégulières, probablement parce que leur mouvement est compliqué, l'axe instantané de rotation ne gardant pas une direction fixe,

Les astéroïdes qui viennent près de la Terre

Plusieurs astéroïdes viennent près de la Terre et méritent une attention particulière. On en connaît une dizaine qui, dans leurs mouvements autour du Soleil, passent à l'intérieur de l'orbite de Mars. On en signale, de temps en temps, des nouveaux; par exemple l'un d'eux, l'« objet Wirtanen », du nom de l'astronome qui l'a découvert, est passé à 20 millions de kilomètres environ de la Terre au mois d'août 1948.

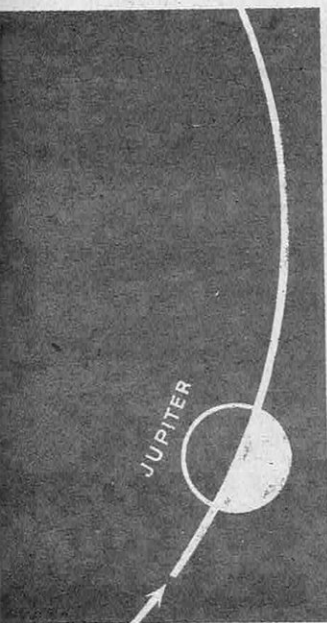


On mesure ainsi la distance d'un astre à la Terre : on vise le centre M de l'astre en deux points A et B de la Terre, aussi éloignés l'un de l'autre que possible. La mesure des angles $Z'AM$ et $Z'BM$ permet de calculer OM , dans le quadrilatère $MAOB$, dont les deux côtés OA et OB sont égaux au rayon terrestre.

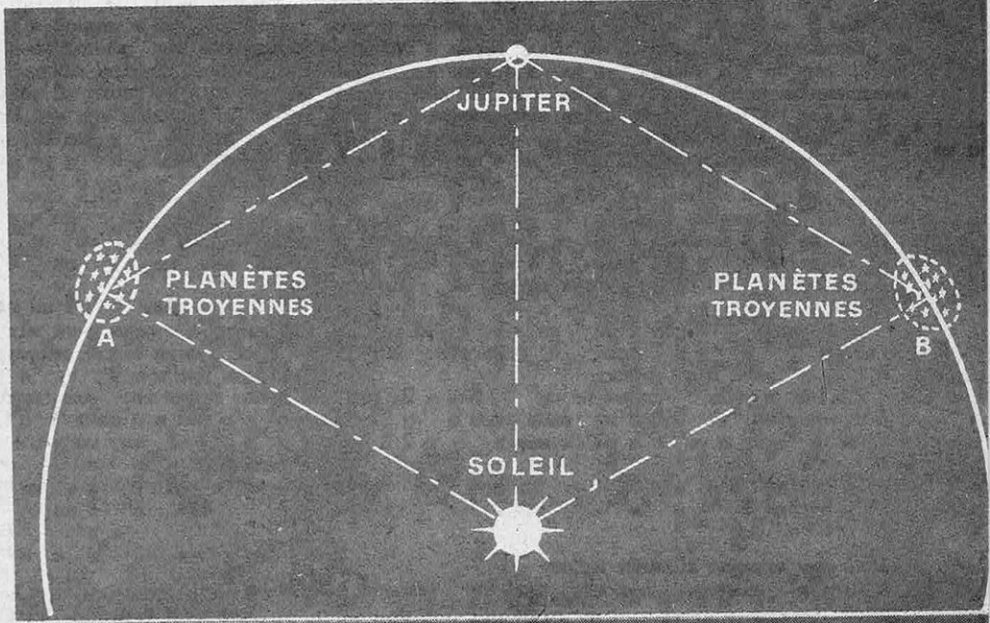
Les deux qui, d'après les observations faites jusqu'ici, viennent le plus près de nous ont pour noms Adonis et Hermès; le premier s'approche jusqu'à un million et demi de kilomètres, le second à un million, soit une distance inférieure à trois fois celle de la Lune ou encore quarante fois plus petite que celle à laquelle passe Vénus, la planète principale qui s'approche le plus de notre globe. Récemment découverts (1936 et 1937), ils ont tous deux

un diamètre de 1 km environ et sont remarquables par la forte excentricité de leurs orbites.

Mais celui des astéroïdes qui a, jusqu'ici, le plus retenu l'attention des astronomes est Eros, qui, pourtant, ne s'approche qu'à 23 millions de kilomètres. Il a été découvert en 1898 et, depuis cette date, son orbite a été étudiée avec beaucoup de précision : le grand axe vaut 2,92 unités astronomiques, l'excentricité 0,223. L'orbite fait un angle de $10^{\circ} 49'$ avec l'écliptique. La raison pour laquelle on a observé cet astéroïde avec tant de soin est assez surprenante : les observations d'Eros fournissent la meilleure méthode connue jusqu'ici pour évaluer la distance moyenne de la Terre au Soleil.



près de la Terre. Voici Vénus, Mars et Jupiter.



Massées en deux groupes en A et B, sur l'orbite de Jupiter, les « Planètes Troyennes » y forment deux triangles équilatéraux qui ont pour sommets le Soleil et Jupiter.

Les dimensions du système solaire

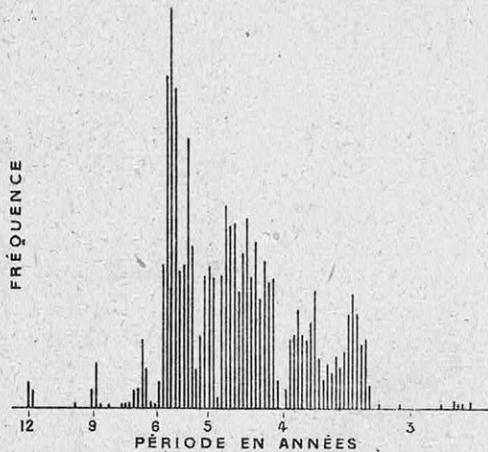
Examinons, en effet, comment on opère en astronomie pour mesurer la distance d'un astre M relativement proche (il faut modifier la méthode dans le cas des étoiles) ; le procédé est, en somme, celui employé dans toutes les triangulations. De deux observatoires A et B situés, en principe, sur un même méridien et très éloignés l'un de l'autre, on mesure simultanément la distance zénithale de l'astre M (c'est à dire les angles ZAM et Z'BM des verticales en A et B avec les rayons visuels AM et BM). On peut alors évaluer par le calcul trigonométrique tous les éléments du quadrilatère AOBM et, notamment, la distance OM du centre de la Terre à l'astre M. C'est ce procédé qui est employé dans le cas de la Lune. Mais, pour le Soleil, il n'aurait aucune précision, parce que les rayons AM et BM, dirigés vers un point du Soleil, par exemple son centre, font un angle trop petit (OM mesure plus de 20 000 fois le rayon de la Terre) ; d'autre part, les mesures sur le Soleil sont incommodes, à cause de son éclat.

Comme la troisième loi de Kepler (proportionnalité des carrés des périodes de révolution aux cubes des grands axes des orbites) permet de calculer, à une constante de proportionnalité près, mais de façon rigoureuse, les dimensions relatives des orbites des diverses planètes, il suffit de connaître une seule distance exacte du système solaire pour pouvoir en apprécier toutes les dimensions en valeur absolue. La distance la plus facile à mesurer est celle de la Terre à une planète, par la méthode exposée plus haut. Mais, même dans le cas de Vénus et Mars, les deux planètes qui s'approchent le plus de nous, les mesures restent imprécises, parce que ces planètes ont un diamètre apparent sensible et que l'on vise mal leurs centres. Eros a donc été choisi non seulement parce qu'il vient plus près, mais encore parce qu'il forme un « point » idéal, dont on détermine la position avec précision ; au moment où il est le plus proche de nous, Eros ressemble à une étoile de magnitude 7 ; une pose rapide permet de le photographier, sans que son déplacement gêne les mesures. Des observations, on déduit d'abord sa distance à la Terre, puis la distance de la Terre au Soleil.

Les dernières observations ont été faites en 1931, à un moment où Eros est venu près de la Terre. Leur discussion minutieuse donne, pour la distance moyenne de la Terre au Soleil, 149 675 000 km, avec une précision d'environ 1/10 000. C'est à partir de cette distance qu'on évalue toutes les autres en astronomie.

Les groupes d'astéroïdes

Pour les petites planètes (comme pour les autres) c'est la force d'attraction exercée par le Soleil qui les maintient sur leurs orbites. En réalité, la grosse planète Jupiter et, à un degré moindre, les autres exercent aussi une attraction sur les astéroïdes qui s'approchent d'elles, attraction bien plus faible que celle due au Soleil, mais qui crée une action pertur-



Comment se répartissent les périodes ou durées de révolution des astéroïdes. Chaque ligne droite représente proportionnellement le nombre d'astéroïdes dont la période correspond à la valeur portée sur l'axe horizontal. Ces périodes sont en majorité comprises entre 3 et 6 ans. Remarquer les trois minima à 4,0, 4,8 et 5,9 ans.

batrice. Il faut en tenir compte quand on veut prévoir avec précision la position d'un astéroïde. C'est un problème complexe dont s'occupent les spécialistes de *mécanique céleste*.

L'influence prépondérante de Jupiter se manifeste d'une manière curieuse, qui a été remarquée depuis déjà longtemps : cherchons pour l'ensemble des astéroïdes dont on connaît l'orbite comment varie leur fréquence en fonction de leur période (durée de révolution). On trouve pour cette fréquence trois minima nettement marqués à 5,9, 4,8 et 4,0 ans, c'est-à-dire pour des périodes exactement proportionnelles à celle de Jupiter, à savoir 1/2, 2/5 et 1/3 de la période de Jupiter (11 ans 315 jours). Il semble que ce phénomène présente quelque analogie avec, en acoustique par exemple, les harmoniques d'une note, et que ces orbites correspondent à une trajectoire

instable. La théorie mathématique de cet effet de résonance est très difficile à établir et n'est pas encore complètement au point. On trouve, remarquons-le, un exemple analogue de cet effet de division dans les anneaux de Saturne.

On rencontre quelques astéroïdes qui ont sensiblement même période que Jupiter lui-même, mais leurs orbites sont stables grâce à une propriété très particulière. Ils se trouvent concentrés à chaque instant dans les deux régions A et B, qui forment chacune avec le Soleil et Jupiter les trois sommets d'un triangle équilatéral. Or, dès 1772, le grand astronome et mathématicien français Lagrange avait montré que, si trois corps se trouvent situés aux sommets d'un triangle équilatéral et décrivent leurs orbites dans le même sens, ils forment un ensemble stable. En fait, les astéroïdes ne restent pas exactement aux sommets A et B, mais ils s'en écartent très peu. Le premier exemple illustrant la théorie de Lagrange fut découvert en 1904. On en a maintenant découvert onze autres. Le premier avait été baptisé Achille : on a donné aussi aux autres des noms pris dans *l'Illiade* et l'on désigne tout le groupe du nom de « Planètes Troyennes ».

Origine des petites planètes

On a naturellement eu l'idée que les astéroïdes constituaient les fragments d'une planète qui aurait éclaté. Pourtant, si les astéroïdes étaient issus d'une seule explosion, toutes leurs orbites devraient passer par un même point (lieu de cette explosion) et être très analogues, ce qui n'est pas le cas. On a remarqué que l'action perturbatrice des grosses planètes, Jupiter en particulier, doit avoir déformé les orbites, sans toutefois être suffisante pour rendre compte de l'enchevêtrement de ces orbites. La conception actuelle est donc en faveur d'explosions.

Vraisemblablement, une planète de faible masse s'est trouvée si rapprochée de Jupiter, par exemple, qu'elle s'est fragmentée. Certains de ces fragments continuent de tourner autour du Soleil sur huit orbites voisines de celle de la planète mère. Ce sont des astéroïdes.

J. GAUZIT

Astronome à l'Observatoire de Lyon.

MOTEURS ET CARBURANTS

L'augmentation du taux de compression des moteurs permettrait une amélioration appréciable du rendement, mais en exigeant des essences de très haute qualité que les raffineries ne livrent pas encore en quantité. On peut, sans paradoxe, affirmer que l'automobile sera plus économique lorsqu'elle disposera d'un carburant plus cher.

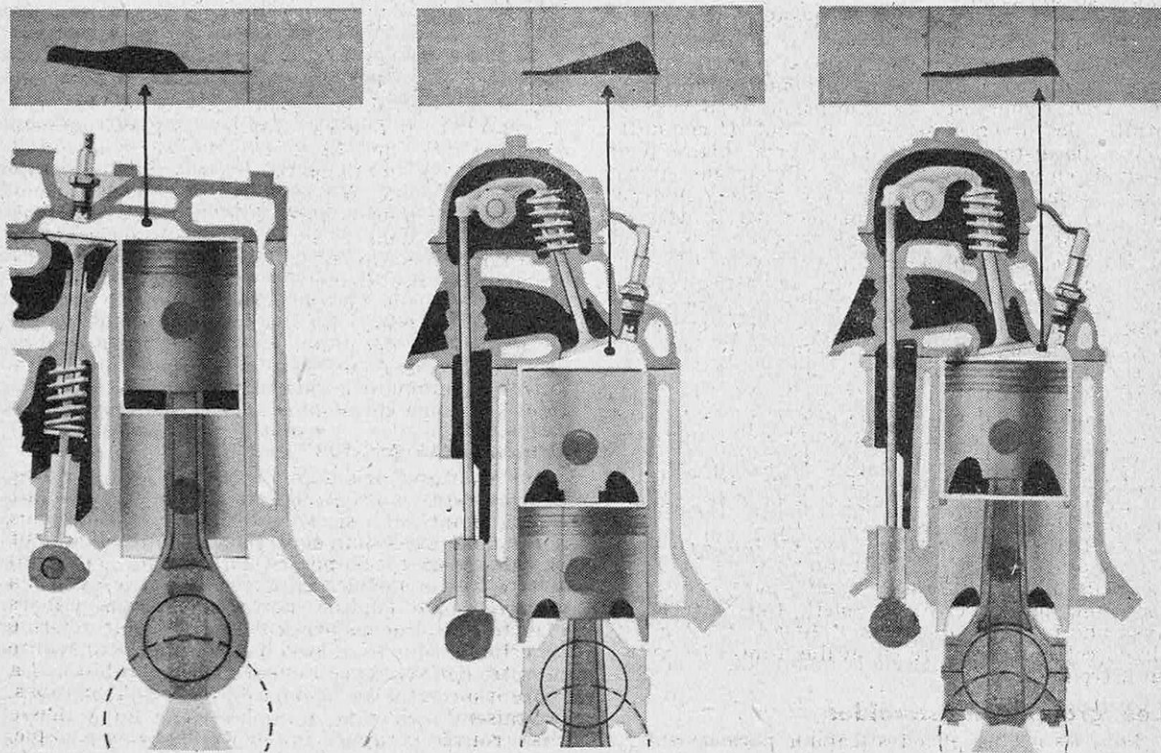
Les difficultés d'approvisionnement en carburant se font sentir aujourd'hui dans tous les pays du monde.

En France, où les ressources pétrolières indigènes sont infimes et où l'industrie des carburants dépend entièrement de l'importation, les circonstances économiques imposent un rationnement facilement explicable.

Aux États-Unis, où l'on s'imagine volontiers que le pétrole coule à flots et dont les voitures avaient, quelques années avant la guerre, la réputation d'engloutir le carburant insatiablement, l'économie de consommation fait aujourd'hui l'objet principal des préoccupations des constructeurs. À New York, en janvier dernier, lorsque la General Motors a pré-

senté ses nouveaux modèles, deux voitures ont retenu particulièrement l'attention, car elles marquent le début d'une évolution caractéristique de la technique américaine du moteur : recherche de rendements élevés par l'augmentation des taux de compression dans les cylindres.

Il s'agit de la « Futuramic 98 » d'Oldsmobile et de la Cadillac V-8, qui ne sont ni l'une ni l'autre des petites voitures, puisqu'elles sont équipées toutes deux de moteurs à huit cylindres en V développant, sur la première 135 ch, et sur la deuxième 160 ch. Les taux de compression respectifs sont de 7,25 et 7,5, chiffres tout à fait inhabituels en Amérique, sauf sur quelques voitures exceptionnelles de grand sport destinées à une clientèle peu nombreuse,

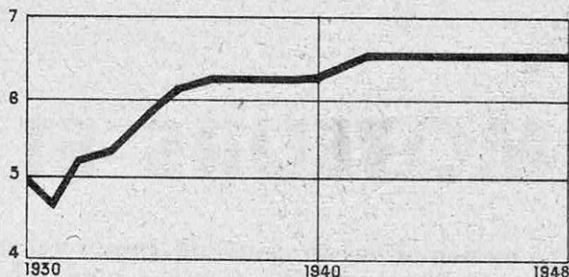
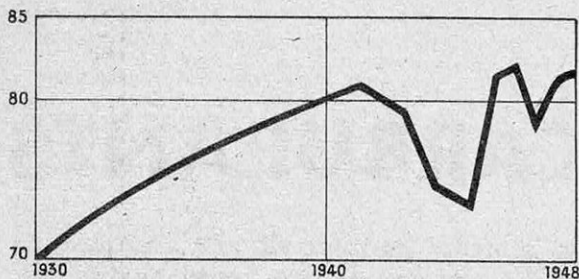


ÉVOLUTION DU MOTEUR D'AUTOMOBILE CADILLAC VERS LES TAUX DE COMPRESSION ÉLEVÉS

Sur les moteurs 1948, le taux de compression ne dépassait pas 6,5. Chambre en L. Soupape latérale.

En 1949, le taux de compression est porté à 7,5. Soupape en tête. Course réduite et alésage accru.

Sur le moteur futur, la compression atteindra 10 avec une culasse modifiée (essence à 97 d'octane).



ÉVOLUTION DE L'INDICE D'OCTANE DU CARBURANT ET DU TAUX DE COMPRESSION AUX ÉTATS-UNIS

tandis que la Cadillac et l'Oldsmobile sont des voitures de grande diffusion, fabriquées chaque année à plusieurs centaines de milliers d'exemplaires. La Cadillac 1949 est conçue de telle sorte que, par simple changement de la culasse, son taux de compression puisse être porté à 10, et la « Futuramic 98 » d'Oldsmobile doit, au cours des années prochaines, être adaptée à des taux de compression progressivement croissant jusqu'à 12, chiffre encore jamais atteint en construction de série.

Le taux de compression

On sait que l'on désigne sous le nom de *taux de compression*, ou, plus exactement, de « compression volumétrique », le rapport des volumes compris entre la culasse et le piston pour les deux positions extrêmes de ce dernier, point mort bas, et point mort haut. C'est le rapport du volume occupé par les gaz à la fin de la course d'aspiration et celui auquel ils sont réduits à la fin de la course de compression.

Le rendement thermique du moteur à explosions, qui conditionne directement sa consommation, dépend d'un certain nombre de facteurs. Le but à atteindre est de transformer en travail utile la fraction la plus grande possible de l'énergie calorifique du combustible. On doit donc s'efforcer d'obtenir une température d'explosion très élevée, une température d'échappement très basse et d'éviter les pertes de chaleur intermédiaires. On y parviendra tout d'abord par un usinage soigné, par un choix judicieux des dimensions des cylindres et du régime de rotation, par un réglage convenable des organes de carburation et d'allumage. Le taux de compression joue un rôle capital. Théoriquement, plus il est élevé et meilleur est le rendement. Cependant, lorsque l'on cherche à augmenter la compression volumétrique avec un moteur de type donné, on constate qu'à partir d'un certain taux, variable avec le type de moteur et la nature du carburant, il se produit des phénomènes perturbateurs qui se traduisent par des chocs d'une sonorité métallique. C'est ce que l'on appelle la *détonation*, qui compromet la sécurité du moteur et a une influence défavorable sur le rendement. Il existe donc une compression optimum qui est fonction à la fois des caractéristiques du moteur, en particulier de la forme de la chambre de combustion, et surtout, du point de vue qui nous occupe ici, de la qualité du carburant.

L'indice d'octane

Le pouvoir de résistance d'un carburant à la détonation, c'est-à-dire son aptitude à supporter des taux de compression élevés sans désordre dans le fonctionnement et la tenue du moteur, s'exprime par un nombre, l'*indice d'octane*. On l'établit en partant de deux carburants de référence chimiquement définis : l'heptane normal (C_7H_{16}) et l'isooctane

(C_8H_{18}). Le premier est considéré comme le plus détonant et le second comme très peu détonant. Leur mélange en proportion variable permet de constituer un carburant ayant, du point de vue détonation, les mêmes caractéristiques que le carburant étudié. On attribue à l'heptane le chiffre 0 et à l'isooctane le chiffre 100. Un mélange de 80 % d'isooctane et 20 % d'heptane, par exemple, correspondra au chiffre 80. Le carburant équivalent à ce mélange du point de vue détonation aura un « indice d'octane », ou, comme on dit souvent, un « nombre d'octane » de 80. Il existe, bien entendu, des substances encore moins détonantes que l'isooctane, et, pour les caractériser, on extrapole l'échelle définie ci-dessus. De nombreux carburants spéciaux mis au point pour l'aviation dépassent largement le chiffre 100.

Ils sont évidemment d'un prix de revient élevé et ne sont produits qu'en quantité limitée. Il n'est pas question de les employer sur les automobiles avant longtemps. En fait, l'indice d'octane du carburant auto en vente courante en France ne dépasse pas 65, en principe.

Les taux de compression des moteurs se sont accrus régulièrement, en moyenne, depuis 1930 jusqu'à la veille de la guerre. Le taux de compression moyen des différents modèles en vente à la fin de l'année dernière, dans le monde, était voisin de 6,7, contre 5 environ en 1930. Cette augmentation n'a été possible que parce que l'industrie du raffinage des pétroles livrait un carburant d'indice d'octane progressivement amélioré et qu'elle se trouvait toujours légèrement en avance, de ce point de vue, sur les exigences de la construction automobile. Il n'en est plus de même aujourd'hui.

De nouvelles améliorations du raffinage nécessiteraient de telles transformations de l'équipement des raffineries qu'elles ne semblent pas prévisibles dans un proche avenir.

On se trouve pris dans un cercle vicieux : on ne peut se lancer dans la construction en grande série de moteurs de conception radicalement nouvelle à taux de compression élevé tant qu'ils ne trouveront pas aux postes de distribution le carburant qui leur convient ; les raffineries ne peuvent envisager des investissements énormes pour l'élaboration et la distribution d'un nouveau carburant qui reviendra très cher s'il n'y a pas un nombre suffisant de moteurs en circulation pour l'utiliser avec profit.

On ne pourra en sortir que par une évolution progressive qui exigera une étroite collaboration entre constructeurs et raffineurs. Tous recherchent aujourd'hui l'économie de consommation. Si le raffinage doit s'efforcer d'améliorer l'indice d'octane de ses essences, les constructeurs doivent faire un effort parallèle, accroître le rendement de leurs moteurs, compte tenu des qualités de carburants disponibles. Dans leur conception générale,

la grande majorité des moteurs actuels datent de vingt ans et plus, si l'on fait abstraction de perfectionnements de détails. Leur rendement ne dépasse pas 20 à 25 %, c'est-à-dire qu'ils transforment en énergie mécanique seulement 20 à 25 % de l'énergie calorifique du carburant. On a pu dire que, si l'on gagnait seulement 1 % en moyenne sur toutes les voitures américaines, on pourrait parcourir avec la même quantité de carburant 8 milliards de kilomètres supplémentaires.

Les moteurs à compression élevée

Jusqu'à ces dernières années, on considérait que, quel que fût l'intérêt théorique des fortes compressions, il était impossible de réaliser un moteur de grande série qui ne fût pas intolérablement bruyant et peu souple avec un taux supérieur à 8. En fait, cette limite ne s'applique qu'aux moteurs de conception classique. Les grands laboratoires de recherche des constructeurs américains ont repris le problème à la base et, parmi eux, ceux de la General Motors ont les premiers publié leurs résultats. Sous la direction de M. Kettering, ils ont repris l'étude systématique de la détonation sur un moteur monocylindrique dont le taux de compression pouvait varier entre 6,2 et 15 par simple changement de pistons.

Ces travaux ont servi de base à la réalisation d'un moteur expérimental à 6 cylindres en ligne ayant un taux de compression de 12,5 avec lequel ils ont effectué des mesures comparatives poussées par rapport à un moteur de série développant sensiblement le même couple au régime de 2 000 tours/mn. Les deux voitures ainsi équipées se comportaient sur la route et en ville de façon identique ; un conducteur non averti ne pouvait les différencier. Le moteur de série, avec son taux de compression de 6,4, développait une puissance de 86 ch à 3 400 tours/mn contre 96 ch à 3 600 tours/mn pour le moteur Kettering. La cylindrée du premier était de 3,9 l, celle du second de 2,97 l, de sorte que la puissance spécifique, en chevaux par litre, s'établissait à 21,9 pour le premier et 32,2 pour le second. A 80 km/h, la consommation du moteur de série était de 12,7 l aux 100 km, celle du moteur Kettering, alimenté en essence à 100 d'octane, de 8,9 l seulement, soit une économie de plus de 33 %. Dans des conditions d'expérience comparables, l'économie atteignait pour la circulation en ville 40 % en faveur du moteur Kettering.

Il ne s'agissait là que d'un moteur expérimental et on pouvait douter que ces avantages se maintiennent sur un moteur conçu pour la fabrication en série. Se fondant sur les travaux de Kettering, la division Oldsmobile de la General Motors a réalisé un moteur 8 cylindres en V, à haute compression. Le premier modèle, celui qui équipe la « Futuramic 98 », a un taux de compression de 7,25 qui sera porté progressivement à 12 dans les versions suivantes de ce type, lorsque le carburant nécessaire sera disponible. Cadillac, une autre division de la General Motors, sort un moteur de série dont le taux de compression est de 7,5 actuellement,

mais qui pourra être élevé à 10 par simple changement de la culasse. A son taux actuel, et grâce à certains perfectionnements mécaniques supplémentaires, le modèle 1949 fournirait un kilométrage supérieur de 15 à 20 % à celui des modèles 1948 pour une même consommation de carburant.

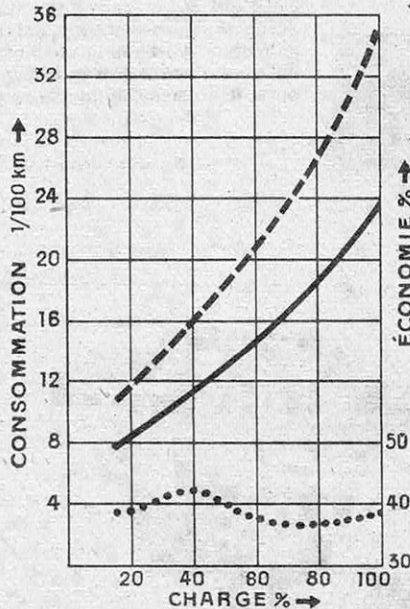
Il importe de souligner que ces deux types de moteurs pourront évoluer au cours des prochaines années sans que les constructeurs aient à bouleverser l'organisation de leurs chaînes de fabrication. Ils pourront ainsi suivre l'amélioration progressive de la qualité des carburants au fur et à mesure que l'industrie de raffinage pourra augmenter les indices d'octane. Il faut s'attendre à ce que d'autres constructeurs suivent leur exemple à bref délai. Ainsi se trouvera rompu le cercle vicieux que nous évoquions plus haut.

La double alimentation

Si l'on examine avec attention les conditions de fonctionnement d'un moteur d'automobile en service normal, on constate que ses exigences en nombre d'octane varient énormément avec la charge ; les moteurs à compression élevée ne tirent tout le parti possible des carburants de haute qualité qu'à grande puissance, c'est-à-dire pendant une durée relativement courte de leur fonctionnement. La plupart du temps, le mélange qui parvient aux cylindres est pauvre, la combustion y progresse moins rapidement qu'à pleine charge, ce que l'on corrige sur les moteurs ordinaires grâce à l'avance à l'allumage ; malgré de fortes compressions, aucune tendance à la détonation ne se manifeste, même avec un carburant à indice d'octane relativement faible. C'est pourquoi on a suggéré, pour économiser le carburant de haute qualité, de lui substituer un deuxième carburant, de qualité inférieure, pendant le fonctionnement à charge réduite.

La double alimentation impose l'emploi d'un carburateur double, alimenté par deux réservoirs, l'un qui fournirait le carburant de qualité courante pour la conduite normale de la voiture, l'autre un carburant à haut indice d'octane pour les accélérations rapides. Les avantages de cette disposition sont évidents. Elle permettrait à l'usager le maximum d'économie par un réglage convenable du passage d'un carburant à l'autre, que compléterait un des dispositifs classiques d'avance à l'allumage automatique commandée par la dépression dans la tubulure d'admission ; d'un point de vue plus général, elle permettrait une utilisation rationnelle des divers carburants fournis par les raffineries.

Le système est parfaitement réalisable et un carburateur double commandé automatiquement par la dépression à l'admission a pu être réalisé. Quand la dépression est forte (papillon des gaz faiblement ouvert), le carburateur débite l'essence à faible indice d'octane ; quand elle est faible (papillon grand ouvert), il débite l'essence à indice d'octane élevé. Le passage de l'un à l'autre est brusque et il n'y a aucune interruption dans l'alimentation. Lorsque la voiture s'arrête, la valve débitant l'essence de



Consommations comparées à 2 000 tours/mn (64 km/h) du moteur expérimental Kettering à taux de compression très élevé et d'un moteur classique de série.

SCIENCE ET VIE

qualité supérieure reste ouverte, de sorte que le démarrage s'effectue avec cette dernière. Des essais sur route ont montré qu'avec un réglage convenable on consomme environ 16 % d'essence à indice d'octane élevé; cette proportion monte à 22 % en ville.

Malheureusement, la complication est assez grande; il faut, outre le double carburateur et le double réservoir, deux pompes d'alimentation et les canalisations correspondantes. On peut se demander de plus si l'usager se plierait volontiers aux sujétions qu'imposerait le remplissage des deux réservoirs.

Le « Vitameter »

Au lieu de faire appel à deux carburants d'indices d'octane différents, on peut envisager de faire varier avec la charge l'indice d'octane d'un carburant unique, en lui ajoutant, seulement lorsque le besoin s'en fait sentir, un antidétonant convenable. Il existe déjà sur le marché américain un système de carburateur auxiliaire appelé *Vitameter*, réalisé par la Thomson Products Co. Il est entièrement automatique et injecte dans la tubulure d'admission un liquide spécial qui élève de 10 à 20 unités l'indice d'octane du carburant normal débité par le carburateur ordinaire lorsqu'on demande au moteur plus de puissance ou d'accélération. Le liquide spécial est un mélange d'eau (15 %), d'alcool (85 %) et de plomb tétraéthyle.

Mis au point pendant la guerre pour l'aviation, ce dispositif a fait ses preuves sur des véhicules lourds et sur les voitures de certaines compagnies américaines de taxis. Il aurait permis en ville jusqu'à 20 % d'économie de carburant avec seulement 8,8 % d'antidétonant. Il présente cependant le même inconvénient que le système de la double alimentation, celui d'une complication plus grande du mécanisme.

Le moteur de l'avenir

Alors que, depuis quelque vingt années, le moteur automobile de grande série n'a connu que des progrès de détails, il semble que sa technique soit appelée à évoluer assez rapidement.

Le mouvement d'augmentation des taux de compression qui commence à se dessiner outre-Atlantique est commandé par le souci d'économiser au maximum une essence sans cesse plus chère parce que les conditions d'extraction du pétrole brut sont de plus en plus onéreuses.

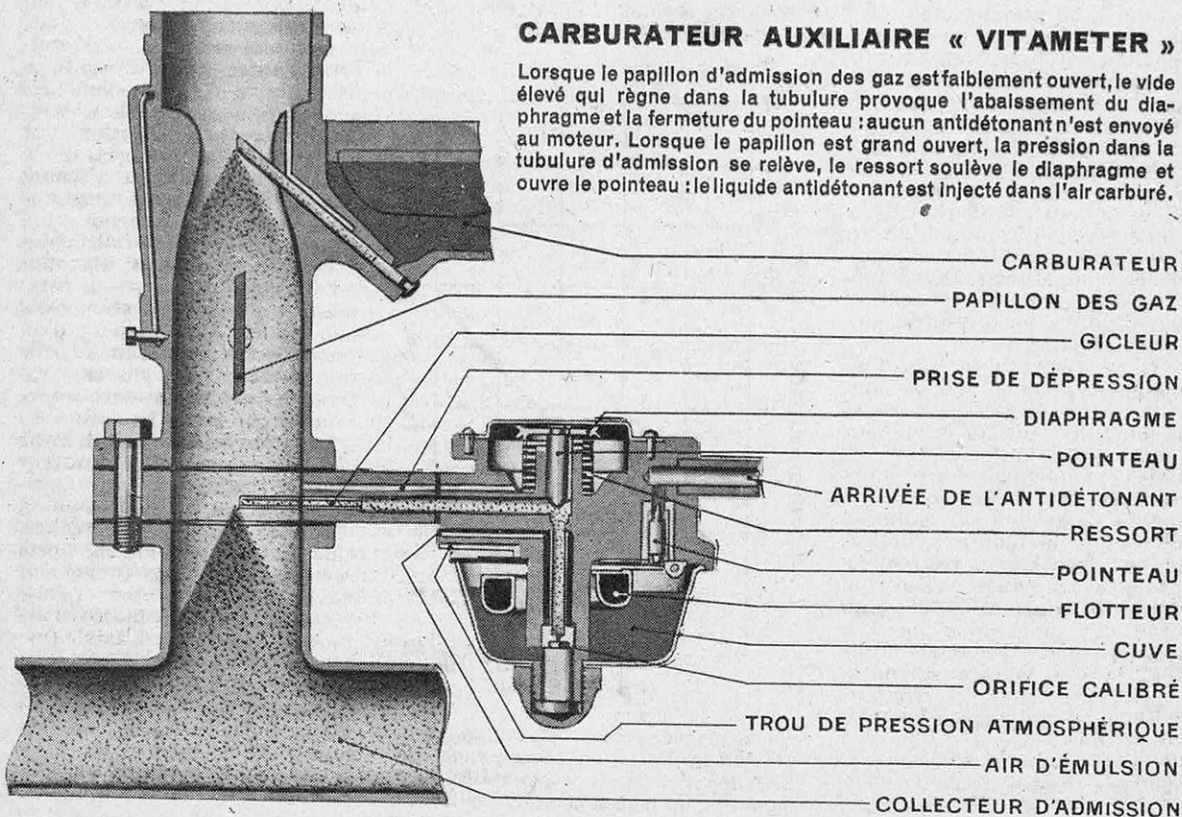
Bien d'autres voies sont ouvertes. Nous nous bornerons ici à en évoquer deux : le refroidissement par air et la turbine à gaz.

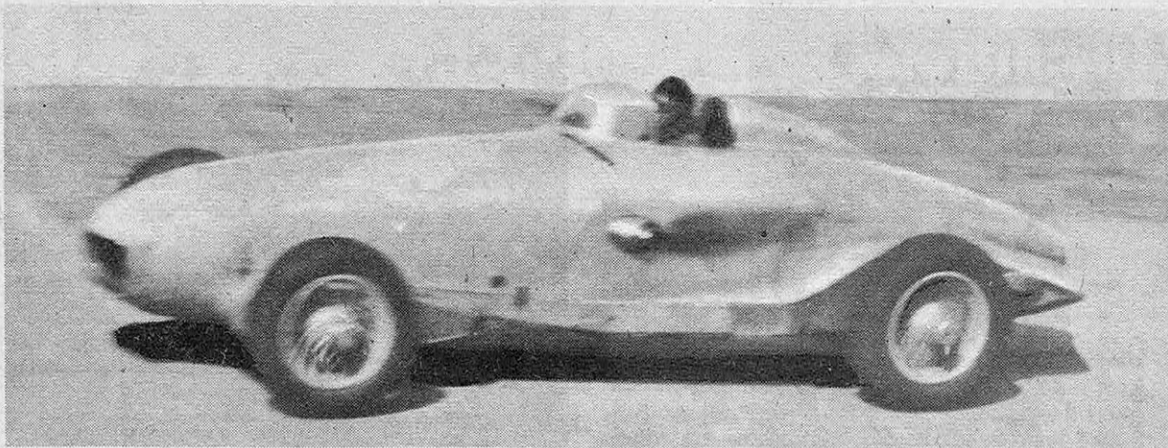
Le moteur à air permet à la fois une économie de poids et une amélioration du rendement. A puissance égale, il est moitié moins encombrant qu'un moteur ordinaire et sa consommation, d'après la Continental Motors Corp., la plus importante fabrique de moteurs d'avions légers pour l'aviation, ne serait pas plus élevée avec un taux de compression de 6,5 que celle du moteur Kettering de taux 12. Bien que le prix en soit élevé, on a équipé de moteurs à refroidissement par air des camions de l'armée américaine. Les résultats furent satisfaisants.

La turbine à gaz, enfin, est à l'étude dans de nombreux pays, en particulier en Angleterre. Les problèmes à résoudre intéressent les aciers et la consommation spécifique. Celle-ci demeure encore élevée, mais le jour semble proche où on l'aura ramenée à une valeur raisonnable. Comme la turbine à gaz s'accommode très bien de combustibles très divers à faible indice d'octane, donc bon marché, elle se posera bientôt pour l'automobile, comme elle l'a déjà fait pour l'avion, en concurrente du moteur à explosions classique et le contraindra à de nouveaux progrès.

CARBURATEUR AUXILIAIRE « VITAMETER »

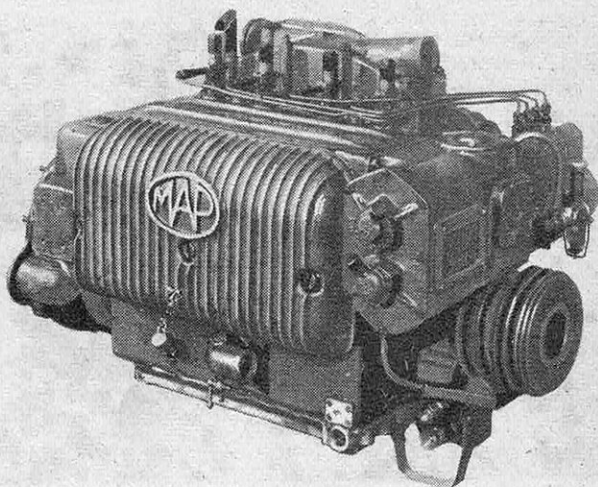
Lorsque le papillon d'admission des gaz est faiblement ouvert, le vide élevé qui règne dans la tubulure provoque l'abaissement du diaphragme et la fermeture du pointeau : aucun antidétonant n'est envoyé au moteur. Lorsque le papillon est grand ouvert, la pression dans la tubulure d'admission se relève, le ressort soulève le diaphragme et ouvre le pointeau : le liquide antidétonant est injecté dans l'air carburé.





La France s'approprie des RECORDS DE VITESSE AVEC MOTEUR DIESEL

Ce moteur diesel quatre cylindres vient de ramener en France tous les records établis avant guerre par l'Anglais Eyston sur la piste de vitesse de Montlhéry, avec un moteur d'une cylindrée bien supérieure.



DÉMENTIE déjà par l'emploi du diesel sur un grand nombre de camions rapides, la légende qui faisait du moteur à combustion interne un cheval de labour et du moteur à explosions un pur sang a reçu un coup mortel le 5 février dernier à Montlhéry. Un moteur de 5 l de cylindrée, pesant environ 500 kg et monté sur un châssis Delahaye à carrosserie aérodynamique, a pulvérisé, sur les distances de 50 à 200 km, les records de vitesse établis par l'Anglais Eyston, à Montlhéry, en avril 1937 sur voiture A. E. C., avec un diesel de 9 l de cylindrée.

En particulier, les 200 km ont été parcourus à 183,043 km/h (ancien record 166,113 km/h) et le meilleur tour effectué à 195 km/h (1).

Le diesel qui a accompli cette prouesse est le premier d'une série. Il a ceci de remarquable qu'il dérive directement du moteur de tracteur M. A. P. et se trouve donc plutôt destiné à des camions qu'à des voitures de course.

On sait que le moteur de tracteur M. A. P. est un diesel à deux temps et deux cylindres horizontaux perpendiculaires à l'axe du tracteur. Chacun de ces cylindres comporte deux pistons opposés qui, pendant la marche, se rapprochent et s'écartent. Le cycle en est très simple : dans un premier temps, les pistons, partant des deux extrémités du cylindre, se rapprochent, ferment ainsi les lumières d'admission d'air et d'échappement et compriment fortement l'air contenu dans le cylindre. Lors du deuxième temps, les pistons étant très rapprochés l'un de l'autre, a lieu l'injection sous pression du combustible (gasoil) ; celui-ci s'enflamme spontanément au contact de l'air échauffé par la forte compression (le taux de celle-

ci est de 16, ce qui correspond environ à une pression de 40 kg/cm²) et les gaz de la combustion refoulent les deux pistons. A la fin de leur course-retour, ceux-ci découvrent respectivement les lumières d'échappement et d'admission ; l'air, envoyé par un compresseur, pénètre dans le cylindre. Après avoir balayé les gaz brûlés, cet air remplit le cylindre et le cycle recommence.

Le prototype qui a établi les records fonctionne de manière identique, mais il est double, c'est-à-dire qu'il comporte quatre cylindres. Le montage de deux pistons opposés a permis de réduire leur maximum de vitesse linéaire à 5 m/s.

Ce moteur, dépourvu de joint de culasse, de soupapes et par conséquent d'arbres à cames, est aussi facile à démonter qu'il est simple de conception. Une heure suffit pour remplacer les pistons et les cylindres.

Conçu par M. Rohacs, ce moteur, qui développe 125 ch à 1 800 tours/mn, n'a consommé, pendant la tentative, que 11,5 l de gasoil aux 100 km, soit environ 180 g par cheval/heure. On sait qu'un moteur à explosions ordinaire équipant un camion consomme environ 250 g d'essence par cheval-heure pour un service similaire à celui dont est capable le diesel quatre cylindres. Quant au poids par cheval, ressortant à 4 kg environ, il est analogue à celui du moteur à explosions — les moteurs de course tournant à 6 000 ou 8 000 tours/mn mis à part, bien entendu.

(1) Rappelons qu'en 1936, sur cette même piste de Montlhéry, Robert Benoist, sur Bugatti (3,300 litres de cylindrée), a couvert 200 kilomètres à 217,866 kilomètres/heure.

Inventions pratiques...

Correspondance automatique →

La machine Auto-Typist « tape » seule la correspondance enregistrée à l'avance, paragraphe par paragraphe, sur des rouleaux perforés analogues à ceux d'un piano mécanique. Il suffit que la dactylo — faut-il lui conserver son nom ? — prépare la composition de la lettre au moyen des boutons de gauche ; après quoi, elle peut s'occuper d'autre chose pendant que la machine travaille.

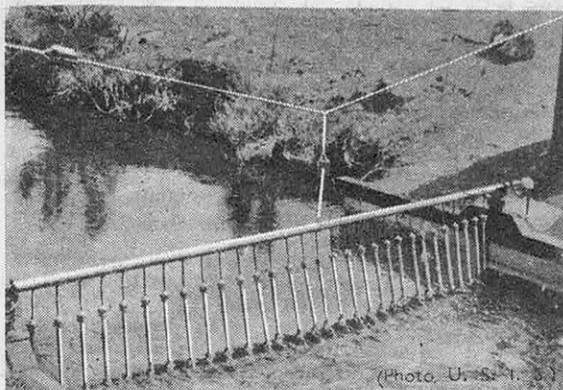
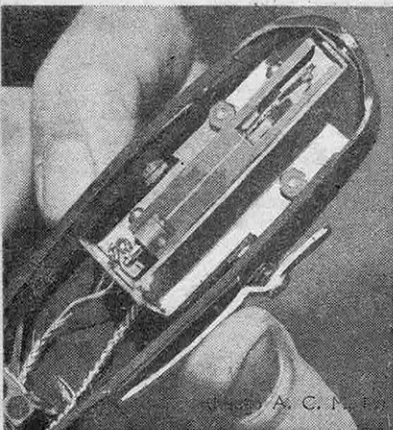


← Brosse universelle

L'électricité reçoit de plus en plus d'applications dans l'accomplissement des travaux domestiques. De fabrication anglaise, cet appareil permet de nettoyer la vaisselle, les verres, les casseroles et... les chaussures « dans les meilleures conditions de salubrité ». Il comporte en effet plusieurs brosses et tampons interchangeables adaptés à chacun de ces usages ; la poussière des chaussures est aspirée dans un sac à mesure qu'a lieu l'opération.

Bras de pick-up à trois usages

Mis au point par la Sonotone Corporation, le bras de pick-up que représente la figure ci-contre est conçu de manière à pouvoir servir à l'audition des trois types de disques actuellement existants. Il comporte, en effet, deux aiguilles à pointe de saphir montées sur le même support ; la première permet de lire les enregistrements sur disques ordinaires tournant à 78 tours/mn, l'autre les enregistrements sur disques tournant soit à 33 1/3, soit à 45 tours/mn (disques à longue durée). Le changement d'aiguille est obtenu d'une manière instantanée par simple basculement d'un levier ; cette manœuvre modifie simultanément la valeur de la pression de l'aiguille sur la surface du disque, pression qui doit être plus faible pour les disques à longue durée.

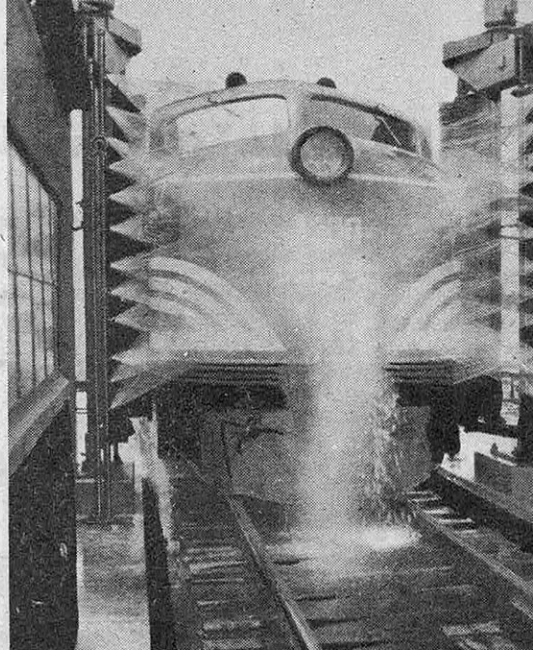


Pour la protection du poisson

L'Electric Fish Screen Co a mis au point cette barrière électrique que l'on place dans les rivières partout où il est nécessaire d'éloigner les poissons d'un endroit qui présente pour eux quelque danger, ou qu'on veut leur interdire : entrée des canaux d'irrigation, limite des bassins d'élevage, abords des moulins et des installations hydro-électriques. Un générateur envoie dans cette barrière des impulsions électriques qui éloignent le poisson sans le blesser.

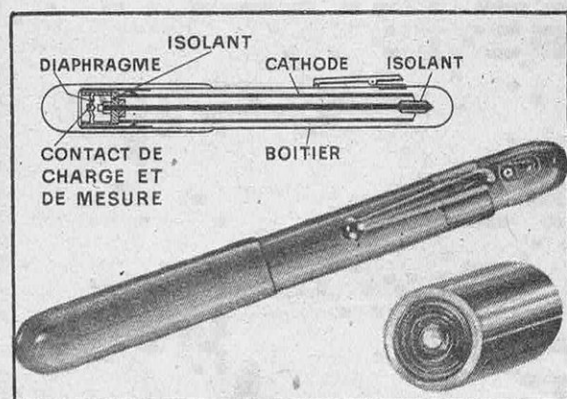
Le nettoyage mécanique des trains →

La forme régulière et presque ininterrompue sous laquelle se présentent les longues rames de trains américains à locomotive diesel ne pouvait manquer d'inciter les spécialistes à étudier un moyen de nettoyage mécanique rapide de la surface extérieure. Avec l'appareil présenté par la Whiting Corporation (Illinois) la rame passe successivement entre des jets d'eau violents et des brosses rotatives à axes verticaux que des bras à ressorts appliquent contre sa surface. Remarquons qu'un appareil de principe similaire existait déjà en 1927 en France, au chantier de lavage de Bercy-Conflans.



Transporteur sur courroies géant

Entre Lorain, sur le lac Erie, et East Liverpool, sur l'Ohio, un transporteur double est à l'étude pour le transport du charbon dans un sens et du minerai de fer dans l'autre. Les 160 km du trajet seront partagés en un certain nombre de sections comprenant chacune deux courroies sans fin. Le débit sera de 30 millions de tonnes par an dans chaque sens.



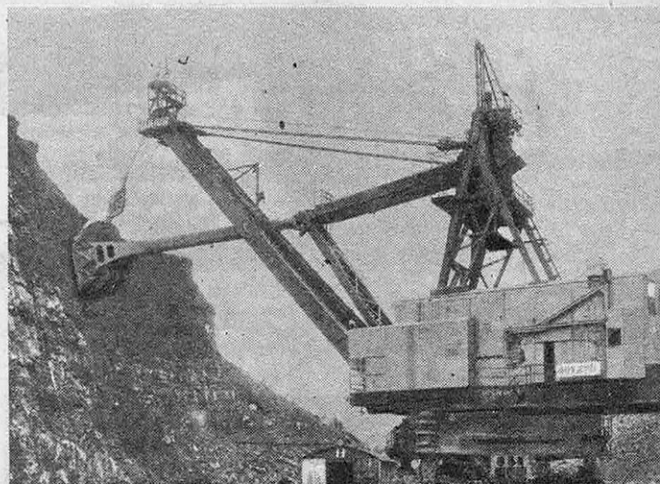
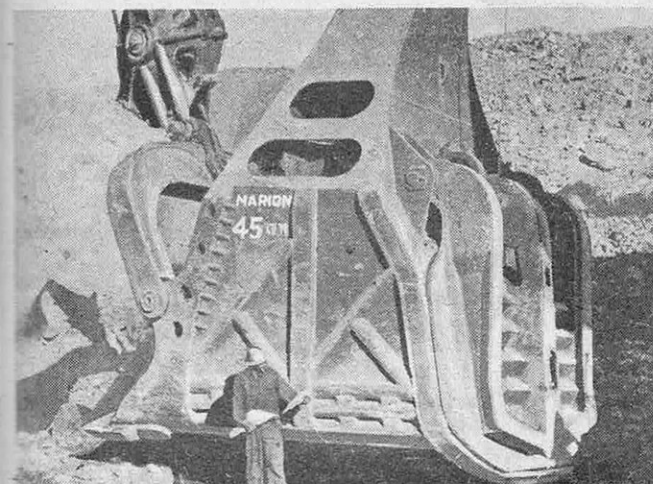
← Chambre d'ionisation de poche

Le personnel qui utilise des isotopes radioactifs, circule dans les laboratoires de physique nucléaire ou à proximité des piles atomiques, se trouve soumis à des radiations dont il importe de mesurer l'intensité moyenne pour s'assurer qu'elle ne dépasse pas un niveau dangereux. L'objet que représente la figure ci-contre, ayant toutes les apparences d'un stylographe, est en réalité une petite chambre d'ionisation : l'électrode centrale, en aluminium, est portée à un haut potentiel. La mesure de la chute de potentiel après un délai donné indique la radioactivité moyenne à laquelle a été soumis le porteur.

La plus grande pelle mécanique du monde contient 35 m³

La Marion Shovel Power Co (Ohio) a construit pour la Hanna Coal Co une pelle mécanique géante dont le godet, entièrement en acier de blindage, contient 35 m³ de terre et de rocs.

Une courbure accentuée des dents garnissant le bord de la benne la rend apte à un travail rapide (une minute par « pelletée ») : Cette machine est capable de creuser jusqu'à 25 m de profondeur.



A l'occasion du 18^e SALON
INTERNATIONAL DE L'AVIATION (Avril-Mai 1949)

SCIENCE ET VIE

publie un important NUMÉRO HORS SÉRIE

AVIATION 1949

Cet ouvrage, de plus de 190 pages, présentera une étude complète et abondamment illustrée (plus de 300 dessins et photos), de la production aéronautique sous toutes ses formes et dans tous les pays.

- * L'âge de l'Air
- * Les records de vitesse et d'altitude
- * Le moteur compound
- * Du turboréacteur à la fusée
- * L'évolution du matériel militaire
- * Le transport aérien
- * Le confort sur les avions de ligne
- * L'avion privé



Retenez aujourd'hui ce numéro à tirage limité qui vous sera adressé franco dès sa parution contre la somme de 150 frs (120 frs si vous êtes abonné). Indiquez le numéro de votre abonnement sur le talon du chèque postal : PARIS 1258-63.

Le tribunal s'est prononcé,
mais la question se pose encore.

EXISTE-T-IL UN "SÉRUM DE VÉRITÉ"?

Cet article ne propose pas une interprétation des récents procès qui ont ému l'opinion. Il expose les propriétés de ce pentothal qu'on a souvent appelé le « sérum de vérité » et celles des autres barbituriques de la série du gardénal qu'on emploie de façon analogue.

EN pleine audience du tribunal, des accusés se proclament spontanément coupables de crimes.

Dans un autre prétoire, un simulateur, criminel avéré, figure comme plaignant parce qu'on a, au moyen d'un toxique, décelé sa supercherie.

Le public, troublé par le premier cas, perplexe devant le second, les confond dans son désarroi. Constatant qu'il vit une époque où l'on ne recule devant rien pour faire violence aux esprits, il se demande s'il existe des drogues capables d'obliger un être humain à révéler ce qu'il voudrait tenir secret ou, pire encore, de le contraindre à s'accuser de méfaits qu'il n'a pas commis.

Ces questions, qui, d'ailleurs, se sont posées, bien qu'avec moins d'insistance, depuis la plus haute antiquité, il y a lieu de les envisager sur trois plans.

Le premier est celui de l'objectivité scientifique : est-il réellement possible d'obtenir des résultats probants à l'aide d'une substance toxique ? Ce serait seulement si la réponse était affirmative qu'il y aurait lieu de considérer les autres points de vue ; en se plaçant, cette fois, sur le plan juridique : est-il légal d'avoir recours à une substance de ce genre ? — puis sur le plan moral : ces pratiques sont-elles compatibles avec la liberté individuelle, le souci de la dignité humaine, etc...

Il va sans dire que le seul qu'on puisse envisager est celui de l'objectivité scientifique.

Nécessité d'être exactement renseigné

Il importe que l'opinion publique soit éclairée sur les possibilités réelles des prétendus « sérums de vérité », car le fait qu'on croit à l'efficacité de celui-ci lui confère déjà une sorte de pouvoir.

Une anecdote authentique pour expliquer cette assertion : au cours de la guerre 1914-1918, un de nos maîtres dirigeait un centre d'observation psychiatrique où l'on envoyait les combattants ayant présenté des troubles mentaux. Il reçut un matin un soldat évacué du front, dans un état de stupeur apparente, mais pour lequel se posait le problème d'une simulation éventuelle. Il prescrivit, devant l'intéressé, une ponction lombaire. Le lendemain matin, le soldat demandait à être reçu sans témoins par le psychiatre, lui déclarait : « Puisque vous avez ordonné qu'on me fasse une ponction lombaire, vous saurez bientôt que je ne suis qu'un simulateur... ».

La surestimation des possibilités d'investigation de la ponction lombaire avait ainsi conduit à l'aveu.

S'il suffit, pour avouer, de penser qu'une intervention ou un produit sont de nature à provoquer des aveux, on peut dire qu'innombrables sont les toxiques permettant de « pénétrer par effraction

dans la conscience », surtout lorsqu'ils bénéficient d'une publicité comme celle faite au pentothal.

D'autre part, sous l'influence de n'importe quel toxique, un individu peut être amené à un état d'excitation psychique et de relâchement de son contrôle tel qu'il se met à raconter des faits dont il ne parlerait pas à l'état normal : les effets de l'ivresse alcoolique, par exemple, sont résumés dans le vieil adage : *In vino veritas*.

Toutefois le véritable problème serait le suivant : a-t-on découvert une substance nouvelle (ou une technique nouvelle d'utilisation d'une substance connue) qui permette d'arracher des aveux à n'importe quel individu, quelle que soit la volonté de résistance qu'il oppose ?

Certains articles sur le pentothal pourraient donner à croire que c'est le cas. Or, qu'il s'agisse de pentothal ou de n'importe quelle autre spécialité équivalente, c'est-à-dire de barbituriques de la série du gardénal, la seule nouveauté consiste dans le fait qu'ils peuvent être injectés par voie intraveineuse et provoquer ainsi un sommeil dont on peut, en poussant plus ou moins rapidement l'injection, contrôler la profondeur et la durée d'une façon infiniment plus précise qu'avec tout autre mode d'anesthésie.

La demi-conscience n'implique nullement la vérité

Que se passe-t-il au cours de l'injection ? Des réactions assez différentes suivant les individus. En effet, certains traverseront, soit en s'endormant, soit au réveil, des phases « hypnagogiques » — c'est-à-dire de demi-conscience — où la pensée et son expression verbale se rapprochent plus de la pensée du rêve que de celle de l'état de veille. Est-ce à dire qu'on peut, durant ces phases, obtenir une réponse valable à n'importe quelle question ? Certainement pas. Les réponses, se rapprochant de la pensée onirique, sont imprégnées des déformations, bien connues depuis Freud, de cette pensée beaucoup plus affective que logique.

Les paroles du sujet ne sont donc, en aucune façon, l'expression obligatoire de « la vérité » ; elles doivent être interprétées et contrôlées au même titre que ses déclarations à l'état de veille.

D'autre part, chez un grand nombre de sujets et spécialement, semble-t-il, chez ceux qui, consciemment ou non, se défendent contre l'investigation sous narcose, le passage de la veille au sommeil et le réveil se font de façon extrêmement brusque, sans l'intermédiaire de cette phase hypnagogique. A aucun moment on n'observe de perte du contrôle. On connaît maintenant plusieurs observations de narco-analyse qui n'ont révélé aucun des faits que le sujet tenait à dissimuler.



Poursuivi par un simulateur dont il a démasqué la supercherie, le Dr Heuyer est acquitté par le tribunal de la Seine.

Un voyageur sans bagages

La plus significative est celle d'un sujet observé par le professeur Delmas-Marsalet. Il se présentait comme un amnésique de guerre et posait au médecin le problème dramatique de l'identification d'un « voyageur sans bagages ».

Trois séances de narcose au pentothal ne fournirent que les renseignements les plus contradictoires, le sujet prétendant être tantôt anglais, tantôt canadien, tantôt français. Des recherches poursuivies parallèlement permirent de résoudre l'énigme en démontrant qu'il s'agissait d'un repris de justice qui avait profité de l'in vraisemblable chaos de la défaite en Allemagne, où il était déporté comme travailleur, pour revêtir un uniforme de parachutiste et simuler une amnésie. Le pentothal n'avait pu démontrer la simulation.

Dans le récent procès qui vit un simulateur attaquer les experts qui, par une injection de pentothal, avaient mis fin à sa supercherie, il n'y a pas eu d'aveux extorqués ou de violation de secret. L'homme se prétendait atteint d'aphasie. De son plein gré, il consent à l'expérience du pentothal. Peu après l'injection, lorsque le sujet est entré dans ce que l'expert appela lui-même « l'état subliminaire », il demande au patient : « Ça va bien ? — Oui », répond, n'étant plus sur ses gardes, le soi-disant aphasique. La preuve de sa supercherie est faite, mais non celle des pouvoirs miraculeux du pentothal. Effectivement, après le professeur Heuyer, accusé bien qu'il ait, en la circonstance, agi en qualité d'expert, plusieurs hautes personnalités du monde médical, le professeur Portes, les Drs Coutela et Logre, le professeur Desclaux, vinrent, à divers titres, préciser qu'il n'existe pas de « sérum de vérité ». Tout au plus le pentothal peut-il, et en certains cas seulement, révéler des simulations.

Le choc amphétaminique

D'autres substances ont fait l'objet de travaux récents qui ont montré leur pouvoir de « débloquer » certains mutismes psychologiques, de provoquer des chocs émotionnels. Il s'agit de corps sympathicomimétiques tels que les sulfates d'amphétamine,

le chlorhydrate de méthyl-amphétamine ou le sulfate de phényl-amino-2-propane.

On a pu ainsi faire parler des malades, dont le mutisme relevait de causes psycho-pathologiques très variables, et il n'est pas douteux que l'on puisse, de la sorte, obtenir chez certains sujets, des aveux, de même que l'on en obtiendrait avec de l'alcool ou tout autre toxique.

Mais, encore une fois, le problème n'est pas de savoir si c'est possible dans certains cas, mais si c'est possible dans tous les cas ou tout au moins dans une proportion suffisante de cas pour en obtenir une efficacité policière.

Or il ne faut pas perdre de vue que les réactions de ces malades qui présentent des troubles mentaux ne peuvent pas être étendues sans réserves aux sujets sains, et qu'il est à peu près certain que des hommes en pleine possession de toutes leurs facultés, et sachant qu'ils sont soumis à une investigation cherchant à leur nuire, résisteraient dans une très forte proportion au choc amphétaminique.

Comment sont provoqués les aveux ?

Dans ces conditions, on est évidemment autorisé à se demander ce qui amène certains individus à avouer : pour une partie d'entre eux, le bluff, dont nous parlions au début de cet article, entre en ligne de compte. Mais d'autres éléments interviennent sans doute selon que l'individu est plus ou moins accessible aux suggestions, à l'intimidation, etc.

La situation n'est pas différente, dans ce cas, de celle d'un sujet soumis à un interrogatoire policier, qu'il s'agisse d'un questionnaire bénin ou de tortures sauvages.

Si les toxiques ne sont pas capables de provoquer un aveu au cours d'un interrogatoire spécialement organisé, il semble plus invraisemblable encore que leur utilisation, privant entièrement l'intoxiqué de toute volonté, l'amène à répéter passivement les leçons les plus contraires à ses intérêts, et ceci dans un témoignage public au cours d'un procès. Que l'on nous entende bien : il ne s'agit pas ici de nier que des intoxications puissent être utilisées pour diminuer la résistance d'un homme au même titre que les interrogatoires interminables, les privations de sommeil ou de nourriture, l'éblouissement et tous ces procédés raffinés que notre époque de sacrifice de l'individu à de prétendus intérêts supérieurs a vus naître.

Mais il n'existe pas, à notre connaissance, de toxique susceptible d'obtenir à lui seul les résultats définis ci-dessus et, au surplus, tout ce que nous savons actuellement de l'influence des substances toxiques rend fort invraisemblable que l'on puisse jamais en découvrir de cet ordre. Il existe une antinomie entre la pensée logique et les modes de pensée libérés par cette dissolution de conscience que provoquent tous les toxiques.

Une conscience suffisamment lucide pour diriger une adaptation correcte aux séances d'un procès paraît incompatible avec une privation complète de la volonté.

Il n'en reste pas moins que, lorsque les divers procédés que nous citons plus haut se combinent avec des pressions morales et des chantages qui peuvent être encore plus graves et plus insupportables, on peut parfaitement obtenir des aveux par épuisement, voire une attitude d'auto-accusation dont il est difficile de déterminer la lucidité. Il va sans dire qu'en ces circonstances la valeur du témoignage obtenu est nulle et ne révèle que la façon dont la personnalité de l'accusé a succombé dans cette épreuve de force.

Dr Jean LUC

UN MOIS d'actualité scientifique

1^{er} février U. S. A. L'INDUSTRIE DU CYCLOTRON

La fabrication des cyclotrons est en passe de devenir une véritable industrie aux États-Unis. L'American Iron and Steel Institute annonce qu'en huit mois il a été fabriqué 160 000 t d'acier spécial pour les électroaimants. Trente-six cyclotrons seraient en service ou en construction dans le monde, tant aux États-Unis qu'en Angleterre, en Italie, en France, en Norvège, en Suède et en Allemagne. On suppose qu'il en existe trois en U. R. S. S.

1^{er} février U. S. A. NOUVELLE CENTRALE ATOMIQUE

Une pile atomique est en construction dans les environs de Schenectady pour étudier la possibilité de produire l'énergie électrique sur une grande échelle à partir de l'énergie nucléaire.

1^{er} février ITALIE PIPE-LINE A TRAVERS LES ALPES

Le plan Marshall prévoit un développement considérable de l'industrie italienne du raffinage du pétrole. Le Gouvernement italien étudie la construction d'un pipe-line qui, traversant les Alpes, aboutirait en Suisse et ravitaillerait en essence non seulement la Suisse, mais l'Allemagne occidentale, la Belgique et les Pays-Bas.

1^{er} février CHILI EXPLOITATION D'ALGUES MARINES

On étudie la possibilité d'exploiter et de traiter sur place les algues marines que l'on trouve en abondance sur les côtes. Certaines variétés géantes contiennent jusqu'à 20 % de polysaccharides et d'autres jusqu'à 60 % d'acide alginique, matière première précieuse pour diverses industries, notamment celles des textiles, du papier, etc. Diverses algues pourraient fournir facilement de la minarine donnant du glucose par hydrolyse.

2 février U. S. A. CHIRURGIE DES BOITIERIES

Le Dr Walter Blount, de Milwaukee, a mis au point une méthode nouvelle pour corriger les légères inégalités de croissance des jambes chez certains enfants qui sans cela resteraient boiteux. Il ralentit la croissance de la plus longue au moyen de tiges d'acier inoxydables qu'il introduit pendant un certain temps dans les os.

2 février U. S. A. FUSÉES TÉLÉGUIDÉES

L'United States Air Force annonce qu'elle a expérimenté deux fusées téléguidées. L'une, la « Nativ » (North American Test Instrument Vehicle), a 4 m de long et est destinée à des études aérodynamiques à grande vitesse. L'autre, la « 774 », est une arme de guerre, longue de 10 m environ, qui serait capable d'atteindre une altitude de 160 km. Il serait possible de changer leur course en cours de vol par télécommande à partir du sol, alors que les V-2 doivent être réglées avant le départ.

3 février U. S. A. ISOTOPES RADIOACTIFS ET AUTOMOBILE

La California Research Corporation et la Commission de l'énergie atomique ont mis au point une méthode d'essai des huiles de graissage fondée sur l'emploi des isotopes radioactifs. Des segments de pistons rendus radioactifs par un séjour d'un mois dans une pile atomique sont installés sur un moteur d'automobile. Après un fonctionnement de quelques heures, la mesure de la radioactivité de l'huile de graissage, due aux particules métalliques détachées des segments par frottement, met en évidence l'usure que ces derniers ont éprouvée.

3 février U. S. A. 480 KM/H AVEC 90 PERSONNES

Le Lockheed « Constitution » de 90 t vole de San Francisco à Washington (4 096 km) à 480 km/h avec 90 personnes à bord. Le décollage de l'avion géant fut effectué à l'aide de fusées « Jato » qui permettent de réduire dans de grandes proportions la distance nécessaire à l'envol. On sait que cet avion géant peut transporter 180 personnes de New York à Londres. Trois wagons et un autocar pourraient tenir dans la carlingue.

4 février ARABIE « PONT AÉRIEN » CONTRE LA FAMINE

80 000 Arabes dans les sultanats de Quaiti et Kalhiri, menacés de famine par suite des mauvaises récoltes, sont ravitaillés par trois avions Dakota qui, partant de la base de Riyan, à 500 km d'Aden, effectuent chacun chaque jour trois lancements de sacs de blé et de dattes.

5 février → **FRANCE** **ESSAIS DU SE-1010**

L'avion stratosphérique SE-1010 monte à 10 000 m en 45 mn, au poids total de 23 t et aux 8/10 de sa puissance.

5 février → **FRANCE** **USINE A STREPTOMYCINE**

130 000 dollars sont affectés par l'administration américaine de coopération économique (E. C. A.) à la construction, à Vitry-sur-Seine, d'une usine qui produira par mois 200 kg de streptomycine.

10 février → **U. S. A.** **RÉGRESSION DE LA SYPHILIS**

Le Dr Leonard Scheele annonce que le nombre de cas de syphilis de la population civile est tombé de 480 000 en 1938 à 340 000 en 1948, soit une diminution de plus de 20 %.

10 février → **U. S. A.** **VOLS DE BOMBARDIERS GÉANTS**

Le bombardier à réaction XB-47 de 58 t traverse les États-Unis à 972 km/h; l'hexamoteur B-36, capable de décoller avec un poids total de 135 t, franchit 12 000 km sans escale à 551 km/h; l'aile volante Northrop à huit moteurs développant 4 000 ch parcourt 3 500 km à 818 km/h.

13 février → **U. S. A.** **RECORD DE VITESSE SUR LONG PARCOURS**

Le chasseur à réaction F-86 effectue le trajet Dayton-Washington (624 km) en 33 mn 3 s, soit à 1 136 km/h.

15 février → **FRANCE** **PREMIER VOL DU BRÉGUET 761**

Le Bréguet 761 décolle, au poids total de 28 t, en 350 m. Il atterrit après un vol de 45 mn à 1 000 m d'altitude et 260 km/h. Le Bréguet 761 est un avion cargo à deux ponts.

18 février → **FRANCE** **GAZ NATUREL**

Arrivée à Bordeaux du pipé-line amenant le gaz naturel capté dans la région de Saint-Marcet (Haute-Garonne) où se poursuit la prospection. Depuis plusieurs années, la ville de Toulouse est ainsi alimentée.

20 février → **FRANCE** **GISEMENTS D'URANIUM**

Un filon de pechblende uranifère est découvert dans la région de Limoges (Saint-Sylvestre). Sa teneur en uranium, 20 %, est intéressante, quoique loin des 60 % des minerais du Haut-Kantaga.

20 février → **MAROC** **ALPHABET BRAILLE POUR ARABES**

Le Dr Viennet-Bourgin, ophtalmologiste du Service de la Santé publique au Maroc, et M. Mercier, maître de conférences à l'Institut des Hautes Etudes marocaines, ont mis au point un alphabet en relief, système Braille, qui permettra aux aveugles de lire l'écriture arabe.

20 février → **ITALIE** **NOUVEAUX RECORDS DE TARUFFI**

Sur son automobile à deux fuselages, l'Italien Pietro Taruffi établit le record des 5 km en 1 mn 26 s 58/100 (203,459 km/h) et des 5 milles en 2 mn 18 s 79/100 (199,504 km/h).

23 février → **FRANCE** **A PROPOS DU SÉRUM DE VÉRITÉ**

Le tribunal correctionnel de Paris admet, dans un jugement, que le délit de violence et de coups et blessures n'est pas à retenir lorsque, avec le consentement du patient, une injection de penthotal est opérée, par un praticien expert, en vue de déjouer les ruses d'un simulateur.

24 février → **U. S. A.** **PRÉSENTATION DU CHASSEUR XF-91**

Le chasseur Republic XF-91 paraît pour la première fois sur un aérodrome. Cet appareil, qui peut être propulsé par turbo-réacteurs ou par fusées, présente la particularité d'avoir des ailes plus larges à leur extrémité qu'à leur section d'attache au fuselage (9 m d'envergure, 13,5 m de long, 4,5 m de haut).

25 février → **U. S. A.** **400 KM EN HAUTEUR**

A White Sand une fusée a atteint une altitude de 402 km. Le projectile était composé d'une V-2 allemande reconstruite et d'une fusée de modèle américain « Wac Corporal » fixée à l'avant de la première.

28 février → **FRANCE** **CHASSEUR A RÉACTION**

Décollant en 500 m, le chasseur biplace à réaction Bloch-Dassault 450 « Ouragan », muni d'un turbo-réacteur « Nene », effectue son premier vol. Il doit atteindre une vitesse de 950 km/h.

LES PROGRÈS DE LA LUTTE CONTRE LA TUBERCULOSE

La mortalité par la tuberculose décline partout. Ce résultat, dû d'abord à un dépistage plus précoce et à des moyens de prévention plus efficaces — tel le B. C. G. — s'est accentué depuis la découverte de la streptomycine. Ce remède a fait faire de grands progrès à l'ensemble de la thérapeutique antituberculeuse. Il procure, en certains cas, des guérisons spectaculaires et, dans d'autres, permet d'audacieuses interventions chirurgicales.

La tuberculose est une maladie infectieuse due à un bacille découvert en 1883 par le médecin allemand Koch. Il s'agit d'un germe ayant des caractéristiques assez particulières, bien différentes de celles des autres microbes nocifs pour l'homme (seul le bacille de la lèpre a de nombreuses ressemblances avec lui) et qui peut être mis en évidence par son comportement vis-à-vis des colorants.

La transmission du bacille par inhalation assurant un passage direct du sujet malade au sujet sain représente l'énorme majorité des cas de contamination. Ce fait explique que les premières manifestations soient en règle générale pulmonaires. La transmission digestive (lait souillé par exemple) est beaucoup plus rare. Quant à la transmission héréditaire, longtemps discutée, elle n'est actuellement plus admise.

Le dépistage de la tuberculose a fait de grands progrès.

L'emploi généralisé de la cutiréaction (réaction à la tuberculine, toxine du bacille de Koch) permet parfois de déterminer exactement le moment où se produit la primo-infection et d'instaurer une surveillance médicale attentive à ce stade critique de l'affection. On a, d'autre part, multiplié les occasions de soumettre la plus grande partie possible de la population à des examens radioscopiques et, si nécessaire, radiographiques, que de nouveaux procédés techniques ont rendus plus parfaits et plus rapides.

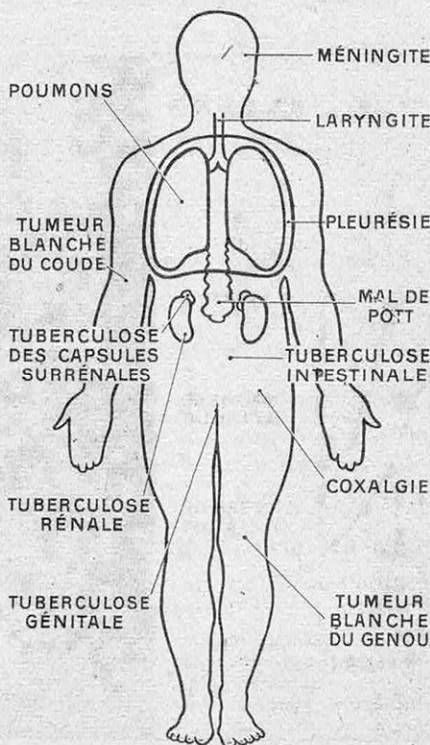
Et, s'il est vrai qu'il vaut mieux prévenir que guérir, les moyens de prévention de la tuberculose ne font pas défaut aujourd'hui que les procédés de dépistage. Des uns comme des autres, on n'étudiera ici que les plus récents, sans prétendre fournir une somme de la question.

Le moyen de prévention le

plus répandu est le B. C. G. (bacille Calmette-Guérin) : c'est un bacille tuberculeux cultivé en milieu bilité et qui a perdu sa virulence tout en conservant sa propriété de créer une immunité. La vaccination par le B. C. G., étant pratiquée en France depuis 1921, ne saurait compter comme une découverte récente. Le B. C. G. mérite d'ailleurs une étude plus détaillée qui gagnera à faire état des statistiques dont les services officiels n'ont pas achevé la mise au point.

D'ores et déjà, les résultats acquis ont prouvé son innocuité absolue et sa valeur immunisante considérable. On sait qu'à Paris et en province des centres spéciaux pratiquent gratuitement cette vaccination.

PRINCIPALES LOCALISATIONS DU BACILLE TUBERCULEUX



Les progrès en matière de diagnostic

En fait de diagnostic, une meilleure éducation du public, qui sait maintenant que la tuberculose débute le plus souvent par des signes anodins et banaux (fatigue, amaigrissement, perte de l'appétit), a permis un dépistage qui se fait d'année en année plus précoce.

Les autres progrès sont dus aux perfectionnements des moyens de diagnostic.

En matière d'examen radiologique et compte tenu de progrès techniques qui permettent des radiographies de meilleure qualité et qui font de la radioscopie un moyen d'examen plus précis, on a mis au point, pour localiser avec précision les cavernes pulmonaires et connaître leur forme et leur importance, la *tomographie*. C'est une radiographie qui, au lieu de donner une image de la totalité du poumon dans toute son épaisseur, réalise de véritables coupes de cet organe, de 2 cm en 2 cm, par exemple, en ne montrant que les images situées sur un même plan transversal.

L'examen radiologique 267

SCIENCE ET VIE

n'est pas suffisant pour porter le diagnostic de tuberculose : la vue d'un cliché permet de découvrir une lésion, mais cette lésion ne peut être affirmée tuberculeuse et traitée comme telle que lorsque les bacilles de la tuberculose ont pu être mis en évidence. Leur recherche est le point capital du diagnostic et de nombreux perfectionnements lui ont été apportés.

En dehors des méthodes d'homogénéisation, déjà anciennes, (centrifugation des crachats après addition d'eau et de lessive de soude) qui donnent une densité de bacilles de Koch plus grande que dans le simple examen direct, on a perfectionné les méthodes de culture de bacille. Longtemps, il a été impossible de le cultiver. Actuellement on dispose de plusieurs milieux de cultures où le microbe peut se développer. Le plus classique est le milieu de Lœwenstein à base de fécule de pomme de terre et d'œufs, mais d'autres (Petraghani, Dubos) sont couramment utilisés.

Le bacille croît en deux à six semaines et il arrive souvent qu'une culture positive donne la preuve de la tuberculose là où tous les examens directs étaient négatifs.

Enfin, un dernier moyen de diagnostic a pris récemment une grande extension : c'est la bronchoscopie. Un tube rigide est, après anesthésie locale, introduit dans la trachée, puis dans les bronches qu'il permet d'explorer sous le contrôle direct de la vue. Ce mode d'examen, étonnamment peu douloureux lorsqu'il est mis en œuvre par un spécialiste éprouvé, permet de dépister les cas de tuberculose bronchique, d'explorer les bronches, par où se draine une cavité pulmonaire, d'aspirer des mucosités et sécrétions où parfois on peut mettre en évidence des bacilles alors que tous les examens bactériologiques avaient été jusque là négatifs.

Grâce à l'ensemble de ces moyens, le diagnostic de la tuberculose pulmonaire est actuellement accompli avec une précocité et une précision qui permettent dans beaucoup de cas d'aborder le traitement avec les plus grandes chances de succès.

Les progrès de la thérapeutique

La lutte contre les maladies infectieuses a accompli des progrès considérables au cours de ces dernières années. Deux ordres de substances ont fait preuve de propriétés antimicrobiennes de premier plan : des *substances chimiques* dont le type est la famille des dérivés sulfamidés, et les *antibiotiques* extraits de champignons microscopiques, dont le type est la pénicilline.

À l'égard de ces substances, le bacille tuberculeux a un comportement particulier, très différent de celui des autres germes pathologiques. Cependant, dans les deux cas, chimiothérapie et traitement par les antibiotiques, des résultats considérables ont été obtenus. Les traitements chimiothérapeutiques n'ont guère quitté le stade expérimental.

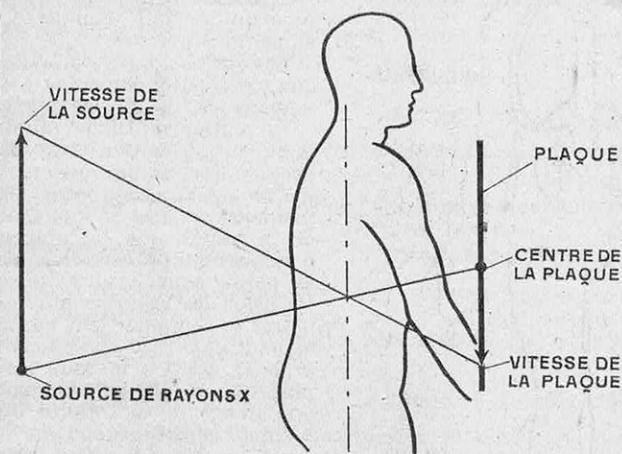
Ce sont surtout les sulfones qui ont été étudiés dans les laboratoires anglo-saxons. Les plus connus de ces corps, la promine, le promizol, se sont révélés être de puissants destructeurs du bacille *in vitro*, c'est-à-dire sur des cultures au laboratoire.

À la dose de 1 mg par litre, ils arrêtent toute culture de bacilles, et, à une concentration dix fois plus grande, les tuent rapidement. Malheureusement, l'action dans l'organisme humain est moins brillante. Ces corps sont assez toxiques et aux doses où on devrait les employer ils risqueraient de créer des accidents d'intolérance. Jusqu'à présent ils ne semblent pas avoir eu à leur actif de succès thérapeutiques bien convaincants.

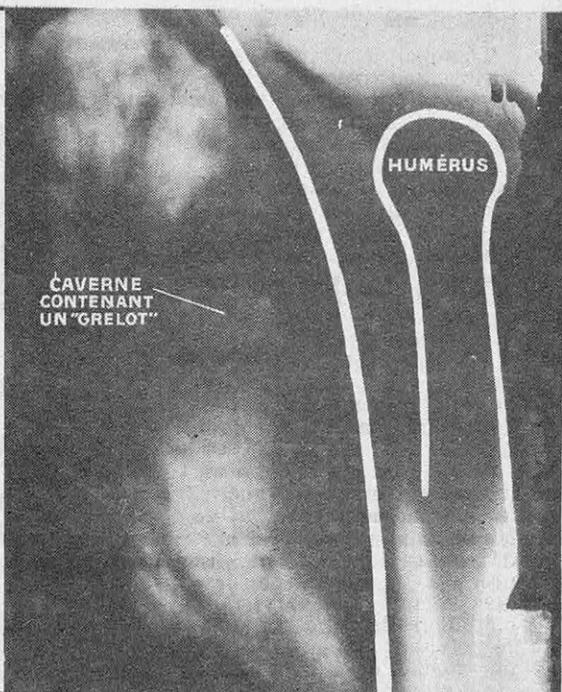
L'acide para-amino-salicylique, employé dans les pays anglo-saxons et en France, est un produit qui a une action *in vitro* contre le bacille de Koch et qui aurait été employé avec succès chez l'homme dans des cas de tuberculose pulmonaire grave et de méningite tuberculeuse. Cependant, le nombre des observations est trop petit et le recul trop court pour qu'on sache quelle place il prendra dans le traitement de la tuberculose.

Par contre, un antibiotique nouveau a déjà pris

LA TOMOGRAPHIE D'UNE CAVERNE



En radiographiant le sujet avec une plaque et une lampe mobiles de vitesses verticales de valeur convenable, on efface les images de tout ce qui n'est pas dans le plan de la tomographie.



FABRICATION DE LA STREPTOMYCINE ➔

1 De vastes usines produisent en Amérique la streptomycine sur une grande échelle. On utilise 25 000 l de culture du champignon pour isoler 1 kg du médicament.

2 Cette installation pilote anglaise montre le luxe de précautions nécessaire pour conserver les cultures de champignons à l'abri de tous les microbes indésirables.

place parmi les agents thérapeutiques actifs contre la tuberculose : la streptomycine.

La streptomycine

C'est l'Américain Waksman qui, étudiant depuis 1930 les propriétés bactéricides des microorganismes trouvés dans le sol, isola (après avoir étudié plus de cinq cents de ces corps) un champignon, le *Streptomyces griseus*. Celui-ci secrète une substance qui exerce une activité contre de nombreux germes pathogènes: la streptomycine fut isolée pour la première fois en 1944. C'est une poudre blanchâtre, très soluble dans l'eau. Elle s'avéra active *in vitro* contre le bacille tuberculeux dont elle arrête les cultures à des doses de moins de un milligramme par litre et qu'elle détruit à des doses cinquante fois plus élevées.

On inocula à des cobayes (animaux particulièrement sensibles à la tuberculose) des doses importantes de bacilles. Tous les animaux traités par la streptomycine survécurent, alors que 70 % de ceux du groupe témoin, qui ne reçut pas de médicament, moururent. En 1945 les premiers essais furent pratiqués sur l'homme. On injecte par jour en moyenne 1 g ou 1,5 g de substance, en une à quatre injections suivant les cas.

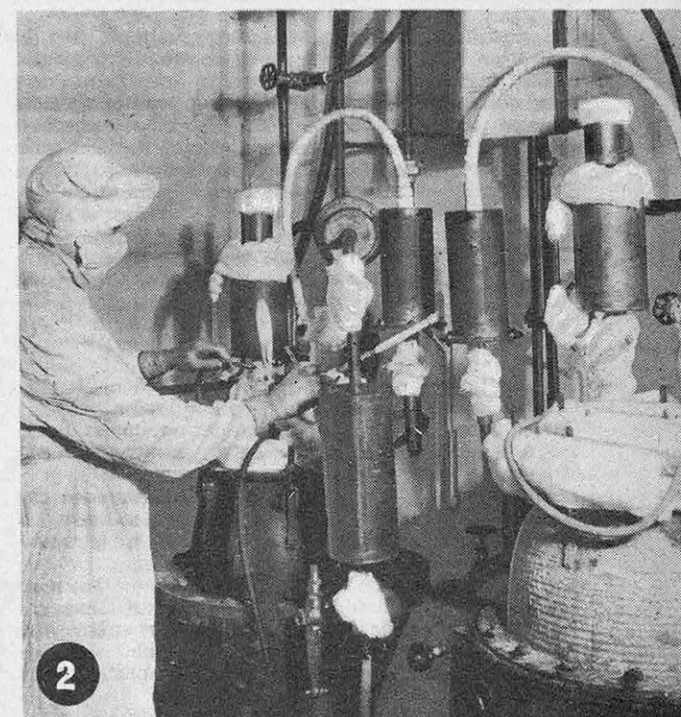
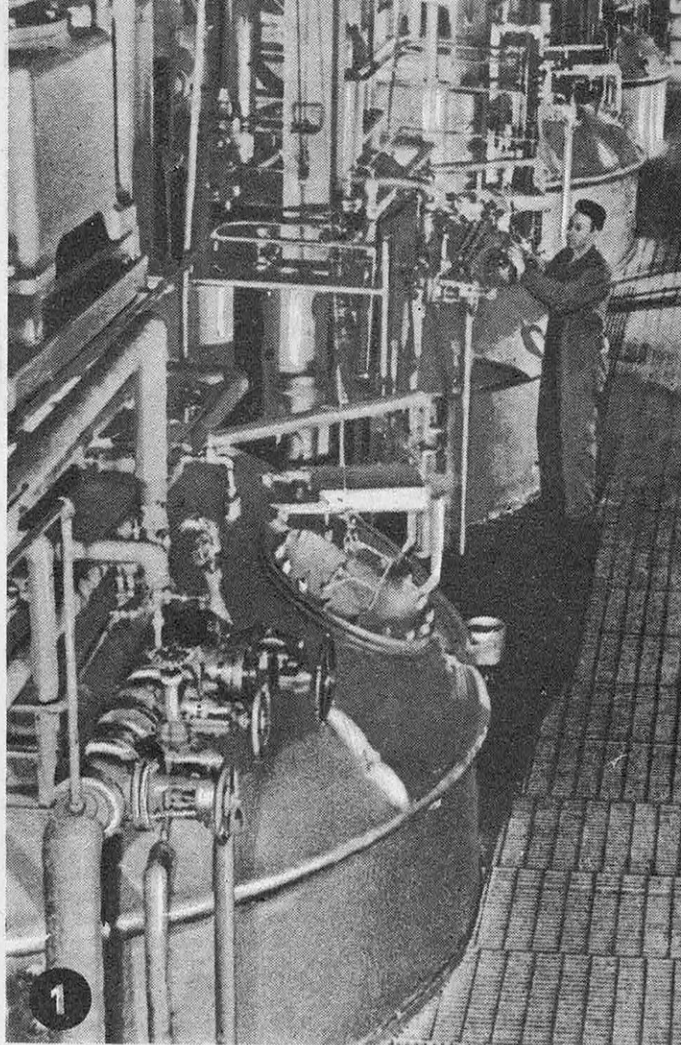
La première affection à laquelle on s'attaqua fut la méningite tuberculeuse. En effet, cette maladie présentait un caractère bien particulier et typique, du fait de sa fréquence, de l'âge auquel elle frappait (enfance, adolescence), du caractère inexorable de son évolution (aucune guérison connue, évolution mortelle en quelques jours ou quelques semaines). Un médicament qui guérirait la méningite tuberculeuse serait donc un médicament dont l'activité anti-tuberculeuse serait démontrée de façon péremptoire.

Actuellement, après deux ans environ d'observations, les espoirs mis dans la streptomycine à cet égard ont, dans l'ensemble, été déçus, bien qu'on ait obtenu des résultats encourageants.

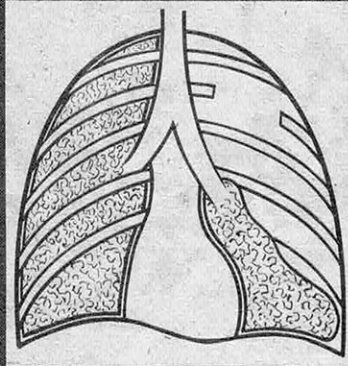
Dans la plupart des cas, l'évolution de la maladie est transformée : les premiers résultats sont spectaculaires et la majorité des malades réagissent favorablement au début. Après quelques semaines on peut constater une merveilleuse amélioration.

Dans un certain nombre de cas (10 à 25 %), on n'observe aucune rechute et il semble qu'on puisse parler de guérison. Si le recul n'est pas assez long pour affirmer que cette guérison est définitive, c'est déjà un fait extraordinaire que de voir un nombre non négligeable de malades présenter tous les signes de la guérison un an et demi ou deux ans après le début d'une méningite tuberculeuse et alors que tout traitement par la streptomycine est interrompu depuis plusieurs mois. Malheureusement, dans la très grande majorité des cas, ou bien la maladie continue, de se montrer inexorable sans être influencée par le médicament, ou bien, après une phase d'amélioration passagère, plus ou moins prolongée, des rechutes surviennent malgré le traitement, qui n'a réussi qu'à obtenir quelques mois de survie.

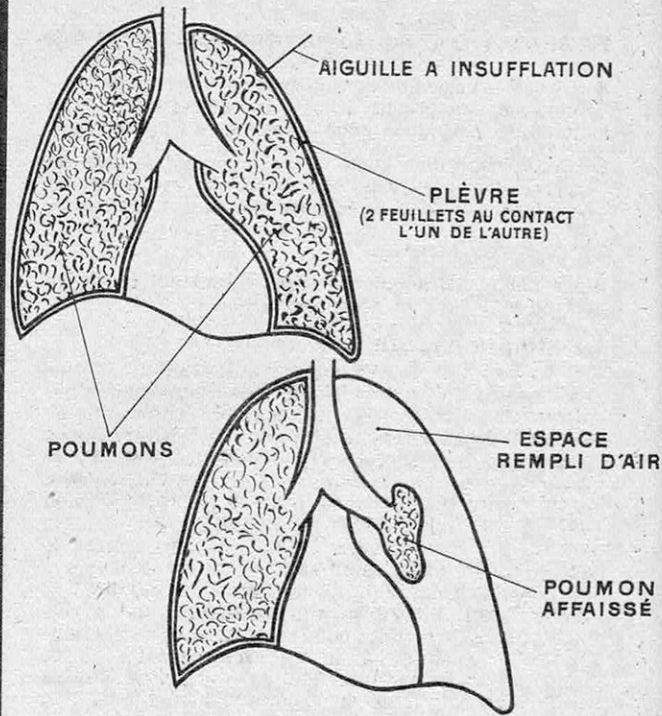
Il existe d'autres formes de tuberculose où la streptomycine possède une action. La tuberculose du larynx était autrefois une terrible complication terminale de la tuberculose pulmonaire. Elle entraînait des douleurs telles que les malades devenaient



RADIO D'EXTRAPLEURAL



PNEUMOTHORAX CLASSIQUE



Dans le pneumothorax, on comprime le poumon par des insufflations d'air entre les feuillets de la plèvre. Dans l'extrapleurale, on enlève une côte et on repousse le poumon et la plèvre qui sont maintenus affaissés par insufflation d'air.

incapables d'avaler quelque aliment que ce fût et se trouvaient de ce fait condamnés à mort à brève échéance. Actuellement, la streptomycine fait disparaître les douleurs en quelques jours et amène dans bien des cas la cicatrisation des lésions.

Dans la tuberculose pulmonaire, la streptomycine agit d'autant mieux que les lésions sont plus récentes. Des lésions chroniques, fibreuses, évoluant depuis des années, ne peuvent attendre aucun bénéfice de l'action du médicament. Au contraire une tuberculose jeune, d'évolution aiguë, est l'indication majeure à un traitement par la streptomycine.

L'exemple le plus frappant de traitement par la streptomycine est celui qu'offre son application à la tuberculose miliaire ou granulie, dissémination dans les deux poumons et dans d'autres organes (foie, rate, rein) de petits nodules tuberculeux de la taille d'un grain de mil. Cette granulie s'accompagne de fièvre prolongée, d'un état général rapidement altéré, et était autrefois toujours mortelle. Actuellement, l'évolution est toute différente. Dès le début du traitement à la streptomycine la fièvre tombe, l'état général s'améliore, le malade reprend du poids, et, dans un temps variable (trois mois en moyenne) les petites taches arrondies de quelques millimètres de diamètre qui étaient la traduction de la maladie finissent par s'atténuer et disparaître complètement.

Malheureusement, la méningite tuberculeuse est très souvent associée à la tuberculose miliaire, et son pronostic redoutable abaisse à 40 % le pourcentage des guérisons de celle-ci.

La streptomycine freine l'évolution des phtisies galopantes, formes aiguës qui évoluaient toujours vers l'apparition de cavernes nombreuses entraînant une mort rapide.

La bilatéralisation des tuberculoses pulmonaires d'abord unilatérales, qui, autrefois, assombrissait tant le pronostic, peut être enrayée lors-

qu'elle est traitée à temps par la streptomycine.

Les femmes enceintes traversaient autrefois une période critique qui s'étendait de l'accouchement aux quelques semaines ultérieures. Une poussée évolutive sévère était alors à redouter. Actuellement, la streptomycine limite au minimum les accidents de ce cap dangereux.

La streptomycine exerce encore une action favorable sur les tuberculoses ganglionnaires, sur les fistules tuberculeuses, et peut-être aussi sur la tuberculose osseuse et ostéo-articulaire.

Par contre, elle est inefficace contre les pleurésies purulentes tuberculeuses dont la désespérante chronicité semble peu influencée par le médicament.

Elle ne guérit pas non plus les cavernes pulmonaires, malgré l'amélioration spectaculaire qu'elle provoque chez le malade (abaissement de la température, amélioration de l'état général, diminution ou disparition des expectorations, de la toux, élévation du poids). Les statistiques portant sur plusieurs centaines de cas sont formelles à ce sujet : chez les tuberculeux anciens, porteurs de lésions excavées, le traitement par la streptomycine n'a amené que dans moins de 10 % des cas la fermeture apparente de la caverne. Cette proportion n'est pas supérieure aux résultats favorables obtenus par le simple repos et la cure sanatoriale.

Dans 90 % des cas, les malades restent porteurs d'une caverne, avec tous les dangers que cela implique : nouvelles poussées évolutives, ensemencement du côté opposé, atteintes tuberculeuses à distance.

Dans l'ensemble donc, la streptomycine a une efficacité certaine, quoique limitée, contre la tuberculose. Cependant, elle n'est pas dénuée de toxicité et les troubles qu'elle entraîne sont fréquents : accidents cutanés, éruptions diverses, vomissements, vertiges pénibles et parfois persistants, et enfin (surtout dans les traitements de la méningite à

l'aide de doses élevées et longtemps prolongées) surdité définitive. Ces accidents ne sont pourtant pas assez graves pour restreindre son usage.

Signalons encore qu'un traitement prolongé à la streptomycine exalte chez le bacille la résistance au médicament, ce qui rend les rechutes éventuelles beaucoup plus difficiles à soigner. Des études de laboratoires ont, en effet, montré que les cultures de bacilles d'un malade étaient, avant tout traitement, détruites par des concentrations de streptomycine très faibles (1/10 à 1 mmg par centimètre cube) analogues à celles que l'on réalise dans les humeurs pour le traitement. Très rapidement, toutefois, la résistance des bacilles prélevés en cours de traitement augmente. Après deux mois, 40 % et, après quatre mois, 70 % des malades sont porteurs de bacilles qui ne sont plus détruits que par des concentrations de streptomycine telles qu'on ne saurait les atteindre en thérapeutique.

Le pneumothorax classique

La streptomycine étant impuissante à guérir les lésions pulmonaires excavées, leur traitement reste la collapsothérapie, qui consiste à provoquer par interventions médicales ou chirurgicales l'immobilisation du poumon et un affaissement des cavernes qui facilite la cicatrisation des tissus.

La méthode la plus facile et la plus bénigne pour affaiblir les cavernes pulmonaires est le pneumothorax inventé par l'Italien Forlanini. Il consiste à insuffler de l'air entre les deux feuillets de la plèvre pour comprimer le poumon. Si l'on obtient par ce procédé un décollement complet des deux feuillets de la plèvre, les résultats sont en général favorables. Parfois pourtant un système d'adhérences attache le poumon à la paroi thoracique. Si ces adhérences sont limitées, on décolle le poumon par une section de bride effectuée sous le contrôle direct de la vue grâce à un pleuroscope.

Mais il est des cas où les adhérences sont tellement étendues qu'il est impossible de les libérer ; souvent même la création du pneumothorax est d'emblée impossible. Dans ce cas, des techniques chirurgicales nouvelles ont été récemment mises au point.

La thoracoplastie

Elle consiste en la section et l'ablation des côtes en regard de la caverne que l'on désire affaiblir. Elle provoque un affaissement de la paroi thoracique au niveau de la lésion pulmonaire. Celle-ci ainsi mise au repos et aplatie se trouve dans les meilleures conditions pour cicatriser.

Le principe de la thoracoplastie est assez ancien et date de la fin du siècle dernier, mais on l'a perfectionné ces dernières années. On a multiplié les temps opératoires (deux ou trois interventions successives) afin d'éviter les chocs redoutables qui grevèrent d'une lourde mortalité les premières thoracoplasties, au cours desquelles on réséquait en un temps les côtes sur une grande hauteur.

De plus on a mis au point une technique nouvelle où l'incision est pratiquée dans l'aisselle afin que la cicatrice ne soit pas apparente et ne nuise pas à l'esthétique.

Le pneumothorax extrapleurale

Une méthode d'intervention récente a été mise au point en France par Hautefeuille et Dreyfus-Le Foyer (1936-1937). Comme dans le pneumothorax classique, il s'agit d'affaiblir le poumon en insufflant de l'air entre cet organe et la cage thoracique. Mais, dans ce cas, les deux feuillets de la plèvre restant adhérents l'un à l'autre, on affaiblit le poumon chirurgicalement, après résection d'une côte, par décollement manuel entre la plèvre et le feuillet tapissant l'intérieur de la cage thoracique. Le poumon est ensuite maintenu affaibli par des insufflations d'air.

Assez analogue au pneumothorax habituel en son principe, l'extrapleurale n'en diffère que par l'affaiblissement moins complet qu'il entraîne. Depuis dix ans, cette intervention, sans cesse perfectionnée, a donné des résultats souvent excellents avec un minimum de complications.

Qu'il s'agisse de thoracoplastie ou d'extrapleurale, la streptomycine a permis d'étendre largement le nombre de ces interventions. En effet, avant l'existence de ce médicament, on n'opérait que les malades à température normale, à poids stabilisé, à expectoration peu abondante, aux lésions unilatérales, en dehors de toute poussée évolutive, ce qui limitait le nombre des cas opérables. Actuellement, la streptomycine ramène rapidement la température à la normale, arrête les poussées évolutives et nettoie les lésions non excavées du côté opposé, de sorte qu'on peut confier au chirurgien un nombre plus grand de malades aptes à supporter l'intervention.

Suffisamment retardée pour donner à la streptomycine le temps d'agir, celle-ci devra pourtant être suffisamment précoce (au bout de six semaines de traitement en moyenne) pour éviter qu'apparaisse la streptomycino-résistance du bacille, qui rendrait inopérant un traitement ultérieur à la streptomycine et laisserait le médecin désarmé contre les complications à évolution rapide.

Lobectomie et pneumonectomie

La streptomycine a enfin permis d'étendre les indications d'opérations de caractère beaucoup plus audacieux et qui ne sont à envisager que lorsque tout autre traitement paraît irréalisable : la lobectomie et la pneumonectomie. Les poumons sont formés de lobes (deux à gauche, trois à droite), parties bien nettement séparées les unes des autres par l'interposition d'un feuillet pleural. La lobectomie consiste en l'ablation d'un de ces lobes. Elle est pratiquée lorsque les lésions de ce lobe ont pris une extension considérable, et que les autres lobes du même côté et du côté opposé sont sains. C'est surtout le lobe inférieur qui est l'objet de telles interventions. En effet, les lésions de la base du poumon sont peu sensibles à l'action du pneumothorax, de la thoracoplastie ou de l'extrapleurale et souvent leur exérèse — c'est-à-dire leur ablation — est la seule solution thérapeutique que l'on puisse envisager. Quand aux pneumonectomies ou ablations de tout un poumon, ce sont encore des opérations d'exception, au pronostic opératoire sévère. Elles s'appliquent aux grosses lésions destructrices d'un côté avec intégrité absolue du côté opposé. Et, bien entendu, elles ne sont indiquées que lorsque toute autre thérapeutique est impossible.

Cette chirurgie audacieuse peut permettre des succès dans des cas qui sans elle auraient été désespérés. L'association à la chirurgie du traitement médical par la streptomycine a nettement amélioré le pronostic de ces graves interventions.

Ces quelques notions permettent de mesurer le chemin parcouru depuis quelques années : il y a encore dix ans, les armes thérapeutiques principales étaient le repos, la cure sanatoriale, le pneumothorax, la thoracoplastie aux indications limitées. On était désarmé contre toutes les tuberculoses aiguës et contre la plupart des tuberculoses bilatérales. Maintenant, grâce à la streptomycine, on peut vaincre un bon nombre de tuberculoses aiguës par la combinaison de la streptomycine et d'un pneumothorax ou d'une intervention chirurgicale, et on peut aussi guérir un grand nombre de tuberculoses évolutives sévères qui auraient été auparavant au delà de nos possibilités thérapeutiques.

Michel DUIZEND,
Interne des hôpitaux de Paris

A côté de LA SCIENCE

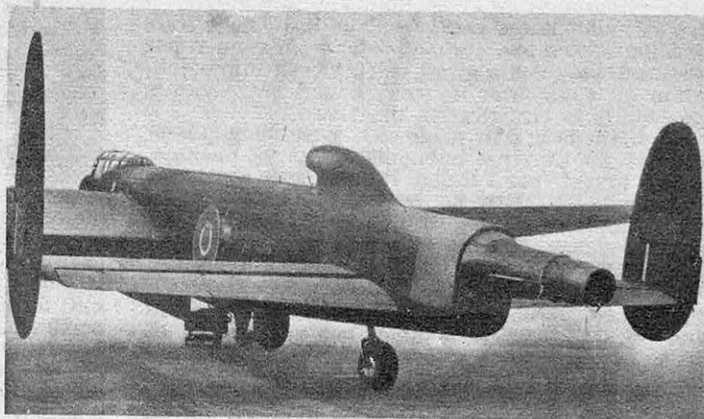


Les essais en vol d'un turboréacteur

Semblable à un canon de gros calibre, la tuyère d'éjection d'un turbo-réacteur prolonge la queue du quadrimoteur anglais Avrolancaster II muni d'un Metropolitan-Vickers « Beryl ». Le « Beryl » développe une poussée de 1 600 kg à 7 670 tours/mn. Malgré sa puissance élevée, il contribue peu à améliorer les performances en vitesse et en altitude de l'avion avec son équipement normal de quatre moteurs à pistons Bristol « Hercules » totalisant 6 600 ch. Mais son montage indépendant permet précisément d'effectuer des mesures dans une gamme très étendue de vitesses en tenant compte de l'effet de compression de l'air dû à cette vitesse même, ce qui est irréalisable au sol à moins d'avoir à sa disposition des souffleries spéciales.

↑ Le pèse-bébé au Zoo

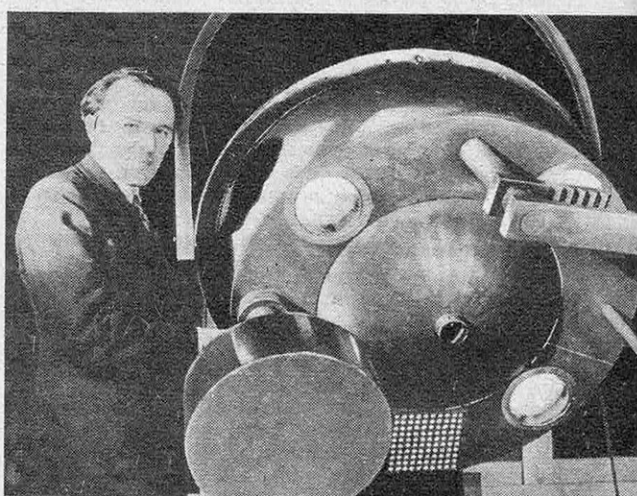
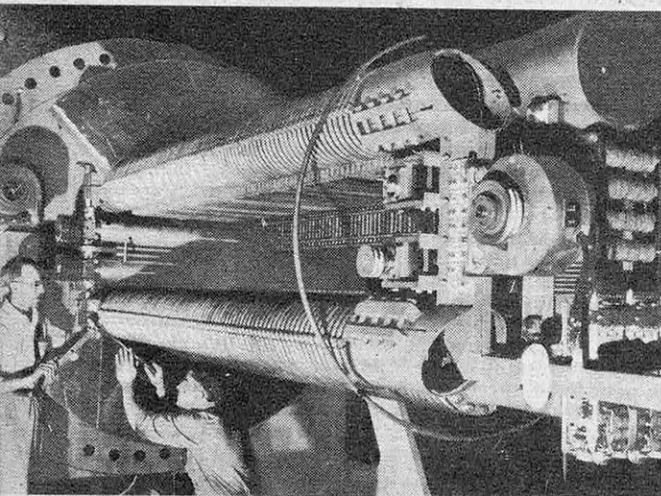
Les petits chimpanzés élevés dans les jardins zoologiques sont pesés régulièrement pour vérifier leur croissance normale. C'est pourquoi nous voyons dans ce panier Soso, Sally, Suzan et Compo, du Zoo de Londres, originaires de la Guinée Anglaise et qui, à l'âge de deux ans, pèsent ensemble environ 33 kg. Nous supposons que, de cette opération, le vétérinaire qui les suit se trouvera à même de déduire leur état de santé... moyen.



L'accélérateur de Brookhaven A 4 500 m au fond des mers

Les laboratoires de la General Electric achèvent a mise au point d'un grand accélérateur de particules pour le Centre de Recherches atomiques de Brookhaven près de New York. Il pourra développer 3,5 millions de volts et sera utilisé pour l'étude de la désintégration par les protons.

Suspendue par un câble, cette cloche à plongeur d'Ugo von Schultz, pourra atteindre 4 500 m de profondeur. Sans équipage, elle est munie d'une camera de télévision qui transmettra ses observations à la surface, et un système de télécommande dirigera ses opérations au fond des océans.





Un récent exploit spéléologique favorisé par l'équipement spécial

En fait de spéléologie — science d'invention française — nos compatriotes n'ont jusqu'ici guère d'autres rivaux que les Italiens. Cependant, depuis quelques années, les Anglais s'adonnent de plus en plus à l'exploration souterraine et les groupements de spéléologues se multiplient dans le Royaume-Uni. Les jeunes gens de l'Université de Sheffield viennent d'explorer une

rivière souterraine de 140 m de large, connue comme la « Buxton Water ». Le parcours comportait 70 m intégralement sous l'eau et les mena à deux salles nouvelles de la Peak Cavern de Castleton (Derbyshire). Le passage sous l'eau leur demanda une demi-heure. On est loin des expéditions de nos spécialistes, mais ceux-ci n'en envieront pas moins l'équipement britannique.

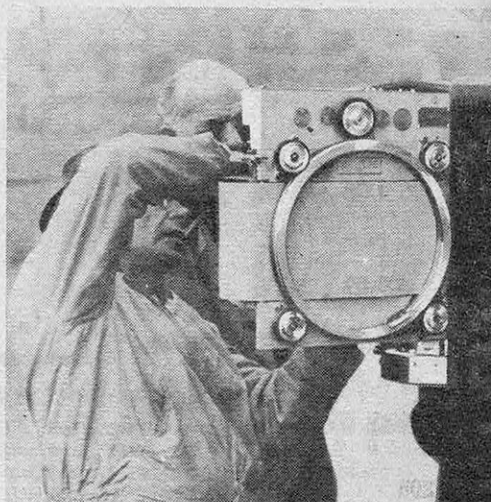


← Refuelling en mer

Opération aisée lorsqu'elle est accomplie à quai, le ravitaillement en combustible liquide d'un navire de guerre devient plus laborieux en haute mer. Il est même si scabreux par gros temps qu'il fait l'objet de manœuvres spéciales de la marine américaine.

La science au service des pêcheurs →

Sur une flottille de pêche danoise, une seule unité revint au bout de quelques heures, les cales pleines de poisson, alors que celles des autres bateaux, après trois jours de navigation, étaient à demi-remplies. Ce résultat n'était pas dû à un heureux hasard. Le bateau privilégié avait été, en effet, muni d'un sondeur émetteur-récepteur d'ultrasons utilisé depuis longtemps pour le relevé des fonds marins. Les ultrasons se réfléchissent sur les obstacles rencontrés, en particulier sur les bancs de poissons, s'inscrivent à leur retour sur un graphique et permettent aux pêcheurs de déceler sans tâtonnement les points favorables à la jetée des filets.



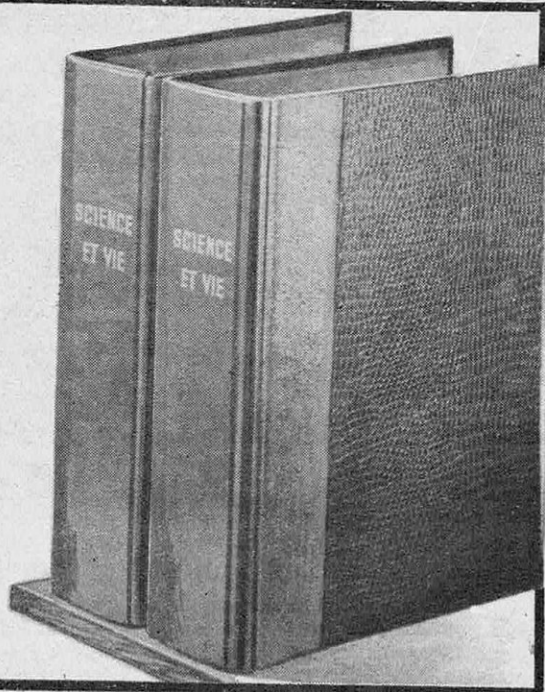
Reliez vous-même votre collection de **SCIENCE ET VIE**

Au fur et à mesure de la parution de chaque numéro, grâce à nos **RELIURES** qui assurent une lecture facile des exemplaires et une présentation soignée en harmonie avec celle des tomes déjà reliés.

PRIX POUR SIX NUMÉROS :

La reliure prise à nos bureaux	280 fr.
— franco recommandée	400 fr.
Deux reliures (une année) franco recommandées	685 fr.

Demander les frais de port pour les commandes supérieures à deux reliures. Adresser le montant de la commande au C. C. postal 91.07 Paris.



RÉPONSES AUX QUESTIONS DU QUIZ de la page 247

1. 384 000 km. 57 000 000 km est la distance moyenne du Soleil à Mercure, la planète la plus proche, et 149 000 000 km est la distance moyenne de la Terre au Soleil. — 2. 640 km, correspondant à une accélération constante de 10 g pendant tout le trajet à travers l'âme et une « vitesse de libération » de 11 200 m/s. — 3. Les objets se portent vers l'avant par inertie, car le frottement de l'atmosphère freine le mouvement de l'obus. — 4. Ils resteront immobiles, car, soumis aux mêmes attractions extérieures que l'obus, ils leur obéissent librement, comme lui. L'ensemble est en chute libre. — 5. La durée du jour lunaire est égale à la lunaison, c'est-à-dire à l'intervalle de temps qui sépare deux nouvelles lunes : 29 j 12 h 44 mn 3 s. — 6. 170 kg. Le « poids » d'un corps, c'est-à-dire l'attraction qu'il éprouve à la surface de la Terre ou de la Lune, est proportionnel à la masse de l'astre et inversement proportionnel au carré du rayon. Le rayon de la Terre est 3,7 fois plus grand que celui de la Lune. — 7. Les deux diamètres apparents sont sensiblement égaux : 32' 2" pour le Soleil, 31' 3" pour la Lune. — 8. Ce serait, comme pour la Terre, + 10° C, car cette température se trouve être celle pour laquelle le rayonnement reçu du Soleil et la chaleur rayonnée par le corps considéré s'équilibrent, la distance du satellite terrestre au Soleil et la distance de la Terre au Soleil étant du même ordre.

NUMÉROS DISPONIBLES

1945 : 337, 338, 339.	à 20 fr.	l'exemplaire
1946 : 340, 341, 343, 344, 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.	à 50 »	—
375.	à 60 »	—
1949 : 376, 377, 378.	à 60 »	—
Numéros hors série : { 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.*

VUES MODERNES sur la PHOTO D'AMATEUR CHRONIQUE MENSUELLE GRENIER



PREMIERS ESSAIS, PREMIERS SUCCÈS

Devant les yeux émerveillés de toute la famille, dans la pièce habituelle, sous un éclairage jaune abondant, en une courte soirée, vous tirerez plus de 50 épreuves 6×9 grâce au matériel contenu dans le coffret *Printabox Sommor* (2.448 francs). Vous y trouverez : la lanterne tireuse brevetée *Pressalux*, un châssis *Pressamat*, trois pochettes de papier *Gaslight*, *Minidose* contenant révélateur et fixage nécessaires pour la soirée et la brochure parfaitement pratique *Le Tirage par contact* (80 francs) chaque élément peut être renouvelé séparément. Un châssis spécial *Filmapress* (480 francs) permet le tirage des films en bande, y compris le 24×36 .

LA CLEF DU SUCCÈS

Pour la couleur (et nous l'avons en tous formats Keen, Agfacolor), il vous faut une bonne cellule, vous choisirez une REALT, c'est la plus facile à lire, d'une qualité absolue, nous la livrons avec garantie. Pour les débutants et les amateurs, le photomètre optique SOMLUX donne non seulement une indication exacte, mais aussi les éléments choisis du meilleur réglage, un modèle de sujet intéressant à prendre et le conseil le plus approprié. Gros comme une boîte d'allumettes, cet instrument doit toujours rester dans votre poche de gilet.

PETIT FORMAT

C'est la revue spécialisée contenant dans chaque numéro des articles passionnants. Elle est très intéressante et donne la cote des appareils étrangers, la liste des occasions, etc.

Abonnez-vous : 200 francs remboursables pour 5 numéros. Le numéro : Franco : 40 francs.

QUELQUES CONSEILS

Dans un paysage, meublez toujours le premier plan. Tenez ferme votre petit format, visez avec l'œil gauche. Le parasoleil est indispensable pour le contre-jour et le contre-jour donne toujours des effets très intéressants. Un temps de pose juste est indispensable.

**NOTRE STOCK DE PAPIER
EST UNIQUE ET TOTAL**
(Liste détaillée sur demande.)

LA COULEUR PARFAITE

(bien mieux qu'au cinéma)

Avez-vous essayé en 24×36 le nouveau procédé photochrome Agfacolor ? Avez-vous essayé en 6×9 ou $4 \times 6,5$ le procédé inversible Keen Color ? **N'hésitez pas, faites un essai; vous serez enthousiasmé!**

UTILISEZ VOTRE APPAREIL "PETIT FORMAT" POUR FAIRE VOUS-MÊME VOS AGRANDISSEMENTS

Pour 5 900 francs vous pourrez posséder un agrandisseur peu encombrant vous permettant l'agrandissement jusqu'aux très grands formats, la projection, la reproduction; il utilisera votre appareil le dos ouvert ou enlevé. La netteté de l'agrandissement sera parfaite si vous tenez compte des conseils pratiques de la brochure *Les Joies de l'Aggrandissement* (140 fr.); vous obtiendrez immédiatement des résultats dépassant vos désirs.

BRAVO FOCA!

Après le fameux FOCA STANDARD (25 000 fr.) (le prix d'un objectif grand angle couplé), voici le 90 mm (16 064 fr.) et le 35 mm (10 596 fr.), objectifs interchangeables de très haute qualité; nous les avons essayés, ils sont remarquables. Complétez votre équipement en particulier pour le portrait. Pour ces objectifs, nous pouvons vous fournir des viseurs à partir de 1 250 francs.

DOUBLEZ LA VALEUR DE VOTRE LEICA

Nous pourrions transformer et fluorurer vos appareils ou objectifs Leica, technique Leitz 20 jours.

LES NOUVEAUTÉS

- 1° Le viseur d'angle sportif SOMMOR (3 000 fr.) déjà très intéressant pour les instantanés d'enfants, peut se placer, grâce à une équerre spéciale (750 fr.) sur l'objectif de l'appareil, il permet de cadrer impeccablement même quand l'objectif se trouve à 10 cm. du sujet.
- 2° Le coffret de tirage *Printabox*.
- 3° Le châssis *Filmapress*.
- 4° Les produits nouveaux : **BRUNOVIR** (virage brun en un seul bain). **CONTRASTOR** (renforceur donnant un résultat comme si le négatif avait une rapidité multipliée par trois). **ARETANOL**, bain d'arrêt tantan (indispensable aux colonies).
- 5° Le **MINIVAL**, synchroflash bon marché et très pratique (3 200 fr.) (lampes flash disponibles 85 fr.).
- 6° La visionneuse animée **G. I. C.** 16 mm., une petite merveille.
- 7° « La photo publicitaire » (un livre d'une haute tenue artistique : 405 francs.

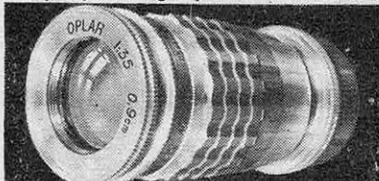
OCCASIONS

Vous qui cherchez de bons appareils en dépensant peu, le *Petit Format* n° 6 vous donne une TRES LONGUE LISTE DES APPAREILS D'OCCASION DISPONIBLES.

Franco 40 fr., remboursables.

LA BELLE PIÈCE

L'objectif de longue focale 90 mm Foca.



Il dépasse et de loin ce qu'on a vu de mieux à l'étranger comme qualité de fabrication et comme esthétique.

NOTRE ALBUM CATALOGUE

144 pages, 500 clichés. Valeur : 600 fr.; facturé : 150 francs remboursables. Toute la photographie moderne avec les prix, les possibilités et certains chapitres inédits, entre autres : « La Photo de près », « La Reproduction » « Le Tirage des films positifs », etc...

CONDITIONS DE VENTE

Expédition contre remboursement. Pour les colonies, paiement par virement postal préalable. Emballage et port facturés au juste prix.

GRENIER, 27, rue du Cherche-Midi (métro Sèvres-Babylone). Magasin ouvert tous les jours sauf le samedi. — C. P. 1526-49, Paris.

RÈGLES A CALCUL

en Plexiglas opale
insensibles à l'humidité.

Nous recommandons le choix des règles à calcul T. G., parce que :



1^o Elles sont fraisées dans la masse, ce qui est préférable à tout assemblage ou collage.

2^o Elles sont gravées à l'unité sur des machines à diviser, donc très précises.

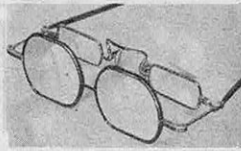
En stock, en linéaires.

Règles RIETZ 1 855 fr.
Règles BEGHIN 1 855 fr.
Règles Électriques 2 160 fr.
Règles circulaires.

SUPREMATHEM 2 750 fr.
Calculateur ROPLEX..... 2 500 fr.

Port et emballage : 50 fr.

ANIC MAYO, 64, avenue de Neuilly, à Neuilly-sur-Seine, face métro Sablons. C. P. Paris 4621-13.

LUNETTE-LOUPE
FRANÇAISE

très légère : 38 gr., grossit quatre fois à 30 cm., champ de vision nette 15/15 cm., adaptation

à toutes les vues par modification des oculaires. Encombrement réduit, se plie dans un étui court. Indispensable pour tous les travaux minutieux.

LIRE CONFORTABLEMENT



Le vœu de tous les alités est réalisé par la LUNETTE DE LIT.

H. et M. RENAULT, opticiens, 107, rue Jouffroy, Paris, Wag. : 15-15.

Les Établissements
EDGAR BRANDT

n'assurant pas la vente au détail de leurs chalumeaux, nous publions, sous cette rubrique, le nom des principales Maisons possédant

en magasin un stock permanent de tous les modèles de ces chalumeaux.

Cinquième liste (1). - Région Sud-Est.

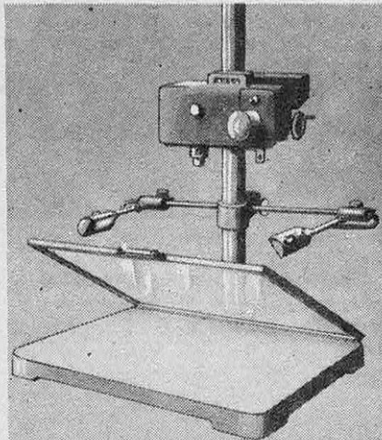
VALENCE : Établissements Huguénel et C^{ie} ; AVIGNON : Établissements Berton et Sicard, succursales à Apt, Cavaillon, Carpentras, Pont-Saint-Esprit ; SALON : Quincaillerie Teissier Fils ; MARSEILLE : Quincaillerie Lafleur, Quincaillerie Caillot ; TOULON : Établissements Descours et Cabaud ; CANNES : Quincaillerie Chabaud et C^{ie} ; NICE : Établissements A. Sarlandie, Établissements Paul Luciani et Fils.

(1) Voir Science et Vie, avril, mai, septembre et novembre 1948.

(A suivre.)

CAMERA DE PRISE DE VUES MICROFILM ÉLECTRONIQUE S. F. A. M. (C. R. A.)

L'éclairage des documents sur les appareils existant était, jusqu'à présent, effectué à l'aide de lampes survoltées ou de projecteurs de 500 W. Dans la camera *Microfilm*, l'éclairage est obtenu par la décharge d'un courant H. T. produit par un générateur monté sur la machine, dans deux tubes à rayons ultraviolets filtrés. L'éclair produit est très actinique et permet des temps de pose très courts,



impossibles avec l'ancien système à lampes.

À part la mise en place du document à microfilmer sur le plateau de la machine, toutes les opérations d'avancement du film, d'armement de l'obturateur, puis de son déclenchement, auparavant manuelles, se font par la simple manœuvre d'un bouton-poussoir ou d'une pédale (l'espace de temps compris entre ces diverses opérations, c'est-à-dire entre la pose du document et son microfilmage, varie

entre : une seconde et une seconde et demie (cinq à six secondes minimum avec les autres appareils).

La durée de l'éclairage est réglable suivant l'émulsion employée Ortho ou Panthro ou suivant le format, l'état et la couleur des documents (des filtres sont livrés avec la machine pour la reproduction des documents en couleurs). Ce réglage est repéré de façon à simplifier cette manœuvre et sa recherche.

La mise au point optique est semi-automatique. Elle s'obtient à l'aide d'une commande à crémaillère et par repères réglés d'avance, sur la table, sur la colonne et sur le porte-objectif.

Le corps de la camera est en aluminium coulé ; les magasins chargeurs pouvant contenir 30 m. ou 120 m. de pellicule sont séparés et interchangeables, permettant le chargement et le déchargement instantané, sans toucher à la camera et à son réglage.

Cadence horaire de reproduction : 1 200 à 1 800 documents, format 21 x 27 pour des fiches ; la cadence peut être portée à 2 500 ou 3 000, inversement pour des documents plus grands ou pour registres, la cadence diminue : elle peut être de 1 000 et même 500, suivant l'état ou les difficultés de mise en place sur le plateau, plans, calques, etc. Des accessoires : presse-livres, glace optique spéciale pour reproduction de plans, calques, etc. Loupe de mise au point pour microfilmage de petits documents ou petits objets sur demande.

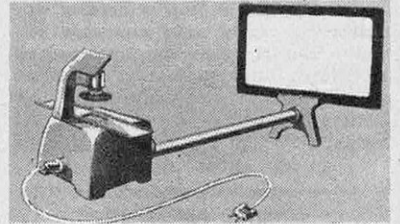
LECTEUR MICROFILM

Le *Microfilm* est, à l'heure actuelle, le procédé de reproduction le plus rapide et le plus économique. Il est le plus rationnel pour la protection,

la diffusion, la conservation ou la compression des archives et documents.

Le *Microfilm* est devenu un instrument de travail vraiment pratique, grâce au matériel de lecture que les constructeurs perfectionnent sans cesse.

Le lecteur *Microfilm*, le plus petit et le plus pratique des lecteurs connus, est d'une grande simplicité.



Le corps, en aluminium, permet la projection sur écran de tous microfilms et de tous films ; il peut être également utilisé comme lanterne de projection pour films fixes.

Il permet la lecture verticale sur table, aussi aisément que l'original.

Le lecteur *Microfilm* permet également de prendre un croquis ou de calquer un plan, un schéma et, en chambre noire, il permet l'agrandissement et la réalisation d'épreuves photographiques à l'échelle désirée.

Le passe-film spécial rotatif permet le passage de tous films et microfilms, soit en 16 mm., soit en 35 mm., au format 18 x 24 ou 24 x 36, en bande ou en rouleau.

Le lecteur *Microfilm* fonctionne directement sur le secteur 110 ou 220 volts.

Commandes et tous renseignements : S. F. A. M., 6, rue du Tunnel, Paris (XIX^e). Bot. 67-27.

20^e Salon de la Photo, Stand 21.

LA LAMPE ÉCLAIR ÉLECTRONIQUE FRANÇAISE
TRIOMPHE AU SALON DE LA PHOTO

Le 20^e Salon de la Photo a été le Salon de l'éclairage artificiel. Le temps n'est plus loin où aucun appareil, même de prix modeste, ne sera plus vendu sans un moyen d'éclairage.

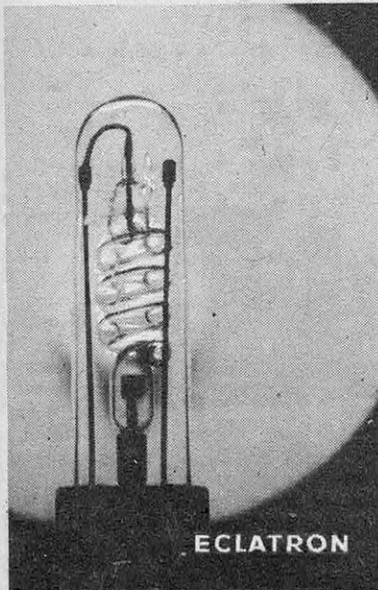
Mais les lampes flash qui ne vivent qu'une photo, les lampes survoltées qui durent deux heures sont des solutions déjà périmées. Elles sont détrônées par la lampe éclair électronique française Eclatron.

Basée sur la décharge violente d'un condensateur dans des gaz rares, cette lampe est pratiquement inusable, et sa consommation de courant insignifiante. (Elle peut être alimentée soit par le secteur, soit par une batterie d'accus.)

Sa principale caractéristique est l'extrême rapidité de l'éclair qui dure de 1/10 000 à 1/50 000 de seconde, permettant ainsi des instantanés ultrarapides. Néanmoins, la puissance de la lampe Eclatron est telle que, même au 1/50 000, on peut employer de petites ouvertures de diaphragme.

Pas de photos bougées, netteté accrue, pas d'éblouissement, pas de dégagement appréciable de chaleur, synchronisme infailible, indépendance du secteur sont des avantages tels que tous les professionnels ont déjà adopté la lampe Eclatron.

Construits dans les Usines modèles de la Compagnie Générale de Métrologie, spécialiste des fabrications électroniques de haute précision, les appareils Eclatron sont robustes, précis, peu encombrants, et d'un maniement extrêmement simple.



ECLATRON

UN APPAREIL ÉCLATRON POUR CHAQUE
PHOTOGRAPHE PROFESSIONNEL OU AMATEUR

Cinq appareils Eclatron répondent à tous les besoins :

1^o Eclatron Amateur : Poids 3 kg ; réflecteur de 15 cm ; puissance lumineuse : 20 millions de lumens ; durée de l'éclair : 1/30 000 de seconde ; alimentation sur secteur.

2^o Eclatron Reportage. Poids 5 kg ; réflecteur de 18 cm ; 20 millions de lumens ; durée de l'éclair : 1/30 000 de seconde ; alimentation par accus 4 V donnant une autonomie de 150 éclairs.

3^o Eclatron Grand Reportage à 2 lampes : Poids 8 kg ; puissance : 40 millions de lumens.

4^o Eclatron Studio à 1 lampe : réflecteur de 55 cm. ; puissance lumineuse : 75 millions de lumens ; durée de l'éclair : 1/8 000 de seconde ; alimentation par secteur ou alimentation mixte secteur-accus.

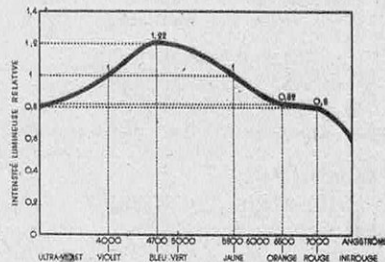
5^o Eclatron Studio à 2 lampes : Puissance 150 millions de lumens ; 1/8 000 de seconde.

ÉCLATRON
ET LA PHOTO EN COULEURS

Au Stand Eclatron ont été présentées quelques magnifiques photos en couleurs qui donnent une idée exacte des possibilités actuelles de la couleur. Qu'on le veuille ou non, en cinéma comme en photo, l'avenir est à la couleur.

Contrairement à ce que croient

beaucoup de non-initiés, la photo en couleurs n'entraîne pas de complications techniques. La plupart de ses servitudes sont en effet supprimées par l'Eclatron. Alors que la composition de la lumière du jour varie d'une heure à l'autre, que celle des lampes à incandescence change à mesure qu'elles vieillissent, la lumière de l'Eclatron possède une composition spectrale rigoureusement immuable. Et sa température de couleur (environ 6 100° K) entraîne une compo-



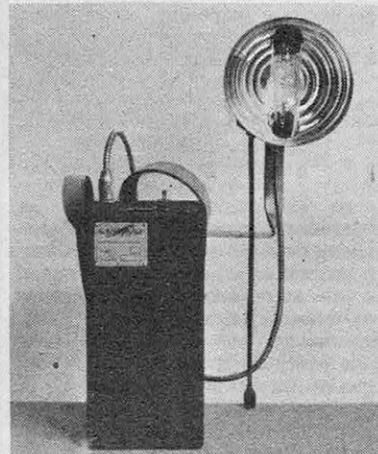
Intensité lumineuse relative de la lampe Eclatron pour les différentes régions du spectre.

sition optima pour la reproduction des couleurs.

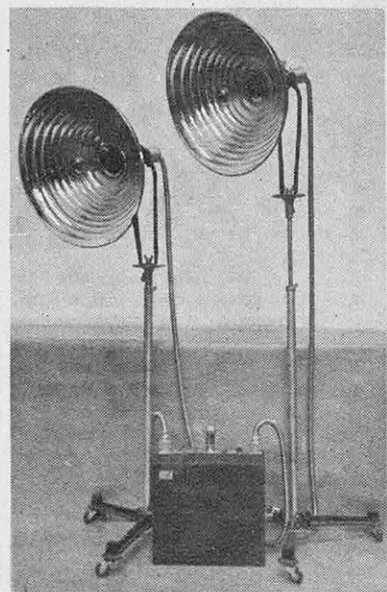
Avec Eclatron, la photo en couleurs devient aussi simple que la photo en noir et blanc, puisqu'une seule émulsion suffit en toutes circonstances, que le « rendu » des couleurs est toujours identique, qu'aucune surprise n'est à craindre.

La lampe Eclatron se révèle dans ce domaine, comme dans celui du noir et blanc, l'auxiliaire irremplaçable du progrès photographique.

LA SOCIÉTÉ ÉCLATRON, 16, rue de La Tour-d'Auvergne, Paris (9^e), se tient à la disposition de nos lecteurs pour documentation, études et démonstrations.



Eclatron Amateur.



Eclatron Studio à 2 lampes.



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, Electricité, Elevage, 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).

LA BOUGIE

UNE TECHNIQUE
RÉVOLUTIONNAIRE
IGNORÉE A CE JOUR

Résistance à l'encrassement grâce à son ARC porté réalisé pour la première fois dans la bougie d'allumage. Cette conception nouvelle supprime le soufflage de l'ARC, l'étincelle se produit sur l'isolant lui-même, c'est « le pont porteur d'ARC », ce dernier n'est plus influencé par les variations diélectriques du milieu ambiant, la tension est limitée au profit du débit et l'étincelle se produit même sur un shunt carbonique, ce qui en fait une bougie pratiquement inencrassable. Cette nouvelle conception n'exige que 3 types de bougies en 14 et 18 mm étudiés pour assurer le meilleur rendement à tous les moteurs. Allumage régulier, étanchéité absolue, isolant protégé, joint d'étanchéité solidaire de la bougie, démontable et indérégable. En montant un jeu de bridge, vous oublierez définitivement les ennuis de bougies. Agent exclusif A. G. S. A., 22, rue Notre-Dame-de-Nazareth, Paris (Arc. 18-80) et chez votre garagiste ou grossiste habituel.



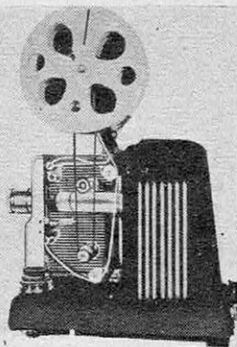
**METTONS
DU BONHEUR
DANS NOS
BUREAUX :
CELA PAIE!**

Si vous voulez faire plaisir à vos dactylos, cessez de leur demander de taper un texte ou un tableau en 8, 10 exemplaires ou plus. C'est leur cauchemar. Et pensez aux carbonés gâchés, déchirés, jetés au panier ; aux corrections si malaisées, aux copies sales, ratées ou illisibles ; à l'énerverment de l'employée, aux heures supplémentaires. Le prix de revient est vertigineux.

Mais voici une bonne nouvelle : la Compagnie Grog peut maintenant livrer au secteur privé ses fameuses petites machines Ormatic pour copier jusqu'à 250 exemplaires. Quels bijoux ! Les copies sortent à la minute. Maniement enfantin : ni encrage, ni stencil, ni pâte, ni calque, ni photo ! Il suffisait d'y penser. Ce procédé est définitivement adopté aux U. S. A.

Renseignements sur demande à Grog et C^{ie}, S. A., 37, avenue George-V, Paris (8^e). Téléph. Elysées 14-10. Mentionner *Science et Vie*, s. v. p.

KAFTA

ÉLECTRO-CAMERA 8^{m/m}

L'industrie française a résolu le problème ardu de réunir en un seul appareil la caméra et son projecteur.

Le moteur électrique qui équipe l'appareil est utilisé à la

prise de vue comme à la projection.

OBJECTIFS à grande luminosité :
BOYER 1 : 1,9, prise de vue ;
BOYER 1 : 1,4, projection.

DOCUMENTATION
CHEZ TOUS LES REVENDEURS
Fabricant : ETABLISSEMENTS
KAFTA, 74, rue de la Fédération,
Paris (15^e), Service S. V.
Au Salon, Stand 88.

POUR VOTRE JARDIN

La bonne semence contient en puissance les récoltes abondantes de la saison prochaine.



L'Etablissement Horticole LÉON PIN offre à tous nos lecteurs une sélection des meilleures variétés d'arbres fruitiers, arbustes, rosiers et plantes à fleurs.

De plus, tous les produits LÉON PIN sont garantis indemnes de toute maladie cryptogamique ou insectes nuisibles. Cet établissement dispose en effet des appareils de traitement les plus modernes : pulvérisateur automatique à rampes réglables, poudreuse électrique, chambre étanche de désinsectisation au gaz cyanhydrique. Toutes ces opérations sont effectuées sous le contrôle direct du Ministère de l'Agriculture (Service de protection des végétaux) et sanctionnées par une vignette délivrée par ce Service. Cette vignette est fixée à l'étiquette d'envoi. En vous recommandant de *Science et Vie*, vous recevrez franco sur simple demande le beau catalogue illustré 1949, vous offrant une série de Colis-reclames fort avantageux.

Etablissement Horticole LÉON PIN Saint-Genis-Laval (Rhône).
(Voir page XI offre avantageuse d'arbres formés).

G. M. G. PHOTO-CINÉ - 3, rue de Metz, Paris (10^e)

POURQUOI conserver un appareil d'un format, un OBJECTIF, un accessoire qui ne vous conviennent plus ?

G. M. G. Photo-Ciné a étudié pour vous toutes les possibilités :

VENDEZ-NOUS votre appareil au plus haut cours de France ; laissez-nous en dépôt à la vente l'appareil démodé ou spécial, nous le négocierons à des conditions avantageuses.

ECHANGEZ VOTRE APPAREIL contre un modèle plus perfectionné ou mieux adapté à vos désirs.

ACHETEZ l'appareil neuf, la dernière nouveauté avec GARANTIE. EN CAS DE NON SATISFACTION, DANS LE DÉLAI DE HUIT JOURS, nous l'échangerons ou le rembourserons SANS PERTE POUR VOUS.

ACHETEZ LE ROLLEIFLEX, le LEICA, la camera KODAK de vos rêves avec la même garantie, les mêmes possibilités d'échange.

EXPÉDITIONS FRANCO DE PORT et d'emballage dans toute la France et les colonies pour tout achat supérieur à CINQ MILLE FRANCS. TAXE AVION Afrique : 1 000 fr. TAXE AVION Indochine : 2 000 fr. par appareil.

CATALOGUE GÉNÉRAL S.V. LISTES OCCASIONS. CATALOGUE ACCESSOIRES S.V. sur dem.

G. M. G. LABORATOIRE traitera tous vos travaux : Reproduction, Tirages, Retouche avec le maximum de soins et de rapidité.

Agrandissements sur Grands Papiers. Développement grain fin garanti. ET BIENTÔT AGRANDISSEMENTS EN COULEURS SUR PAPIER.



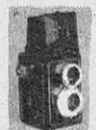
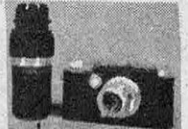
SUPER-KINAX format 6 × 9, obturateur 1 seconde à 1/350^e, B. Déclenchement sur boîtier. Viseur KOLINAX à ouverture et fermeture automatiques ; correction de parallaxe.
Avec objectif BELLOR 3,5 traité..... 19 590 fr.
Sac « Tout Prêt »..... 2 132 —
Filtre vissant vert, jaune, rouge, orangé, bonnette..... 684 —
Parasoleil vissant..... 532 —

ZEISS-IKON Ikonta Occasion, formats 4,5 × 6, 6 × 6 ou 6 × 9, obturateur 1 seconde à 1/250^e à retardement. Prise synchro-flash. Déclenchement sur le boîtier à blocage de vues.
Avec objectif NOVAR 4,5..... 17 000 —
Sac « Tout Prêt »..... 1 500 et 2 500 —
Filtre vert, jaune, rouge, orangé, bonnette..... 400 —
Parasoleil..... 300 —



ROYER III formats 6 × 9 et 4,5 × 6, ouverture automatique, obturateur 1/10^e à 1/200^e à retardement. Déclenchement sur boîtier à blocage. Viseur encastré.
Avec objectif FLOR Berthiot 4,5 traité..... 14 717 —
Sac « Tout Prêt »..... 1 775 —
Filtre vert, jaune, rouge, orangé, bonnette..... 500 —
Parasoleil..... 228 —

LEICA III Occasion, format 24 × 36, obturateur 1 seconde à 1/500^e, pose B et T. Déclenchement sur boîtier à blocage de vues. Télémètre couplé.
Avec objectif interchangeable ELMAR 3,5 de 50..... 50 000 —
Téléobjectif HEKTOR 4,5 de 135..... 32 000 —
Objectif SUMMITAR 2 de 50 traité..... 46 000 —
Tous accessoires LEICA d'occasion (nous consulter).



ATOFLEX format 6 × 6 Reflex à deux objectifs couplés, obturateur 1/10^e à 1/150^e. Viseur sportif.
Avec objectif ANGENIEUX 4,5..... 19 792 —
Sac « Tout Prêt »..... 2 626 —
Filtres colorés, la pièce..... 397 —
Parasoleil..... 365 —
Système synchro-flash pour ATOFLEX..... 6 090 —

CAMERA KODAK double 8 Occasion, monovitesse.
Modèle 20, objectif à mise au point fixe F 3,5..... 26 000 —
Modèle 25, objectif à mise au point fixe F 2,7..... 32 000 —
Sac cuir..... 2 000 —
Filtres colorés, la pièce..... 352 —
Film double 8 Kodak..... 690 —
Film double 8 Kodak kodachrome..... 1 343 —



G. M. G. PHOTO-CINÉ, 3, rue de Metz, Paris (10^e) - Tél. : TAL. 54-61 - Télégr. : Photometz-Paris.

RÉCEPTEURS DE RADIO PORTATIFS MINIATURE

PAPYRUS-RADIO est à même de vous présenter une gamme complète de récepteurs portatifs indépendants, fonctionnant sur piles.



R. M. 1

Grâce à la technique miniature parfaitement au point, tous nos appareils ont des dimensions supra-réduites : à peine plus encombrants, qu'un appareil de photo. Ces postes jouissent d'une autonomie complète et fonctionnent dans n'importe quelle condition (en ville, à la campagne, en voiture, etc.), alimentés par une batterie, de piles standard logée à l'intérieur du coffret dont vous effectuerez facilement le remplacement.

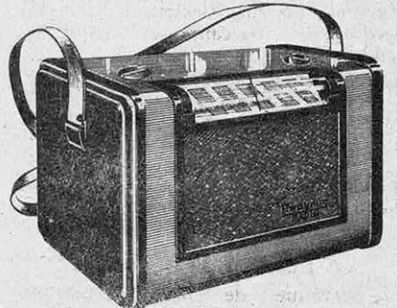
R. M. I. Présenté en coffret élégant de matière plastique, ce récepteur fonctionne sans antenne, sans terre, sans prise de courant (cadre spécial placé à l'intérieur du couvercle). Il reçoit, en plein jour, toutes les stations régionales et, le soir, plus de trente stations françaises et étrangères de la gamme des ondes moyennes (de 200 à 600 m). Réglage simplifié à l'extrême. Très bonne musicalité et sélectivité poussée ; en ouvrant le couvercle, le poste est prêt à fonctionner. Aisément transportable. (Dimensions 21 × 15 × 8). C'est un super-hétérodyne 4 lampes.

R. C. I. Coffret métallique de luxe, complètement blindé et tropicalisé, ce super-récepteur universel possède des caractéristiques étonnantes. Il fonctionne sur piles, comme le précédent, et également sur secteur, par la simple manœuvre d'un contacteur. Possibilité d'alimentation par accus, 6 ou 12 volts ; récepteur miniature. (Dimensions 21 × 13 × 10). Possède quatre gammes de réception, dont deux gammes d'ondes courtes étalées de 13 à 50 m. une PO et une GO. De construction robuste, ce super-hétérodyne 5 lampes comporte tous les perfectionnements

des postes modernes de dimensions courantes. Par ses caractéristiques, il cumule les deux fonctions de récepteur d'appartement et de voyage. Il est spécialement recommandé aux coloniaux.

R. « SCOUTY », présenté en coffret gainé, d'un prix de revient très économique, ce petit appareil à piles est spécialement recommandé aux campeurs. Fonctionne sur écouteurs.

Vente et démonstration : RADIO-PAPYRUS, 25, boulevard Voltaire, Paris (XI^e). Tél. ROQ. 53-31. Expédition France et Colonies. Notice adressée contre 20 fr.



R. C. I. (PK) 5184

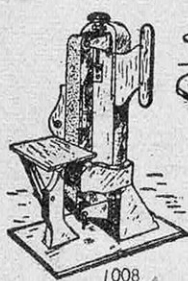
MACHINES « AHOR »

Solides, durables, efficaces, très bon marché

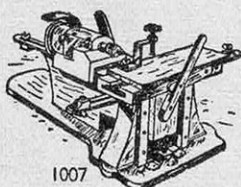
Pour tous et pour toutes les bourses

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

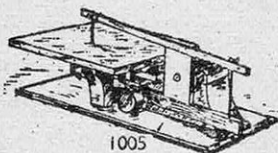
**LA PROVIDENCE
DES
BRICOLEURS**



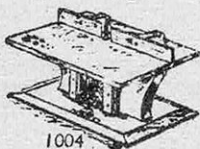
1008



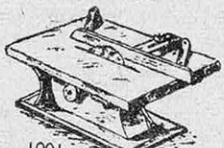
1007



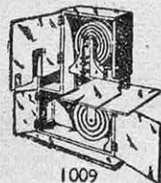
1005



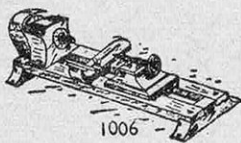
1004



1001



1009



1006



1003

PETITES
MACHINES
" AHOR "

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

Tarif détaillé, avec caractéristiques et performances, sur demande accompagnée d'un timbre (coupon-réponse pour l'Union Française et l'Étranger) adressée à :

**SEMIS (Machines AHOR) 25 bis, rue Émile-Duclaux
SURESNES (Seine)**

Les visiteurs utilisateurs de la démonstration permanente, à Suresnes, auront leurs frais de déplacement remboursés sous la forme d'un rabais (qui sera, toutefois, au maximum, de 10 % de l'achat). Bus 144 au Pont de Neuilly : descendre à l'arrêt rue des Bas-Rogers.

**Tarif franco de tous frais,
à domicile, majoration 15 %.**

	France.
Scie circulaire (capac. 55 $\frac{m}{m}$)	2 800
Scie à ruban (capac. 115 $\frac{m}{m}$)	18 200
Dégauchisseuse (capac. 150 $\frac{m}{m}$)	6 500
Toupie (arbre 12 $\frac{m}{m}$)	5 450
Scie sauteuse	3 400
Tour à bois	3 000
Mortaiseuse	8 200
Ponceuse verticale	5 700
— horizontale	6 100
Raboteuse (capac. 150 $\frac{m}{m}$)	28 500

Prochaines démonstrations,

Du 26 mars au 10 avril : Foire de Toulouse.

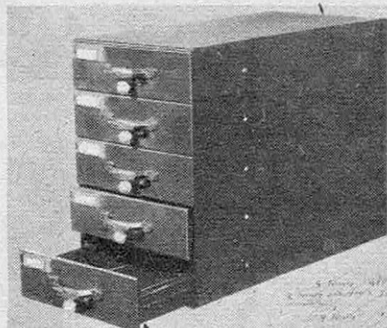
Du 23 avril au 2 mai : Foire de Lyon, Stand béton N° 76, groupe 3.

Remboursement des frais de déplacement, comme dit ci-dessus, aux utilisateurs visiteurs.

Tarifs spéciaux, franco de tout, à domicile, pour Algérie, Tunisie, Maroc, Belgique, Suisse.

Distributeurs exclusifs demandés pour départements, Union française et pays étrangers (débouchés pratiquement illimités).

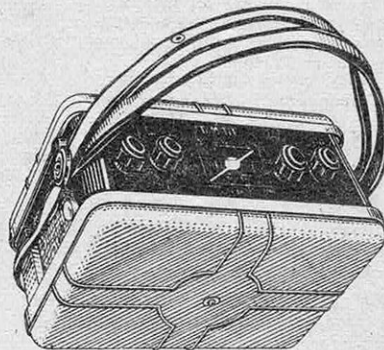
TOUT CE QUI CONCERNE
LE CLASSEMENT
DES MICROFILMS



La Compagnie des Fichiers Modernes met à la disposition de nos lecteurs une gamme d'étuis, pochettes opaques en transparents suspendus ou non, d'articles pour l'expédition postale, etc. etc.

C. F. M., 76, rue de Monceau, Paris (8^e). LAB. 30-21.

**LE « TOM-TIT »
poste récepteur
de radio miniature**



Présentation : Coffret gainé, bleu, rouge ou havane, côtés en matière plastique.

Dimensions : 200 × 130 × 110 mm. La partie supérieure, en plexiglas finement gravé, comprend les quatre boutons : O. C., P. O., G. O. Arrêt, pile, secteur. Puissance et commande du cadran démultiplicateur.

Gammes couvertes : O. C. : 20 à 50 m. P. O. : 200 à 550 m. G. O. : 1 200 à 2 000 m.

Collecteur d'ondes : La bandoulière amovible sert de cadre. Prise d'antenne pour sensibilité renforcée.

Poids : 2 kg, 600 complet. En ordre de marche 24.000 frs franco métropole.

ALIMENTATION

Chauffage : deux piles de lampes de poche.

Tension plaque par piles 103 V. Secteur : Dans cette position, le poste fonctionne sur le courant continu ou alternatif 110 V.

FANFARE, 21, rue du Départ, Paris.

**NOUVEAUTÉS
NOUVEAUTÉS**

Bougies luisantes — micromoteur 247
micromoteur 199
A LA SOURCE DES INVENTIONS
56, bd de Strasbourg, Paris (X^e).
La plus ancienne et la plus importante
maison de

MODÈLES RÉDUITS

Les meilleurs moteurs **DISPONIBLES**
RÉA, 10 cc, à explosions ... 3 150 fr.
RÉA, 5 cc, à explosions 2 800 —
DELMO, 5 cc 49 4 600 —
DELMO, 5 cc 49, à bougie
luisante..... 4 950 —
BONNIER, 5 cc, à auto-
allumage..... 2 600 —
MICROMOTEUR, 1 cc 99
à auto-allumage 2 800 —
MICROMOTEUR, 2 cc 47
à bougie luisante 4 000 —
Et tous les moteurs MICRON,
MAQUETTES motorisées.
AVION de tourisme 450
envergure 1^m85. Boîte
complète à construire... 1 400 fr.
STINSON 76, envergure
1^m25, la boîte..... 1 440 fr.
PIPER-CUB, envergure
1^m15, la boîte..... 830 fr.
Dépositaire de toutes bonnes marques.

BOUGIES POGNON
Les meilleures du monde.

BOUGIE NORMALE : 6 m,
35, 7 mm, 9 mm 52, 10 mm. 190 fr.
BOUGIE FROIDE : 7 mm ou
10 mm 350 —
BOUGIE LUISANTE : 6,35 ou 7 mm.
ROTIN de : 2, 3, 4, 5, 6 mm.
TUBE D'ALU, COULISSANT de
3 mm à 12 mm extérieur.
PONGÉE DE SOIE, largeur 0 m 90.
BLANC, 15 gr au m². 450 fr.
LE CAHIER TECHNIQUE n° 8
sur le V. C. C. et l'acrobatie.
CONSTRUCTEURS DE BATEAUX
Les célèbres boîtes de constructions
NAVIG

sont les plus faciles à construire
grâce aux pièces préfabriquées et à
leurs blocs avant et arrière finis.



HARCO : vedette long. 1 m 1 275 fr.
TERRIBLE : contre torpil-
leur, long. 1 m 36..... 1 870 —
SPHINX : yacht de plai-
sance, long. 1 m 25 1 935 —
LE MARSOUIN, chalu-
tier, long. 0 m 86..... 1 650 —

**BOÎTES NAVIG
TRAVAIL FACILE**

Tous les plans du Musée de la Marine.
Catalogue documentaire
de 40 pages contre mandat carte de 50 fr.
Expédition rapide, contre rembour-
sement, des frais de port, d'emballage
et de différence s'il y a lieu.

**OUVERT LE LUNDI
PHOTO — CINÉMA**

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 73-20.

A Lille, **MICROFOT**,
2, rue des Tours. Tél. 508-07.

A Lyon, **MICROTECHNIQUE**
12, boul. Jules-Favre. Tél. M. 41.73.

Exécution de travaux à façon :
MICROFILMS et **Agrandissements**.
Fourniture de matériel : de Prises de
vues, de Lecture et de Classement.
Installation de Laboratoires complets.

**PROTECTION ET INDEXAGE
DES MICROFILMS**

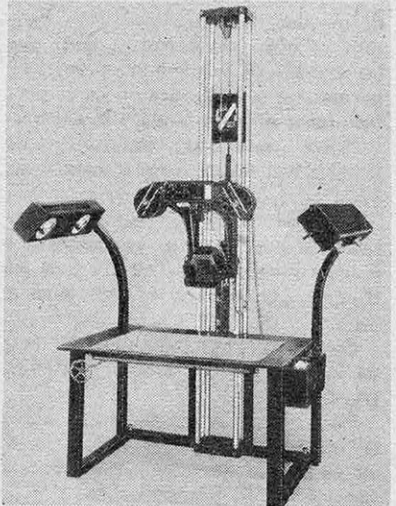


**LE PROTECT-VISIBLE
"FLAMBO"**

- Supprime tous risques de détérioration de l'émulsion du film.
- Chaque microfilm est muni d'un indexage très apparent indiquant : cote, auteur, titre...
- Le microfilm est lu directement à l'appareil de lecture sans qu'il soit nécessaire de le retirer de sa pochette.
- Tous renseignements à : **FLAMBO**, 51 bis, avenue de la République, Paris. Tél. : Obe. 35-39.

**L'INDISPENSABLE
MICROFILM**

L'utilisation du microfilm en France
tend à se généraliser et prend une
telle importance qu'elle devient par-
tout indispensable.



Appareil MICRO-JUMMA

La Société **MICROFILMA** déjà
spécialisée dans la construction des
appareils (brevets André Debrie)
destinés aux grandes administrations,
usines, ministères, bibliothèques (ap-
pareil « **MICRO-JUMMA** » à deux
caméras), poursuivant ses efforts, vient
de créer, pour les avocats, les archi-
tectes, les notaires, les hommes
d'affaires, etc., un petit appareil ma-
niable, portable, rapide, pratique.

LE MICROSTYLE

Utilisez-le pour votre correspon-
dance, reproduite avec exactitude
dans le minimum de temps.

Pour vos archives, conservées et
réduites dans un espace restreint.

Pour vos livres précieux, consultés
en projection ou restitués au format
original.

Pour votre documentation, qui
comprendra le maximum de rensei-
gnements dans le minimum de place.

Pour vos dessins, diffusés à de mul-
tiples exemplaires.

Pour vos actes notariés, sans aucune
erreur de copie.

Pour vos pièces de contentieux,
Pour vos partitions, que vous pour-
rez prêter ou remplacer.

Pour votre musique originale, éditée
dans son écriture même.

Et dites-vous bien que le **MICRO-
STYLE EST LE PLUS DISCRET
ET LE PLUS SUR DES SECRÉ-
TAIRES.**

Il est construit par la Société
« **MICROFILMA** » (S. A. R. L.),
2, avenue Hoche, Paris (Salle de
démonstration et d'exposition). Salon
de la Photo, Stand C, emplacement
15, n° 37.

S. N. E. CLÉRY-CITÉ



Nous vous présentons tout un choix de disques, musique de danse, chansons et musique classique, ainsi que les disques de la méthode « Assimil » permettant d'apprendre ou de se perfectionner dans les langues étrangères. Notre catalogue provisoire de disques est envoyé contre mandat de 120 fr.

Nous informons notre aimable clientèle que nous étudions un catalogue à feuilles mobiles, répertoriant tous les disques et pouvant être toujours à jour.

Sa parution est fixée pour le mois de juillet 1949, au prix de 1.200 fr. franco.

Son tirage en étant limité, nous prions nos clients que cela intéresse, de nous faire parvenir cette somme à notre C. C. P. Paris 48.01.56.

Nous vous signalons également notre pont amateur d'enregistrement : 17.000 fr., ainsi que tout le matériel d'enregistrement pour amateur.

Cléry-Cité informe les amateurs de photos qu'un service de vente d'appareils, caméras et projecteurs, va bientôt être mis à la disposition de ses clients. 397 bis, rue de Vaugirard, Paris (15^e).

S. N. E. CLÉRY-CITÉ

N'hésitez pas à nous écrire, nous vous répondrons.

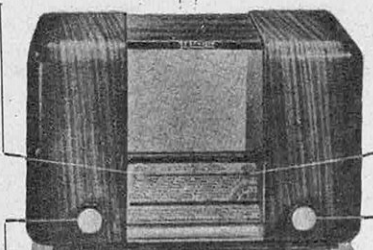
JEEP RADIO présente LE POSTE J. S. 15. ALTERNATIF

La révélation de l'année.

C'est un poste toutes ondes qui, sous un faible volume garantit en tout lieu la réception de grandes, moyennes et ondes courtes, avec clarté, puissance et musicalité remarquables. Une prise spéciale de pick-up permet de passer les disques.

Écran Indicateur musicalité 3 positions Grave - Médium - Algu

Écran Indicateur de gammes d'ondes P. O. - G. O. - O. C.



Position normale Interrupteur volume contrôlé

2^e Position, en tirant Commutateur, tonalité variable.

Position normale Recherche des stations, entraînement condensateur variable.

2^e Position, en poussant Contacteur d'ondes

Le Poste J. S. 15 présente la particularité nouvelle de concentrer les différents réglages du poste par deux seuls boutons effectuant chacun deux opérations distinctes.

Sur l'axe de gauche, nous trouvons en position normale : le volume-contrôle de puissance interrupteur. En tirant légèrement à soi le bouton, vous obtenez par un contacteur spécial le contrôle de tonalité. Automatiquement le bouton reprend la position normale.

Le bouton de droite en position normale sert à la recherche des sta-

tions sur le cadran. Par une légère poussée, il permet d'actionner le commutateur et d'obtenir le changement de gammes d'ondes. Ces dispositifs sont brevetés.

Caractéristiques. Poste 5 lampes type Loctal 5Y3 - 6V6 - 6Q7 - 6M7 - 6E8.

Cet appareil peut être livré indifféremment alternatif ou en tous courants de 110 à 250 volts. Un fusible de sécurité garantit tout accident en cas de surtension. Pour le type tous courants le redressement et la tension se font à l'aide d'un Redresseur sec au sélénium L. M. T. Filtrage par bloc condensateurs au papier assurant une garantie absolue de durée, aucun claquage possible. Haut-parleur AUDAX. Haute fidélité. Anti-fading rigoureux.

Produisant nous-mêmes nos ébenisteries vernies exclusivement au tampon, ce modèle d'une présentation très luxueuse et d'un verni impeccable peut être livré en toute essence de placage : noyer, palissandre, acajou, zebano, maccassar, érable,, bouleau de Norvège, loupe d'Amboine, sycamore etc...

Encombrement. Long. 330, haut. 220, prof. 190 mm. C'est un poste de faible encombrement, mais de grande classe, muni des derniers perfectionnements. Prix franco de port et d'emballage 13.950 frs

Colonies et inter-continentaux, port et emballage en sus.

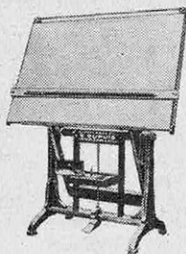
Éts JEEP RADIO

71, rue Racine, Montrouge (Seine).
Tél : ALÉ. 32.68. C. P. Paris 4199-95.

Conditions spéciales aux professionnels.

TOUT LE MATÉRIEL TECHNIQUE DE DESSIN

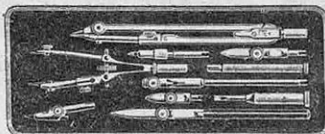
Augmentez votre rendement avec la nouvelle table à dessin CONFORT-LUXE



Bâti bois renforcé, ébenisterie soignée. Stabilité garantie par système de blocage inédit « A. D. E. S. » brev. S. G. D. G., maximum de sécurité. Commande par pédales centrales ; 3 formats : 90x65, 120x80, 150x100 cm., planche 3 épaisseurs encadrée, avec ou sans règle parallèle, peut s'équiper avec appareil à dessiner.

H. DUPUIS, 129, faubourg

Un compas n'est pas un jouet.



Votre travail dépend de sa précision. Seule une maison spécialisée vous assure choix et qualité. (3 séries) École, Dessinateurs, Ingénieurs.

Plumes spéciales pour dessinateurs. N° 659. GILLOTTS pour litho. La carte de 10 plumes + 1 manche : 75 fr. N° 355. ESTERBROOK fine et souple. La carte de 12 plumes + 1 manche. 75 fr. N° 354. ESTERBROOK fine, acier bleu. L'étui de 12 plumes + 1 porte-plume. 80 fr. N° 3099. TRERAID, genre REDIS. La carte de 11 plumes assorties + 1 porte-plume. 130 fr.

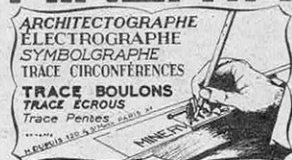
Envoi : Port en sus 20 fr.

Tarifs et notices contre 20 frs en timbres.

H. DUPUIS, 129, faubourg St-Martin, Paris (10^e). — Métro : Gare de l'Est. — Tél. : Nord 25-28.

Normalisez vos titres avec

MINERVA
TRACE-LETTRES
MINERVA



ARCHITECTOGAPHE
ELECTROGRAPHIE
SYMBOLGRAPHIE
TRACE CIRCONFÉRENCES

TRACE BOULONS
TRACE ECROUS

Trace Pentas, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100.

qui vous permettra de simplifier votre travail et par conséquent augmentera votre rendement.

8 tailles normalisées (droites ou penchées).

Ainsi que vos symboles techniques.



PETIT FORMAT OU FORMAT DIRECT ?

Le choix du format est, avant tout, affaire de goût, de tempérament, de préférence personnelle. Par contre, le choix de l'appareil doit obéir à des règles impératives, valables pour tous les formats : l'appareil doit être simple, sûr et précis.

Simple, pour que son maniement n'exige ni long apprentissage, ni préparatifs minutieux avant chaque prise de vue ;
Sûr, pour être toujours prêt à fonctionner sans panne ni dérèglement ;

Précis, pour que les photographies soient nettes, sans flou, « piquées » et que les moindres détails y figurent.

Simple, sûrs et précis sont ces deux appareils que vous conseille en toute confiance le STUDIO WAGRAM, qui les livre avec bulletin individuel de garantie de trois années.

LE "SEM-KIM II" TYPE PRONTOR

L'obturateur Prontor qui l'équipe est construit avec une prise de FLASH et permet les photos de nuit ou d'intérieur avec la même facilité qu'en plein jour. Un système de blocage est couplé avec l'avancement : faire deux vues l'une sur l'autre devient impossible. Un compteur gradué donne, par simple lecture, le nombre de vues déjà prises. Une table de pose indique les ouvertures de diaphragme pour toutes les conditions de lumière, quel que soit le film utilisé. OBJECTIF : Anastigmat Cross 1 : 2,9 de 45 mm. DIAPHRAGME : 6 positions (2,9 à 16). MISE AU POINT : repérée de 0,80 m à l'infini. OBTURATEUR : armement séparé ; 8 vitesses d'instantané de 1 s à 1/200 ; pose à volonté. DÉCLENCHEMENT : très doux par poussoir sur le boîtier. RETARDATEUR : pour se photographier soi-même. VISEUR : optique Galilée. 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 finement polies. DIMENSIONS : 11 x 7 x 7 cm. POIDS : 400 gr.



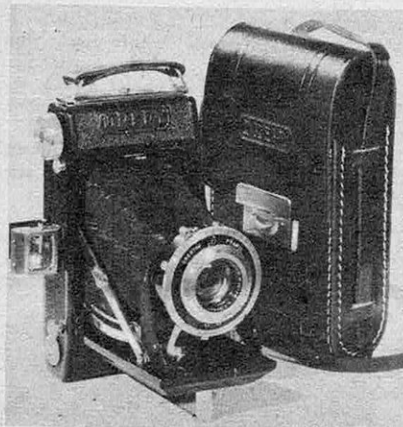
Le « SEM-KIM II »	13 928 fr.
Le sac « Toujours Prêt » en cuir	1 934 —
Le film pour 36 photos	269 —
Le filtre coloré (7 teintes au choix)	505 —
La bonnette d'approche (1 ou 2 dioptries).....	505 —
Le parasoleil.....	265 —

LE DREPY B. F.

Cet appareil donne, avec une pellicule 6 x 9, deux tailles différentes de photos.

OBJECTIF : Drestar « bleuté » à 4 lentilles 1 : 4,5 de 105 mm. DIAPHRAGME : 7 positions (4,5 à 32). MISE AU POINT : repérée de 1,50 m à l'infini. OBTURATEUR : armement séparé ; 8 vitesses d'instantané de 1 s à 1/250 ; pose courte et pose longue. BLOCAGE DES VUES : évite les doubles expositions. DÉCLENCHEMENT : très doux par poussoir sur le boîtier. RETARDATEUR : pour se photographier soi-même. VISEUR : optique Galilée. FORMAT : film 6 x 9 ; images négatives : 8 en 6 x 9 ou 16 en 4,5 x 6. CONSTRUCTION : corps en métal gainé noir, rehaussé de pièces chromées. DIMENSIONS : 16 x 8 x 4,5 cm. Poids : 650 gr.

Le « DREPY B. F. » bleuté.....	13 132 fr.
Le sac cuir grand luxe	1 929 —
Le film 6 x 9	104 —
Le filtre coloré (8 teintes au choix)	582 —
La bonnette d'approche (1 ou 2 dioptries).....	582 —
Le parasoleil.....	383 —



Ces deux appareils et leurs accessoires sont livrables immédiatement. Venez les voir dans nos nouveaux magasins de la rue du Colonel-Moll où le développement de nos services nous a obligés à nous transporter. Si vous ne pouvez venir, commandez par lettre : nous expédions partout par poste, recommandé et assuré, franco port et emballage. Paiement contre remboursement pour la France et l'Afrique du Nord, ou à la commande pour les pays d'outre-mer, S. P. et militaires en service. Pour envoi par avion, ajoutez 400 à 500 fr. pour l'Afrique du Nord ou 1 800 à 2 000 fr. pour les autres territoires de l'Union française. Chèques postaux : Paris 2663-57.

ÉTABLISSEMENTS STUDIO-WAGRAM

15-A, rue du Colonel-Moll, Paris (17^e).

Métro : Argentine (Obligado), entre l'Étoile et Maillot. (Anciennement, 50, avenue Wagram.)

LES MEILLEURS AUTEURS

dans la plus belle édition et sous une reliure de grand luxe vous sont offerts avec de grandes facilités de paiement par l'OFFICE TECHNIQUE DU LIVRE, 14, rue Bezout, Paris (XIV^e).

Demandez la documentation.

LA GUÉRISON DE LA TIMIDITÉ

On parle beaucoup d'une récente découverte qui permettrait de guérir radicalement la timidité.

D'après F. C. BORG, la timidité ne serait pas une maladie morale, mais une maladie physique.

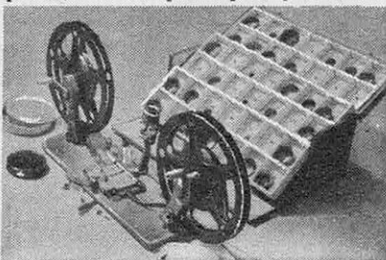
«Prenez, dit-il, un timide. Empêchez-le de trembler, de rougir, de perdre son attitude naturelle pour prendre une attitude ridicule. Montrez-lui comment il peut éviter ces manifestations physiques de son émotion et vous l'aurez guéri de son mal. Jamais plus il ne se troublera, ni pour passer un examen, ni pour déclarer son amour à une jeune fille, ni même s'il doit un jour parler en public. Mon seul mérite est d'avoir découvert le moyen qui permet à chacun, instantanément et sans effort, de maîtriser ses réflexes.»

Il semble bien, en effet, que F. C. BORG a trouvé le remède définitif de la timidité. J'ai révélé sa méthode à plusieurs de mes amis. L'un d'eux, un avocat, était sur le point de renoncer à sa carrière, tant il se sentait bouleversé chaque fois qu'il devait prendre la parole ; un prêtre, malgré sa vaste intelligence, ne pouvait se décider à monter en chaire ; ils furent tous deux médusés par les résultats qu'ils obtinrent. Un étudiant, qui avait échoué plusieurs fois à l'oral du baccalauréat, étonna ses professeurs à la dernière session en passant son examen avec un brio étourdissant. Un employé qui osait à peine regarder son directeur, se sentit soudain l'audace de lui soumettre une idée intéressante et vit doubler ses appointements. Un représentant, qui hésitait cinq bonnes minutes devant la porte de ses clients avant d'entrer, est devenu un vendeur plein de cran et irrésistible.

Sans doute désirez-vous acquérir, vous aussi, cette maîtrise de vous-même, cette audace de bon aloi, qui sont si précieuses pour gagner les dures batailles de la vie. Je ne peux pas, dans ce court article, vous exposer en détail la méthode Borg, mais j'ai décidé son auteur à la diffuser auprès de nos lecteurs. Priez donc F. C. BORG de vous envoyer son intéressant ouvrage « Les Lois Éternelles du Succès ». Il vous l'adressera bien volontiers gratuitement, sans que vous ayez rien à payer. Voici son adresse : F. C. BORG, chez Aubanel, 7, place Saint-Pierre, Avignon. Écrivez-lui tout de suite, avant que l'édition de propagande soit épuisée.

CINÉASTES AMATEURS

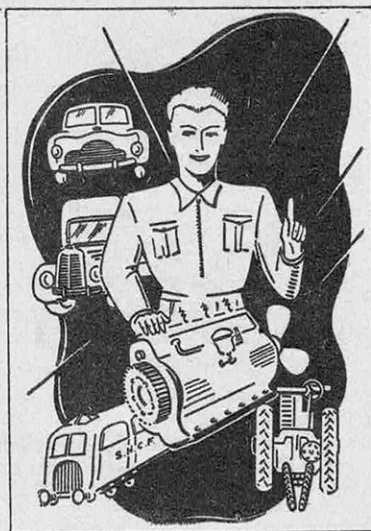
Un film d'amateur est toujours constitué par de nombreux fragments de longueurs diverses. L'assemblage de ces fragments nécessite un matériel précis, mais simple et pratique.



Les Établissements MARGUET, spécialisés dans le cinéma d'amateur, ont réalisé à cet effet quelques accessoires très réussis : une colleuse automatique à grattoir, une enrouleuse double 300 mètres, un vérificateur grossissant, lesquels sont livrés séparément ou groupés dans un coffret comprenant en outre 42 casiers numérotés et un flacon de colle à films MARGUET. Le tout, d'un prix très accessible, se trouve chez tous les revendeurs spécialisés.

Gros exclusivement : MARGUET, 9 bis, boulevard Jules-Ferry, Paris (2^e).

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 techniciens 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.

VIENT DE PARAÎTRE

Georges CHAMPETIER, maître de Conférences à la Faculté des Sciences, publie dans la « Bibliothèque d'Éducation par la Science » dirigée par M. Emile BOREL, de l'Institut.

LES MOLÉCULES GÉANTES ET LEURS APPLICATIONS

Un vol. in-16, 720 francs.

Aux Éditions ALBIN MICHEL, 22, rue Huyghens, Paris (XIV^e).

LA CAMERETTE MUNDUS semi-automatique à répétition 50 images sur film 16 mm.

N'ayant pu être présentée au Salon, nous en donnons ici les caractéristiques.



CONSTRUCTION : Entièrement métallique, pièces traitées résistant tous climats, haute précision, présentation luxe.

CHARGEMENT : Facile en plein jour.

MECANISME : Horlogerie, actionnant l'obturateur et compteur d'images.

OBTURATEUR : A rideau métallique.

VITESSES : De la seconde automatique au 1/200^e, ainsi que la pose en deux temps.

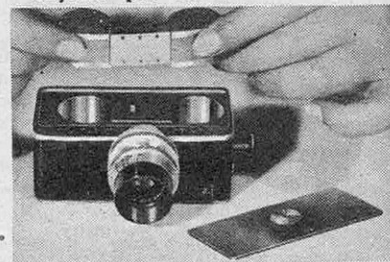
ENROULEMENT : Automatique du film évitant toute double exposition.

VISEUR : Type Galilée pour instantanés. De précision direct sur film dépoli pour travaux laboratoire, ou microfilm.

MANIÈMENT : Très facile, un seul bouton à presser. Peut être commandé à distance.

DIAPHRAGME : A Iris.

OBJECTIF : foyer 25 mm des grandes marques françaises interchangeable instantanément avec tout objectif pas standard.



Projection sur écran, vision directe agrandie. Agrandissements sur papier.

Notice sur demande.

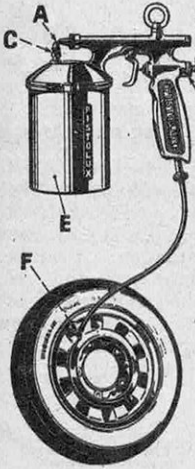
ATELIERS MUNDUS

77, avenue Parmentier, Paris (XI^e). Joindre enveloppe timbrée.

PISTOLUX UNIVERSEL

Breveté S. G. D. G.

Il existe de nombreux modèles de pistolets pneumatiques, mais aucun ne réunit pour l'amateur autant de perfectionnements et de possibilités. Le PISTOLUX UNIVERSEL fonctionne à l'aide de toutes les sources d'air comprimé : compresseurs, pompes d'autos, bouteilles d'air comprimé, voire même une roue de secours de voiture, laquelle gonflée de 4 à 6 kilos



permet de peindre une surface de 2 m² environ.

Asigner tout spécialement :

A) Buses interchangeable permettant le réglage du jet de peinture et d'atteindre même la finesse d'un aérographe.

B) Gâchette double effet servant de soupape de sécurité.

C) Robinet de réglage permettant de réduire ou d'intensifier le jet de peinture.

D) Valve d'évacuation d'air : l'utilisateur peut suspendre son travail pendant quelques instants ; en lâchant la gâchette, l'air s'évacue par la valve.

E) Godet indéformable et incassable, fermeture rapide et d'une étanchéité totale.

Le PISTOLUX UNIVERSEL peut être transformé également en pistolet de gonflage. Son manomètre servant de témoin de pression. Un raccord détendeur (F) permet le dégonflage du pneu.

Prix du Pistolux Universel : 1 550 fr.
Raccord détendeur spécial et tuyau toilé..... 650 fr.

Les Établissements CROMÉCLAIR PISTOLUX fabriquent une peinture spéciale dont les avantages sont bien connus, séchage immédiat (dix minutes) durée pratiquement illimitée, résistance aux lavages fréquents ainsi qu'aux intempéries, brillant, incomparable et durable. La peinture spéciale pour Pistolux se fait en 20 coloris métallisés ou non. Garantie ne passant pas au soleil.

Pour tous renseignements et documentation s'adresser aux Etablissements CROMECLAIR-PISTOLUX, 16, rue Lally-Tollendal, Paris (19^e). C. C. P. 1495-29.

JEAN BRUN - DICTIONNAIRE DE LA RADIO

Cet ouvrage indispensable à l'usage des étudiants en T. S. F. et des radio-techniciens, et qui s'adresse également à tous les amateurs de radio, vient de paraître aux Éditions ALBIN MICHEL (1 vol. in-16, 750 fr.), 22, rue Huyghens, Paris (XIV^e)

LE MINIAPHONE

Le Miniaphone est un électrophone portatif qui comporte tous les éléments nécessaires à la reproduction des disques, sans nécessiter de branchement sur un poste de radio. Amplificateur et haut-parleur se trouvent incorporés si bien qu'il est possible, en tout lieu où se trouve une prise de courant, d'obtenir une audition puissante et nette.



Notre nouveau modèle comporte les perfectionnements suivants :

- Moteur américain très robuste.
- Départ automatique.
- Arrêt automatique en fin de disque.
- Pick-up CRISTAL.
- Tonalité grave ou aiguë.
- Haut-parleur AUDAX de 17 cm.
- Puissance réglable.
- Prise pour haut-parleur extérieur.

La valise, de forme harmonieuse, est entièrement en bois gainé de véritable pégamoïd à grain. Serrures à clef.

Ses dimensions sont à peine plus grandes que celles d'une valise phono standard, et son poids de l'ordre de 6 kg.

L'ampli est constitué par une lampe EL-3. Tension d'alimentation : 300 V. Puissance modulée : 4,5 W.

Le MINIAPHONE est vendu 18 500 fr., toutes taxes et emballage compris.

MARC CHALIER

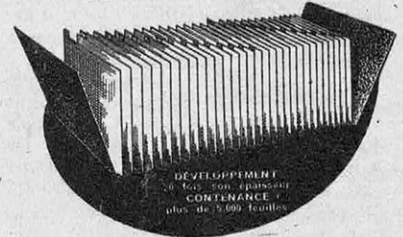
69, rue de l'Université, Paris.
Tél. INV. 38-52.

DEUX NOUVEAUTÉS

au service du classement.

Le CLASSEMENT JORA, maison jeune et pleine d'allant, réalise progressivement un programme de fabrications nouvelles qui ne le cèdent en rien, tant au point de vue conception, qu'au point de vue réalisation, aux meilleurs articles étrangers.

Nous présentons deux nouveautés recommandées par leur conception et leur présentation luxueuse.



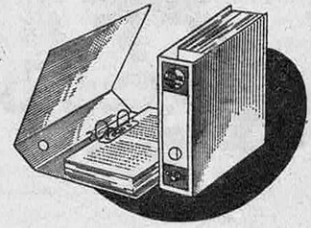
LE CLASSEUR MONDIAL MONOBLOC

La caractéristique de ce classeur est d'être d'une seule pièce, donc d'une résistance à toute épreuve et d'une durée pour ainsi dire illimitée.

Le corps est en CELLODERME spécial, pratiquement inusable.

Le système métallique (écartement 7 et 8 cm.) est nouveau et très pratique. Nickelé il est inaltérable.

Le Classeur MONDIAL MONOBLOC se fait en deux modèles : dos de 5 ou de 9 cm.



ORDONATOR, nouveau trieur à onglets métalliques.

Unique sur le marché, le trieur ORDONATOR est indispensable à tous les chefs de service, à tous les hommes d'affaires, aux ingénieurs, aux représentants, etc., car il permet de classer tous les documents avec méthode et précision.

Couverture en carton CELLODERME, grain mousse.

INTERCALAIRES en cartonnage spécial 3/10 inusable.

ONGLETS métalliques inoxydables. DOS toilé extra-plat, extensible, à soufflets de très grande capacité.

Le TRIEUR ORDONATOR se fait en deux modèles :

- un modèle alphabétique ;
- un modèle numérique de 1 à 31.

En vente chez tous les spécialistes. CLASSEMENT JORA, 38, rue de Lorraine, à Levallois-Perret (Seine).

DANS CINQ MOIS VOUS SEREZ COMPTABLES

(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. lustr. grat. n° 2210.

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.

L'APPAREIL A DESSINER « REFLEX »

vous permet de
TOUT COPIER,
AGRANDIR, RÉDUIRE
exactement et rapidement:
Notice gratuite.
C.-A. FUCHS
Constructeur
THANN (Haut-Rhin)



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 applica-



tions 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. **ÉCOLE 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.

UN GRAND ÉLÉMENT DE RÉUSSITE

L'Homme, qu'il soit Industriel, Ingénieur, Représentant de Commerce, Comptable ou même Ouvrier, doit, pour réussir dans sa carrière, présenter à ses contemporains un visage agréable, c'est-à-dire bien rasé et sans irritations, rougeurs et boutons.

Pour cela il faut supprimer le savon à barbe très souvent caustique et cause du feu du... savon. Il faut supprimer aussi le frottage au blaireau antihygiénique dont les poils aigus écorchent invisiblement les pores délicats de l'épiderme.

Il faut donc employer l'émolliente crème **RAZVITE**, rafraîchissante et antiseptique, qui prestement étendue avec le doigt permet de se raser immédiatement sans douleur et extrêmement près.

RAZVITE

EN VENTE PARTOUT

VACANCES SUR L'EAU...

en kayak, un **KAYAK PLIANT** **JEAN CHAUVEAU** que vous emporterez comme un bagage, en train ou en auto.

Chez le même spécialiste, voiles, chariots, sacs imper., sanda-sac les, etc., et le à dos **TYRÓVAL** qui s'ouvre comme une valise et se porte à la main ou sur le dos.

JEAN CHAUVEAU, constructeur, reçoit le mercredi de 9 à 18 h., 13, rue de l'Arc-de-Triomphe, Paris (17^e). ETO. 55-44.

Atelier à Saint-Cloud.



45 A 50.000 FRANCS PAR MOIS



Salaires actuels du Chef-Comptable. Préparez chez vous, vite, à peu de frais, le diplôme d'État 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.



LE FULL PRACTICAL TRAINING EN FRANCE

Cette méthode alliée d'enseignement pratique descriptif, adaptée au Français, vous permettra, en quelques mois et sans déranger vos occupations, de vous affirmer un spécialiste hautement qualifié et « à la page » dans la technique de votre choix.

Essai sans frais ni engagement
Résultat assuré. Gain immédiat.

Réclamez-nous gratuitement la documentation qui vous intéresse :

N° 2006 : Radio-Serviceman (Montage et dépannage radio avec construction d'un superhétérodyne 6 lampes).

N° 2106 : Mécanique, Electricité, Auto (Débutants, Étude complète pratique de tous véhicules).

N° 2206 : Mécanique, Electricité, Auto (Perfectionnement des Professionnels : contremaîtres, chefs d'atelier, etc...).

N° 2306 : Moteurs d'Avions.

N° 2406 : Navigation aérienne.

N° 2506 : Dessin industriel.

N° 2606 : Mathématiques.

N° 2706 : Orthographe pratique.

ÉCOLE DES TECHNIQUES
NOUVELLES, 137, rue du Renelagh,
PARIS (16^e).

École des Techniques Nouvelles
forme l'Élite professionnelle

NÉCESSAIRE ASFEUTROID

La pose correcte du carton bitumé ou du feutre asphalté nécessite des clous spéciaux à large tête, munis de rondelles d'ASFEUTROID, ainsi qu'une colle liquide à froid ASPHACOL.

A tous les usagers, nous conseillons le NECESSAIRE ASFEUTROID, réunissant dans une boîte en bois tous les accessoires nécessaires à la pose d'un rouleau de 20 mètres carrés et à son entretien.

En vente chez votre quincaillier. Prix : 800 francs contre mandat. Expédition en port dû. L'ASFEUTROID à Montsoul (Seine-et-Oise).

GAGNEZ PLUS !

Créez-vous situation indépendante sans quitter votre emploi. Avec nouvelles méthodes américaines vous pouvez sans risques ni gros capital avoir « votre affaire » ou doubler rendement de celle que vous possédez. Dem. brochure illustrée, joindre 20 frs. PILD, 18 bis, av. Ledru-Rollin, Le Perreux (Seine).

POURQUOI ÊTRE MANCHOT AU TÉLÉPHONE ?

MAINLIBRE



Casque éclip-sable, se fixe sur tous les télé-phones : tellement pratique, agréable, et léger !

Écrivez, consultez 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.

L'ÉLECTRICITÉ

est la seule branche qui vous offre des débouchés dans

TOUTES LES INDUSTRIES

Sans quitter vos occupations actuelles devenez rapidement un technicien qualifié en suivant un enseignement conforme aux programmes officiels. Préparation aux C. A. P. de monteurs en installations électriques et d'électriciens (constructions électriques).

Gratuitement, le CENTRE NATIONAL DE FORMATION TECHNIQUE, 2 bis, rue Gérard à Puteaux (Seine), vous adressera le détail de ses cours.

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° 49.

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 830 francs par mois.

— Nos tarifs au comptant depuis 9 990 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).

DONNEZ DU JEU A VOS PORTES ET FENÊTRES

Si une porte ou une fenêtre ferme mal, donnez-lui du jeu très facilement avec un grattoir SKARSTEN ; vous éviterez que l'encadrement se dégrade et entraîne plus tard des réparations coûteuses. De même pour les tiroirs qui coïncent.

Avec le grattoir SKARSTEN, vous pouvez aussi mettre à neuf votre parquet, rénover vos meubles, aplanir et polir les surfaces en bois, préparer toutes les surfaces à peindre. Facile à utiliser, peu coûteux, le grattoir



SKARSTEN est indispensable dans chaque maison.

Si votre fournisseur habituel n'a pas de grattoir SKARSTEN, nous lui en enverrons sur simple demande de votre part.

Mr _____
Rue _____ N° _____
Ville _____

désire se procurer un grattoir SKARSTEN (modèle universel : Frs 590 + taxe locale) chez son fournisseur habituel.

Mr _____
Rue _____ N° _____
Ville _____

SKARSTEN

36 bis, rue de l'Avenir, CLICHY (Seine)

ATTENTION !

Des moteurs à explosions vous seront remis et une boîte de compas est offerte gratuitement à tous nos élèves.



SI LE DESSIN TECHNIQUE L'ÉLECTRICITÉ L'AUTOMOBILE

vous intéressent, demandez-nous notre notice-programme intitulée « De la roue dentée au turbo-réacteur », ainsi qu'une leçon de dessin.

Elles vous seront adressées gracieusement si vous nous recommandez de Science et Vie. Écrire à L'ÉCOLE CENTRALE DE MÉCANIQUE

(cours par correspondance),

8, Av. Léon Heuzey, Paris (16^e). Filiale en Belgique, 149, Bd de Smet-de-Nayer, à Jette-Bruxelles.

UNE BELLE PROFESSION

dans la photographie. Apprenez par correspondance la retouche de clichés photographiques avec la sensationnelle méthode R. TELLIER. Innombrables références. Notice contre 2 timbres. Ecrire R. TELLIER, à Bernicelles, par Beussent (Pas-de-Calais).

FUTURS COMPTABLES ABRÉGEZ VOS ÉTUDES

Plus vite vous aurez votre diplôme, plus vite vous gagnerez confortablement votre vie dans cette profession que la crise n'atteint guère.

Il serait regrettable que vous tourniez en rond alors que les autres avancent, grâce à une méthode dont la rapidité a étonné même les « vieux du métier ».

En quatre mois d'études faciles, la sympathique méthode d'enseignement par correspondance Caténaïne permet de préparer l'examen officiel comptable (C. A. P.). Sans engagement de votre part, demandez la documentation gratuite n° 3045, à l'École française de Comptabilité, 91, avenue de la République, Paris.

JEUNES GENS,

Orientez votre avenir vers

LES CARRIÈRES TECHNIQUES DU BATIMENT

Ne vous risquez pas dans une voie encombrée. La Reconstruction qui va démarrer a besoin de techniciens. Vous pouvez devenir dessinateurs, métreurs en maçonnerie, conducteurs de travaux grâce aux cours par correspondance de

L'ÉCOLE PROFESSIONNELLE B. T. P.

2, bd Decros, LES LILAS (Seine).
Notice 20 gratuite, joindre un timbre.

VOULEZ-VOUS

UNE SITUATION

d'avenir dans ces activités :

Agriculture, Automobile, Assurances, Aviation, Banque, Cinéma, Colonies, Commerce, Comptabilité, Dessin industriel, Économats, Édition, 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'État (2 sexes), etc...? Demandez le Manuel des Carrières n° 467 et Conseils. Document unique. École au Foyer, 39, rue Denfert-Rochereau, Paris (21 ans de succès).



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'ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE

21, rue de Constantine, Paris-7^e
met à la disposition des lecteurs de *Science et Vie*, indépendamment de ses cours par correspondance, les ouvrages suivants :

COURS DE MONTEUR- DÉPANNÉUR RADIO- TECHNICIEN

Cours technique (15 leçons) ..	610 fr.
— pratique (15 leçons) ..	610 —
— de dépannage	330 —
— de télévision	330 —
— de français (20 leçons) ..	265 —
— de mathématiques (20 leçons)	265 —
— de géométrie (12 leçons)	265 —
— de physique et chimie (20 leçons)	265 —

COURS DE CHEF MONTEUR- DÉPANNÉUR

Cours d'électricité (20 leçons)	495 fr.
— de radio - électricité (28 leçons)	590 —
— de français (32 leçons) ..	265 —
— de mathématiques (30 leçons)	330 —
— de géométrie (18 leçons)	265 —

COURS DE SOUS-INGÉNIEUR RADIO-ÉLECTRICIEN

Cours d'électricité générale (28 leçons)	975 fr.
— de radio - électricité (52 leçons)	1.575 —
— de dépannage (9 leçons)	350 —

DIVERS

Cours de dessin industriel ..	600 fr.
— de technologie	800 —
— de mécanique générale	265 —
— de mécanique aéronautique	750 —
— de navigation aérienne ..	330 —
— de pilotage	500 —
— de météorologie	330 —
— de lecture au son (Morse)	300 —

Tous ces prix s'entendent franco. Expéditions contre mandat à la commande.

C. C. Postal PARIS 2334-55.

SOURDS ET DURS D'OREILLE

Si vous êtes capables de monter un poste-radio, vous monterez 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. Vous trouverez toutes les pièces nécessaires 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. Renseignements contre timbre de 15 fr.

CRÉEZ-VOUS UNE SITUATION LIBRE INDÉPENDANTE ET RÉMUNÉRATRICE

en suivant l'enseignement qui vous sera indiqué par le CENTRE FRANÇAIS DE FORMATION PROFESSIONNELLE POUR DÉTECTIVES PRIVÉS.

Les diplômes remis aux élèves sont gagnés par M. le Professeur **Edmond Locard**, Directeur du Laboratoire de Police technique de Lyon, ce qui est une garantie du sérieux de notre école.

Cours par correspondance. Brochure S très détaillée gratuite sur demande. Joindre timbre pour la réponse.

Ecrire à HERMÈS, Détective, 78, rue de l'Hôtel-de-Ville, Lyon (2^e).

AUJOUR'HUI IL N'EST PLUS PERMIS

de faire des fautes d'orthographe et de mal rédiger ses lettres puisque, grâce aux professeurs spécialisés et aux efficaces méthodes, légalement déposées, de l'I. P. O., chacun peut y remédier, vite et parfaitement, par correspondance.

Demandez l'envoi discret, sans engagement, des notices SV.

1. L'orthographe à la portée de tous.
2. La rédaction facile du courrier.
INSTITUT PRATIQUE D'ORTHOGRAPHE, 19, avenue Hoche, Paris (8^e).

" COMPTABILITÉ, CLÉ DU SUCCÈS "



Demandez cette brochure gratuite de 20 pages : vous y lirez comment obtenir une situation lucrative (45 000 à 50 000 fr. par mois, salaire actuel du Chef Comptable) en préparant sérieusement, chez vous, vite, à peu de frais, le diplôme d'État.

**ÉCOLE PRÉPARATOIRE
D'ADMINISTRATION**
(Serv. 17) PARIS, 4, r. des Petits-Champs.
CASABLANCA, 157, r. Blaise-Pascal.

PEINDRE ET VERNIR C'EST PROTÉGER ET EMBELLIR

Regardez autour de vous : voyez toutes les installations que vous avez intérêt à protéger contre les agents atmosphériques, l'humidité qui dégrade les murs, pourrit le bois, rongé le fer.

Voyez aussi tous les objets familiers qui vous entourent et dont le temps ou l'usage ont terni l'aspect. Rien de plus simple que de les rajeunir par une application de peinture ou de vernis CORONA et d'embellir ainsi le cadre de votre vie.

Quant aux objets que vous confectionnez vous-même, CORONA leur donnera un « fini » sans pareil.

Peindre soi-même avec CORONA est un passe-temps utile, agréable et économique : il suffit d'un peu de soins et d'utiliser les produits convenant au travail à effectuer. La qualité de CORONA fera le reste.

Demandez dès aujourd'hui la notice gratuite « Peindre soi-même », à votre fournisseur ou, à défaut, à CORONA, Valenciennes (Nord). Vous y trouverez les renseignements pratiques indispensables pour obtenir facilement des résultats magnifiques pour une dépense insignifiante.

DANS TROIS MOIS, VOUS SEREZ RADIOTECHNICIEN



Une section spéciale de l'ÉCOLE POLYTECHNIQUE FRANKLIN forme par correspondance des « monteurs-dépanneurs-radiotechniciens » en trois mois.

Les cours de cette section sont accessibles à tous. Clairs, progressifs, attrayants, sans mathématiques, ces cours sont complétés par le montage d'un récepteur superhétérodyne moderne, qui reste la propriété de l'élève.

L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE FRANKLIN est la seule donnant aux élèves les avantages suivants :

- préparation à toutes les fonctions du radiotechnicien, du monteur-dépanneur à l'ingénieur de laboratoire ;
- service de documentation technique ;
- service d'orientation professionnelle ;
- service gratuit de placement ;
- relation avec les autorités militaires du recrutement pour diriger dans les armes techniques (transmissions, aviation, etc...) les élèves sur le point d'être incorporés.

La section « Dessin industriel » de l'École Polytechnique Franklin forme des dessinateurs calqueurs, des dessinateurs détaillants, et prépare au C. A. P. de dessinateur.

L'École Polytechnique Franklin est la meilleure école de France d'enseignement par correspondance.

Documentation gratuite à :
ÉCOLE POLYTECHNIQUE FRANKLIN PAR CORRESPONDANCE
(Service V), 4, rue Francœur, Paris (XVIII^e).

MATEX

LE MATÉRIEL ÉLECTRIQUE DE QUALITÉ

269, b^d Pereire, PARIS (17^e) - Tél. : GAL. 47.02
Métro : PORTE MAILLOT C. C. P. Paris 5388-63

LE GROS SUCCÈS DES ARTS MÉNAGERS...

Une création technique américaine - Fabrication française
« LE MAELSTROM »

INDISPENSABLE AU Foyer

Appareil aux usages multiples :

BAT - MÉLANGE - ÉMULSIONNE et MOUD.
Blancs d'œufs, mayonnaises, crèmes, fruits, légumes, potages, amandes, noix, cocktails, etc..., etc...

Conception entièrement nouvelle.

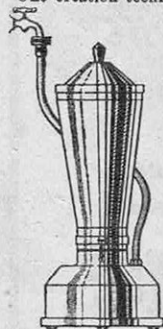
Moteur hydraulique (Brevet Suisse). Corps métal poli. Intérieur spécialement traité contre l'oxydation.

- GARANTIE TROIS ANS -

Prix 3 950 fr.

Free contre remb^t 4 150 fr.

Notice sur simple demande.



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.

Mod. 500-800 watts. Prix. 3 100 fr.

Chromé 4 400 fr.

Modèle I 200 watts 3 400 fr.

Chromé 4 600 fr.

Notice sur simple demande.

Catalogue Général S. V. (Appareillage et Fournitures Générales Électriques contre 50 francs en timbres).



**TOUT l'outillage
et les accessoires**
sont disponibles aux
Éts RORODE
5, Imp. Compoint, Paris-17^e
Mar. 19-44

AEROCAR
2 PLACES



*Une Auto que vous pouvez
Construire vous-même*

SANS PERMIS DE CONDUIRE
MOTEUR 125cm³ - VITESSE 50 KM/H

CATALOGUE
AEROCAR
Contre
20 Francs

Nous Livrons Tout le
Matériel de fabrication

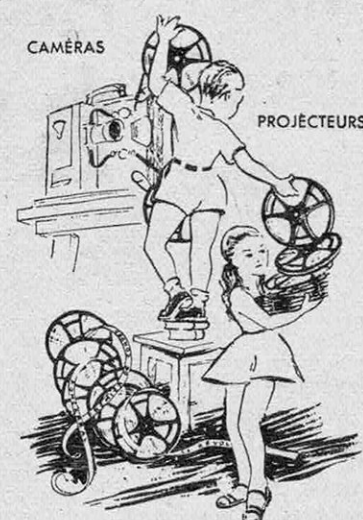
PLANS COMPLETS 2000
PLUS 140^{FR} D'ENVOI

A. MORIN
7, RUE DES GARDES - PARIS 18

FILMATHÈQUE SUR DEMANDE

CAMÉRAS

PROJECTEURS



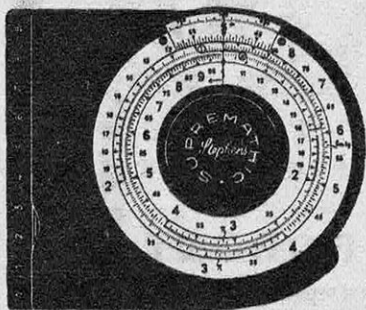
TOUS FILMS MUETS ET SONORES • CONTRE 50 FRs TIMBRES POSTE •

LOUE ET EXPÉDIE
PARIS • PROVINCE
PATHE BABY 95%

Locafilm

64 rue TURBIGO PARIS
ARC n° 71-09

SUPRÉMATHIC



RÈGLE A CALCUL CIRCULAIRE
SEMI-AUTOMATIQUE DE POCHE

- ★ Appareil d'une utilisation simple et rapide
- ★ Surclasse les anciennes règles à calcul droites ou circulaires

SUPRÉMATHIC

Supprime: LA FATIGUE DES CALCULS MENTAUX
L'ENNUI DES CALCULS ECRITS

VENDUE au PRIX de 2750^{FR} chez tous spécialistes
d'articles de dessin (Opticiens, Papetiers, etc.)

Format réduit EXTRA-PLAT (12cm x 10cm) transportable dans la poche
ETUI CUIR FOURNI SUR DEMANDE

Notice détaillée
franco contre
15 frs
en timbres

E^{TS} JORA 38, Rue de Lorraine
LEVALLOIS-PERRET (Seine)

FABRICATION *Stephens'*

UN ARTISAN
VOUS OFFRE
CE
FAUTEUIL



Garanti peau de pays patinée **20.500**
au prix de fabrique livré immé-
diatement, emballé, sans frais à domicile.

NOMBREUX AUTRES MODÈLES

Cuir et tissus (suivant échantillon)

Catalogue sur demande. Conditions paiement

Ma fabrication obtient un tel succès que je n'hésite pas à garantir le remboursement immédiat à tout client qui ne sera pas satisfait. Toute commande passée avant le 30 Avril bénéficiera de ce prix qui représente pour moi un réel sacrifice, pour un article de cette qualité.

MM. LES LECTEURS DE "SCIENCE et VIE"

Hâtez-vous. Écrivez par retour à :

Lucien ALFODI, 34, r. Ducouëdic - PARIS (14^e)

Recommandez-vous de « Science et Vie »



... Le grand spécia-
liste de BESANÇON

vous offre son luxueux cata-
logue, contenant les photo-
graphies grandeur nature de
ses 40 modèles, mouvements
Français ou Suisse, boîtiers
métal, "plaqué" ou "OR",
parmi lesquels vous trouverez
la montre de qualité que vous
recherchez. VENTE DIRECTE
avec TROIS GARANTIES.
GRATIS et SANS ENGAGE-
MENT, vous recevrez sous
trois jours cette magnifique
brochure illustrée. Envoyez
simplement vos nom et
adresse, ainsi que le nom
de ce journal à :

DIFOR

LA DIFFUSION HORLOGÈRE
14, Rue des Granges - BESANÇON

Pub. J.H.A.

DK

Shaving.

1250. PRESENTE

le fameux
rasoir à sec
sans électricité
sans eau
sans savon

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.

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^e

J'ENREGISTRE
MES COMMUNICATIONS
TELEPHONIQUES



et ma Secrétaire en fait une copie qui reste au dossier. Pour les affaires importantes, je conserve l'enregistrement. Les commandes seront instantanément enregistrées sans qu'il y ait besoin d'en attendre la confirmation. Quelle économie de temps, quelle rapidité d'exécution et quelle sûreté d'information !

L'OLIPHONE offre aux entreprises bien d'autres possibilités : Pull dactylographique. Enregistrement des conseils et conférences, Prises d'inventaires, Entraînement élocutoire des représentants et toutes sonorisations.



Oliphone
LE PREMIER APPAREIL FRANÇAIS D'ENREGISTREMENT
ET DE REPRODUCTION SUR FILM MAGNÉTIQUE
Demandez la notice S. V. à la S^{te} OPELEM
88, Av. Kléber, PARIS-XVI^e

arbre "mapiqué"
- fruits de qualité en quantité



Sur demande
DOCUMENTATION 903
MAPIC, 100, Boul. PEREIRE
PARIS-17^e - Tél. ETO. 07-54

MAPIC
"CRÉATEUR DE L'ENGRAISSEMENT
SOUTERRAIN RATIONNEL"

Collection SCIENCE ET HUMANITÉ

ALBERT DUCROcq

LES HORIZONS DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE

Pour l'homme cultivé qui a oublié ses mathématiques comme pour le théoricien le plus exigeant, voici le tout dernier état des recherches atomiques. Prodigieusement développées depuis deux ans, elles entraînent à donner à l'eau le rôle de matière première jusqu'ici réservé au trop rare uranium.

Un volume 450 fr.

CALMANN · LÉVY

**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.

BON
88 G

**COURS PRATIQUE
D'ÉLECTRICITÉ**
33, Rue du Ranelagh, Paris (16^e)

GRATUITEMENT



Aux lecteurs de
SCIENCE ET VIE
UN ÉTUI DE
10 COMPRIMÉS
DE

DÉTARTRANT



POUR RADIATEURS D'AUTOS
(garanti pour culasses aluminium)
DISSOUT TARTRES, GRAISSES & ROUILLE
SANS DANGER

BON

POUR UN ETUI DE DÉTARTRANT - GRATUIT & FRANCO

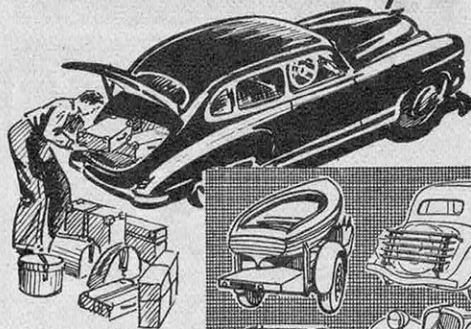
Nom.....

Adresse.....

Complétez, découpez et adressez à

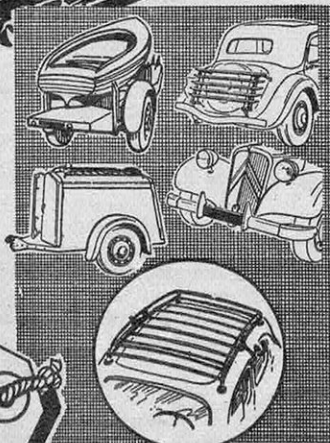
S.T.I.C. - 36, Bd de la Bastille - PARIS XII^e

ne vous **ENCOMBREZ** pas...



L'ÉQUIPEMENT DE QUALITÉ O.L.D.
s'adapte à toutes voitures.

Galerie de toit amovible —
Galerie de luxe — Malle de
toit — Porte-bagages ar-
rière — Porte-bagages AR
américain — Porte-bicyclette
— Porte-bris — Remorques
métalliques fourgons —
Remorques pour bateaux —
Marchepieds et pare-chocs
de luxe.



l'équipement de qualité

O. LECHANU-DESCHAMPS
51, rue Raspail, LEVALLOIS-PERRET PER. 01-29



Ax3

**3 fois plus
adhésive...**

ADHÉSINE A REPRIS SA
FABRICATION D'AVANT-GUERRE
Sa formule bien spéciale
à un pouvoir adhésif triple
de la colle blanche ordinaire

et le
FLEXO

vaut mieux qu'un pinceau pour amollir
la surface de la colle et pour l'étendre

Sans augmentation
de prix, tous les pots
ADHÉSINE

sont livrés avec un

FLEXO

B⁴ S.G.D.G. *Corrector*



Exigez bien un pot

ADHÉSINE

la triple colle blanche parfumée



RÉVOLUTION DANS LA VERRERIE

Les célèbres **Cristalleries de Lorraine** ont mis au point et lancent maintenant un nouveau procédé breveté, le **soufflage rotatif**, donnant directement le **brillant du cristal poli** presque au prix du verre ordinaire.

Magnifique service en demi-cristal dur, extra-brillant, à décor gravé au diamant :

- 18 pièces** (6 liq., porto, vin)... **1.990 fr.**
- 36 pièces** (12 liq., porto, vin) .. **3.780 fr.**
- 48 pièces** (12 liq., porto, vin, eau) **5.250 fr.**
- 60 pièces** (12 liq., porto, vin, eau, champagne)..... **6.850 fr.**
- 62 pièces** (le même, plus broc et carafe)..... **7.950 fr.**

Toutes autres combinaisons sur demande.

Livraison à domicile, avec garantie de casse, sans aucun frais contre mandat à la commande, ou supplément 100 fr. contre remboursement.

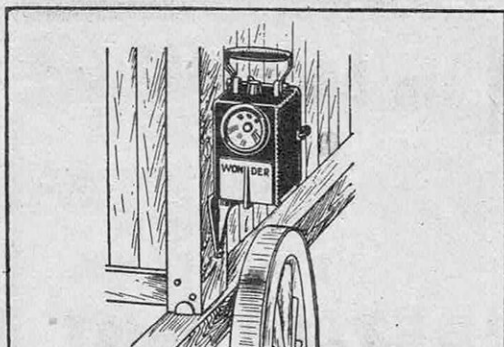
Pour bénéficier de ces prix de lancement, comparez nos prix et passez commande sans attendre :

Établissements C. I. M. A.

26, rue S. V. de Saintonge, PARIS (3^e).

UN ARTICLE CIMA = QUALITÉ MAXIMA

CIMA REMBOURSE TOUT ARTICLE NE CONVENANT PAS



Équipez vos voitures à chevaux d'une lanterne électrique !

La Pile Wonder met en vente une lanterne type "AGRAL" munie de deux feux : blanc avant, rouge arrière.

Cette lanterne se monte instantanément sur le nouveau support "ERCU" étudié spécialement pour les voitures à chevaux.

Possibilité de retirer à tout moment la lanterne pour s'en servir ailleurs.

Durée d'éclairage : 50 heures.

La pile Wonder ne s'use que si l'on s'en sert



Une Situation d'avenir en étudiant chez soi

DESSIN INDUSTRIEL RADIO

Méthode d'enseignement **INÉDITE, EFFICACE et RAPIDE** sous la direction de professeurs de valeur.

Préparation aux diplômes de :
DESSINATEUR CALQUEUR
DESSINATEUR DÉTAILLANT
DESSINATEUR PROJETEUR
C. A. D.

BACCALAURÉATS TECHNIQUES ... des carrières séduisantes et bien rémunérées

Nos services d'Orientation Professionnelle et de placement sont à la disposition de nos élèves.

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.

DOCUMENTATION GRATUITE (PRÉCISER LA BRANCHE CHOISIE)



INSTITUT PROFESSIONNEL POLYTECHNIQUE 11, RUE CHALGRIN - PARIS (16^e)

POUR LA BELGIQUE : s'adresser à M^r Fernand HURIAUX à HEER-sur-Meuse, Province de NAMUR.

Un bon tuyau!..

...branché sur une canalisation de gaz
ou sur une source d'acétylène.



et le
**chalumeau
BRANDT**

Brev. S.G.D.G. Licence Schaler

SUFFISANT pour braser et souder à basse température, **sans air comprimé, sans oxygène**, tous nos modèles disponibles. En vente chez les bons quincailliers et spécialistes en fournitures industrielles.

Voir nos informations à la rubrique:

"SCIENCE ET VIE PRATIQUE"

Etablissements Edgar BRANDT

52, Champs-Élysées — PARIS (8^e)

Téléphone Ely. 18-87 — Bal. 36-26

2-48

SODICO

Vient de paraître:

NORBERT CASTERET

EXPLORATION

Les dramatiques épisodes vécus par l'auteur au cours de ses 10 expéditions au redoutable gouffre de la **Henne Morte...**

De remarquables révélations scientifiques.

1 vol. in-16, avec de nombreuses illustrations..... 350 fr.

**LIBRAIRIE ACADEMIQUE
PERRIN**

DEVENIR ÉCRIVAIN est possible à tous ceux...

...qui ont assez de volonté pour **s'y préparer**. 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. Écrire est un métier — un métier qui s'apprend.

ÊTRE PUBLIÉ -

Nous pouvons faire pour vous ce que nous avons fait pour tant de nos élèves, maintenant romanciers, journalistes, lauréats de prix littéraires, rédacteurs, publicitaires...

BROCHURE GRATUITE

Écrivez-nous d'urgence et nous recevrez gratuitement notre brochure "L'Art d'Écrire" qui vous apportera des informations inattendues et même une sorte de révélation, ainsi que la réponse aux questions que vous pourriez vous poser sur votre avenir d'écrivain.



"Ce qui m'a paru le plus neuf, ce que j'ai le plus apprécié, dans le Cours A.B.C. de Rédaction littéraire, c'est l'importance donnée au plan. Le plan, ce n'est pas seulement la mise en ordre des idées, c'est aussi une façon à peu près certaine d'en trouver d'autres".

Pierre BENOIT
de l'Académie Française



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.

ÉCOLE A.B.C. (RÉDACTION B.50)

12, Rue Lincoln (Champs-Élys.) PARIS (8^e)

Veuillez m'envoyer gratuitement et sans engagement votre brochure L'ART D'ÉCRIRE

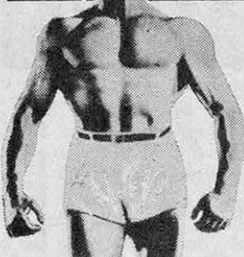
NOM.....

ADRESSE.....

Pour la Belgique : 18, Rue du Méridien - BRUXELLES

POSTEZ CE COUPON

DES MUSCLES EN 30 JOURS



NOUS LE GARANTISSONS

C'est avec juste raison qu'on nous appelle les "Constructeurs de Muscles". En trente jours, nous pouvons transformer votre corps d'une manière que vous n'auriez jamais crue possible. Quelques minutes d'exercice chaque matin suffiront pour augmenter de 4 cm les muscles

de vos bras et de 12 cm ceux de votre tour de poitrine. Votre cou se fortifiera, vos épaules s'élargiront. Peu importe que vous ayez toujours été faible ou mince; nous ferons de vous un homme fort, et nous savons que nous pouvons le faire. Nous pouvons non seulement développer vos muscles, mais encore élargir votre poitrine et accroître la capacité de vos poumons. A chaque respiration, vous remplirez entièrement vos poumons d'oxygène, et votre vitalité ne sera pas comparable à ce qu'elle était auparavant.

Et en CENT CINQUANTE JOURS...

Il faut compter cent cinquante jours pour mener à bien et parfaire ce travail; mais, dès le trentième jour, les progrès sont énormes. Nous ne formons pas un homme à moitié. Vous verrez vos muscles se gonfler sur vos bras, vos jambes, votre poitrine et votre dos. Vous serez fier de vos larges épaules, de votre poitrine arrondie, du superbe développement de la tête aux pieds.

NOUS AGISSONS ÉGALEMENT SUR VOS ORGANES INTÉRIEURS

Nous vous ferons heureux de vivre: vous serez mieux et vous vous sentirez mieux que jamais vous ne l'avez été auparavant. Nous ne nous contentons pas seulement de donner à vos muscles une apparence qui attire l'attention; ce serait du travail à moitié fait. Pendant que nous développons extérieurement vos muscles, nous travaillons aussi ceux qui commandent et contrôlent les organes intérieurs. Nous les reconstituons et nous les vivifions, nous les fortifions et nous les exerçons. Nous vous donnerons une joie merveilleuse: celle de vous sentir pleinement en vie. Nous ne donnons pas seulement à vos muscles, dont la prééminence vous émerveille, la fermeté, mais nous vous donnons encore: l'ÉNERGIE, la VIGUEUR, la SANTÉ. Nous garantissons ce que nous avançons: FAITES-VOUS ADRESSER par le DYNAM INSTITUT le livre GRATUIT: « Comment former ses Muscles ». Retournez-nous le coupon joint dès aujourd'hui. Vous verrez que la faiblesse actuelle de votre corps est sans importance, puisque vous pouvez rapidement développer votre force musculaire avec certitude.

Ce livre est à vous; il suffit de le demander. Postez le bon dès maintenant pour ne pas l'oublier.

BON GRATUIT à découper ou à recopier
DYNAM INSTITUT (Service A. E.)
 25, r. d'Astorg, PARIS-8^e.

Veuillez m'adresser gratuitement et sans engagement de ma part, votre livre intitulé « Comment former ses Muscles », ainsi que tous les détails concernant votre garantie. Ci-inclus, 4 timbres à 15 frs pour frais d'envoi.

M _____

Adresse _____



EXIGEZ la marque **UNIC-STUDIO** de réputation mondiale (gravée en creux sur la traverse inférieure du bâti) et défiez-vous de ces imitateurs sans scrupule.

LES TABLES A DESSINER UNIC

LA PLUS IMPORTANTE PRODUCTION FRANÇAISE

108, Bd Richard-Lenoir - PARIS (XI^e)

TÉL.: ROQUETTE 68-47 (Lignes groupées)

UNE DOCUMENTATION INÉDITE D'INTÉRÊT EXCEPTIONNEL: LES BREVETS ALLEMANDS

Les autorités alliées ont trouvé dans les archives du Reichspatentamt, à Berlin, les dossiers d'environ 165 000 demandes de brevets déposés entre 1939 et 1945 et qui, par suite des hostilités n'avaient fait et n'ont fait depuis lors l'objet ni de délivrance, ni de publication.

Il est, sans doute, inutile d'attirer l'attention sur l'importance exceptionnelle des procédés et réalisations techniques décrits dans ces brevets, d'autant plus qu'en application des accords de Londres de juillet 1946 la totalité des brevets appartenant à des ressortissants allemands a été, dans les pays alliés, mise dans le domaine public, si bien que la technique décrite dans ces brevets, **et qui reflète les derniers progrès réalisés par la science et l'industrie allemande au cours de la guerre**, peut être utilisée librement par tous, dans les conditions fixées auxdits accords de Londres.

L'Association pour l'Utilisation et la Diffusion de la Documentation (U. D. D.), que préside le prince Louis de Broglie, secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences, prix Nobel, et qui s'est déjà fait remarquer par ses activités documentaires (c'est à elle que nous devons la diffusion, en France et dans certains autres pays, des rapports sur l'industrie allemande établis par les autorités françaises, américaines et anglaises), vient de publier une nomenclature sommaire des brevets dont il s'agit.

Pour la recevoir s'adresser à l'U. D. D., 18, avenue de Villars, Paris (VII^e), en se recommandant de notre Revue et en joignant 100 frs en timbres-poste pour frais d'expédition.

Si vous aimez le

DESSIN et la PEINTURE

Je rentre de Paris, de congé, où j'ai trouvé une place dans une société de décoration comme dessinateur-décorateur après un examen passé avec succès. Je vous adresse encore une fois tous mes remerciements pour les bons conseils que vous m'avez donnés et tous les bons résultats que j'ai obtenus sous votre direction.

J. Melin



J. Melin
Dessinateur et Peintre, Elève de l'Ecole Internationale et auteur de la lettre contre.

LISEZ CETTE LETTRE

★ *Renseignez-vous dès aujourd'hui!*

UNE TELLE LETTRE SE PASSE DE COMMENTAIRES. SACHEZ SEULEMENT QUE L'ECOLE INTERNATIONALE EN REÇOIT CHAQUE JOUR DE SEMBLABLES.

L'Ecole Internationale de Dessin et de Peinture vous offre un magnifique album en couleurs, sans engagement de votre part. Il vous documentera sur nos élèves et les résultats étonnants qu'ils obtiennent vous y apprendrez comment il vous est désormais facile d'apprendre à peu de frais, chez vous, en vous amusant, un art passionnant qui fera de vous "quelqu'un" dans l'échelle sociale. Réclamez immédiatement cet album, auquel vous avez droit : inscrivez clairement vos nom et adresse ; joignez 30 frs à votre lettre, pour frais, et adressez la à l'UNE des deux adresses de l'E. I. à votre choix.



Bon croquis de notre élève Jean Esquivara, des son 2^e cours

L'ECOLE INTERNATIONALE
11, Av. de Grande-Bretagne Service 49 bis, Avenue Hoche
MONTE-CARLO S.K.49 PARIS (8^e)

SAVEZ-VOUS CE QUE

LINGUAPHONE

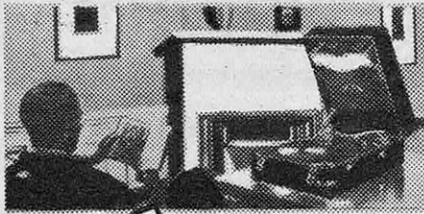
signifie **POUR VOUS ?**

En moins de 100 heures vous parlerez...

ESPAGNOL ITALIEN
RUSSE ANGLAIS PORTUGAIS
ALLEMAND CHINOIS

ou n'importe quelle autre des 21 langues disponibles

par la fameuse méthode LINGUAPHONE de conversation directe



LINGUAPHONE EST ENVOYE A L'ESSAI PENDANT 8 JOURS

Ce n'est pas plus tard, mais maintenant qu'il faut agir. Votre futur vous appelle, chargé pour vous de succès sans fin. De belles situations attendent les Français qui parlent des langues étrangères.

GRATUIT

La brochure détaillée, donnant tous renseignements sur cette étonnante méthode, avec des indications complètes pour faire un essai gratuit, vous sera envoyée sans engagement

et gratuitement dès que Linguaphone, 12, rue Lincoln, Paris, aura reçu le coupon ci-contre.

NE REMETTEZ PAS A DEMAIN ENCORE UN JOUR C'EST UN JOUR PERDU

Corrections gratuites

POSTEZ CE COUPON

LINGUAPHONE (Dépt. E.30)

12, Rue Lincoln (Champs-Élysées). PARIS (8^e)

Veuillez m'adresser la brochure décrite ci-contre sans engagement de ma part.

Nom

Adresse

Pour la Belgique : 18, rue du Méridien, BRUXELLES



SPECIALITÉ DE MONTRES DE POCHÉ - CARILLONS - RÉVEILS

LA MANUFACTURE D'HORLOGERIE

MONDIAL

Précision
10, RUE DES FONTENOTTES
BESANÇON

Vous recommandez spécialement

SA
MONTRE N° A 381

DERNIÈRE NOUVEAUTÉ
TROTTEUSE CENTRALE
Cadran lumineux et tachymétrique
Mouvement SUISSE avec rubis

1.950 fr.

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

MARQUE DÉPOSÉE

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

"BAND SPREAD"

9 GAMMES

RÉCEPTEUR MÉTROPOLITAIN ET COLONIAL 9 LAMPES
PUSH PULL



LE POSTE DES 5 CONTINENTS

LE TRAIT D'UNION

Dim 62x38x83 cm

7 GAMMES D'ONDES COURTES
dont 6 BANDES O. C. ÉTALÉES
19 circuits accordés. Cerveau électronique
HAUTE FIDÉLITÉ ET RELIEF MUSICAL - SELECTIVITÉ SEMI-VARIABLE
ÉTAGE HF SUR TOUTES LES GAMMES

PLUS DE 200 STATIONS REÇUES
AVEC LA PRÉCISION DU RADAR

DOCUMENTATION ILLUSTRÉE 16 PAGES - Réf. 222 avec schémas
détaillés et réalisation descriptive, par Géo MOUSSERON
Joindre 15 fr. en timb. Env. documentation Colon. par avion. Joindre
275fr. - Fournisseur des P. T. T., Préfectures, S. N. C. F., grandes
Administrations - VENTE A CRÉDIT - EXPÉDITIONS FRANCE ET COLONIES

RADIO - SÉBASTOPOL

100, Bd SÉBASTOPOL, PARIS

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)

FAITES POUR MON FILS ce que vous avez fait POUR SON CHEF

« Son chef n'était, il y a sept ans, qu'un petit employé hésitant, timide, effacé, moins instruit que mon fils. Voyez ce qu'il est devenu : Directeur général de plusieurs usines ! Une telle transformation, si je n'y avais pas assisté, je l'aurais crue impossible... »

Ainsi, chaque jour, vous pouvez constater les effets décisifs obtenus par la pratique quotidienne de la **MÉTHODE PELMAN de travail, de pensée, d'action.**

En y consacrant quelques minutes par jour, selon les conseils que vous dicte une expérience psychologique de cinquante-neuf ans, acquise dans la direction mondiale de plus d'un million d'individus, vous serez, vous aussi, un chef. Vous deviendrez maître de votre destinée grâce à vos qualités de caractère et d'intelligence, à votre dynamisme, à votre envergure d'esprit. **Pour surpasser les autres, apprenez à vous surpasser vous-même.**

Mais avez-vous appris autrement que par l'empirisme quotidien à devenir maître de vous, à développer volonté, ténacité, concentration, mémoire, jugement, assurance, autorité, ces qualités-clés, qui, beaucoup plus que les diplômes, font d'un homme, d'une femme, UN CHEF ?

Vous avez de la méthode au bureau, à l'usine, mais, quand il s'agit de l'effort humain le plus précieux, de celui qui commande tous les autres : l' **effort mental**, ne le produisez-vous pas sans précision, au « petit bonheur » ? Que d'énergie gaspillée !

Il n'est heureusement jamais trop tard pour procéder rationnellement au contrôle des fonctions mentales, même lorsque les occupations professionnelles accaparent la majeure partie du temps disponible. Il suffit d'appliquer quelques instants par jour la MÉTHODE PELMAN dans la profession, les études, la vie privée. Tous nos adhérents en ont tiré un profit incontestable, et des dizaines de milliers **occupent maintenant des postes de premier plan.**

Hommes, jeunes gens, si vous vous sentez un peu inférieurs à ce que vous voudriez être, ne perdez pas l'occasion de réaliser vos aspirations. Employez quotidiennement la MÉTHODE PELMAN : elle vous placera au-dessus des autres.

Demandez la brochure explicative VI 39 de *notre cours par correspondance*, qui vous sera expédiée contre 30 fr. en timbres.

INSTITUT PELMAN

176, boulevard Haussmann, PARIS (8^e)

LONDRES
DUBLIN

AMSTERDAM
STOCKHOLM

NEW-YORK
MELBOURNE

JOHANNESBURG
CALCUTTA, etc.

Sous la direction effective de
d'hommes d'affaires



Professeurs de Facultés
et d'action.

Comment devenir Comptable ?

sans sortir de chez soi, sans renoncer à ses autres activités ? Demandez-le à ce Directeur d'une importante Société de capitalisation, qui écrit :

« L'expérience que nous venons de faire de votre méthode Argos-Comptabilité pour la formation d'une partie de notre personnel comptable nous a donné des résultats véritablement surprenants. »

ou encore à ce chef d'entreprise qui songe à la retraite :

« Mon fils, que j'initie à la direction de mon entreprise et qui est appelé à m'y remplacer, pâissait d'ennui depuis des semaines sur un cours de Comptabilité, sans en tirer grand profit. Depuis qu'il a découvert Argos-Comptabilité, il se passionne pour la comptabilité. »

Enseignement passionnant,

Résultats véritablement surprenants,

En faut-il davantage pour vous décider à vous renseigner plus complètement sur la méthode d'enseignement par correspondance

ARGOS-COMPTABILITÉ

qui supprime toutes les difficultés ?

Cette méthode est :

la plus moderne,

la plus pratique,

la plus rapide.

— Elle n'exige, pour être suivie avec profit, qu'une bonne instruction primaire et du bon sens ;

— Elle vous mettra très vite en mesure d'occuper un emploi de début bien rémunéré ;

— Elle vous permettra de parfaire, sans quitter cet emploi, votre instruction professionnelle, de conquérir si vous le désirez des diplômes officiels, de vous assurer ainsi

un splendide avenir.

Argos-Comptabilité constitue, pour qui le désire, la préparation la plus efficace :

Au **Certificat d'aptitude professionnelle d'Aide-Comptable** (qui peut être abordé 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° 36710 que vous recevrez gratuitement sur demande adressée à :

Argos-Comptabilité, 3, rue Agar, Paris (XVI^e).

Cours par correspondance



AVIATION ★ RADIO



ROREBOUR

DESSIN INDUSTRIEL

AUTOMOBILE

JEUNES GENS : Sans quitter votre emploi et quelle que soit votre résidence, occupez vos loisirs en suivant par correspondance les cours qui feront de vous en peu de temps un homme de valeur. Faites-vous, sans plus tarder, une situation d'avenir dans l'une des branches suivantes :

RADIO-ÉLECTRICITÉ. Préparations : opérateur radio-télégraphiste, monteur-dépanneur, chef monteur-dépanneur, sous-ingénieur et ingénieur radio-électriciens.

Aux cours techniques de ces préparations, dont la valeur est unanimement reconnue, s'ajoutent nos cours de Travaux pratiques dirigés par GEO-MOUSSERON. Le matériel ainsi que l'outillage nécessaires sont expédiés dès l'inscription de l'élève et restent sa propriété.

LE DESSIN INDUSTRIEL. Préparations : chef-dessinateur industriel et sous-ingénieur en constructions électriques, mécaniques ou aéronautiques, **L'AUTOMOBILE.** Préparation de chef électro-mécanicien d'automobile.

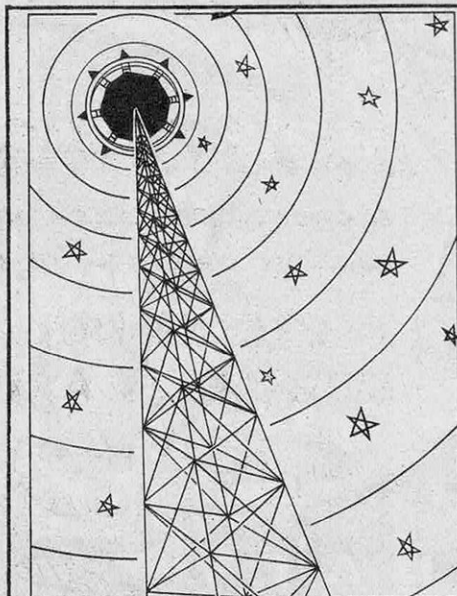
L'AVIATION. Préparations : pilote, radio-navigant, chef électro-mécanicien d'aviation.

L'ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE possède un matériel considérable : moteurs, avions, tracteurs, spécialement mis à la disposition de ses élèves pour un stage gratuit de travaux pratiques.

L'ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE, par son expérience, par la qualité de ses professeurs, par le matériel didactique dont elle dispose et par le nombre de ses élèves est la 1^{re} ÉCOLE par correspondance de France. Documentation gratuite sur demande.

ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE

21 RUE DE CONSTANTINE . PARIS (VII^e)



Comme l'onde de t.s.f.

LE RENOM DE L'ÉCOLE
NATIONALE PROFESSIONNELLE
RAYONNE AUX QUATRE COINS DU MONDE

Votre avenir dépend de votre formation initiale. Vous pouvez l'acquieser par correspondance et obtenir un diplôme qui vous ouvrira toutes les portes et auréolera votre carrière tout entière.

RADIOÉLECTRICITÉ

Formation théorique et pratique de Monteurs-Dépanneurs, de Chefs Monteurs-Dépanneurs-Aligneurs, de Sous-Ingénieurs.

Classe spéciale de cours accélérés en quatre mois, avec fourniture GRATUITE d'un superhétérodyne complet (ébénisterie comprise) en pièces détachées.

L'artisanat (dépannage, construction de récepteurs), la grande industrie accessibles à tous.

Orientation vers les armes techniques des jeunes gens en âge d'être appelés sous les drapeaux.

Un métier passionnant, aux perspectives infinies...

DESSIN INDUSTRIEL

Formation de Dessinateurs calqueurs, détaillants, d'exécution.

Préparation aux C. A. P., aux brevets industriels, aux baccalauréats techniques et autres examens officiels. Études rapides, efficaces, sous la direction de professeurs examinateurs aux C. A. P. de la Seine. *Il manque 30 000 dessinateurs industriels en France !...*

Service d'Orientation professionnelle. Service de placement.

Le guide professionnel n° 57 est envoyé, avec une importante documentation, sur simple demande adressée à l'

ÉCOLE NATIONALE PROFESSIONNELLE

par correspondance.

Tél. PROvence 76-26.

3, rue Laffitte, PARIS (9^e).

SI VOUS VENIEZ AU "DESSIN FACILE"

*vous verriez des CENTAINES
D'EXCELLENTS dessins d'élèves*

Vous, dont l'attention s'est portée sur ce croquis d'élève, vous aimez le dessin et pensez avec raison qu'il vous serait possible d'en faire autant, si vous possédiez les notions qui vous manquent. Le dessin n'est pas un don, tout le monde peut dessiner.

Vous pouvez, vous aussi, en devenant l'élève de Marc SAUREL, acquieser le métier qui vous permettra d'embellir votre existence et aussi d'augmenter vos revenus en vous spécialisant dans l'un de nos cours techniques.

LE DESSIN FACILE : Croquis, Paysage, Portrait, Nu académique.

COURS SPÉCIAUX sur : Peinture, Mode, Dessin Animé, Dessin Industriel, Illustration, Publicité, Lettres.

Cours pour ENFANTS de 6 à 12 ans.

★ Une jolie brochure illustrée de 20 pages vous sera envoyée contre ce bon et 2 timbres. Précisez le genre qui vous intéresse.



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

Assurez-vous



UNE BRILLANTE EXISTENCE

en devenant grâce aux célèbres
cours par correspondance de

L'ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS

*Ecrivain.
Dessinateur.
Polyglotte.*

Ecrivain



Quelle joie pour vous, qui vous sentez des dons mais à qui manque la technique, d'apprendre sous la direction de maîtres éminents des lettres françaises comment on compose, comment on écrit, un roman, un conte, une nouvelle, une comédie, un article de journal. Car, a dit La Bruyère, "c'est un métier de faire un livre, comme de faire une pendule". Ce métier vous l'apprendrez grâce à notre **Cours de Technique Littéraire**, comme, si vous vous sentez une âme de poète, vous apprendrez l'art des vers grâce à notre **Cours de Poésie**.

Bien des auteurs, qui jouissent d'une réputation mondiale et d'une situation matérielle de premier plan, n'étaient à leurs débuts ni mieux doués ni plus expérimentés que vous et n'ont pas eu la chance de rencontrer le guide que nous vous offrons de devenir pour vous. Pourquoi ne réussiriez-vous pas aussi bien qu'eux ? Si vous n'avez pas d'aussi hautes ambitions, songez néanmoins que lorsque vous aurez appris à manier votre langue avec aisance, clarté, précision, vous pourrez prétendre à une brillante situation dans les **Secrétariats**, **l'Administration**, **la Publicité**, etc.

Demandez l'envoi gratuit de la Brochure n° 36.700.

L'art d'écrire, en prose et en vers.

L'art de parler en public et dans l'intimité.



DESSINATEUR

En suivant par correspondance le célèbre cours de dessin de **L'ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS**, sous la direction des artistes les plus hautement réputés, vous éprouverez, dès le début, les joies de la création artistique ; vous deviendrez rapidement, à votre choix, un amateur distingué ou un professionnel supérieurement armé pour se spécialiser, en peu de temps, dans une des professions les plus lucratives : publicité, dessin de mode, illustration, paysage, portrait, etc...

Aucune méthode n'est comparable à la méthode de **L'ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS**, qui permet à chacun de manifester sa personnalité, qui révèle des dons à ceux qui s'en croyaient le plus dépourvus, qui permet d'obtenir des résultats surprenants dès les premières leçons.

C'est, en outre, la méthode la plus attrayante, celle que l'on suit jusqu'au bout sans jamais se lasser ni se décourager, mais au contraire avec un enthousiasme sans cesse croissant.

Correspondance personnelle constante entre le maître et l'élève.

Demandez l'envoi franco, contre 20 francs en timbres-poste, du magnifique album illustré n° 36.702.

POLYGLOTTE



La connaissance pratique d'une ou de deux langues étrangères vous est indispensable pour continuer

brillamment vos études, pour réussir à vos examens, pour

vous assurer une brillante carrière. Tout homme qui, outre sa langue maternelle, connaît une langue étrangère, double le champ de son activité et par conséquent ses chances de succès.

LA MÉTHODE FRANÇAISE PHONOPOLYGLOTTE

la seule qui, conçue par des professeurs français pour des cerveaux français, combine les avantages de l'enseignement par correspondance et de l'enseignement par le phonographe, vous apprendra, en quelques mois, sans exercices fastidieux, à lire, écrire, parler :

l'Anglais — l'Espagnol — l'Allemand — l'Italien, à votre choix.

Demandez l'envoi gratuit de la brochure n° 36.701. : Les langues étrangères par la Méthode **PHONOPOLYGLOTTE**.

ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS

16, Rue du Général Malletterre
PARIS XVI^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 15 fr. en timbres ou mandats pour les Colonies et l'Étranger. (Bien indiquer la section désirée.)

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 de 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 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 Correspondants. Cours de perfectionnement.

● ÉCOLE GÉNÉRALE PHOTOGRAPHIQUE

Formation de Techniciens de laboratoires, de Reporters et d'Opérateurs Photographes. 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, rue Louise-Michel, Levallois-Perret (Seine)

AGENCE PUBLÉDITEC DOMENACH

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 **REUSSIREZ** 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 numéro).

Broch. 43.620. Orthographe, Rédaction.
Broch. 43.621. Calcul, Mathématiques.
Broch. 43.624. Electricité.
Broch. 43.625. Radio.
Broch. 43.626. Mécanique.
Broch. 43.627. Automobile.
Broch. 43.630. Dessin Industriel.
Broch. 43.633. Sténo-Dactylographie.
Broch. 43.634. Secrétariat.

Broch. 43.635. Comptabilité.
Broch. 43.637. C.A.P. — B.P. Commerce.
Broch. 43.638. Carrières Commerciales.
Broch. 43.641. Préparation aux Baccalauréats, 1^{ère} et 2^{ème} partie (2^e session).
Broch. 43.642. Préparation au Brevet élémentaire et Brevet d'Études du 1^{er} cycle (2^e session).

**ECOLE NORMALE
D'ENSEIGNEMENT
PAR CORRESPONDANCE**
28, RUE D'ASSAS, PARIS (6^e)

Partout...

les **techniciens capables** sont
très recherchés.
Les **grandes entreprises**
réclament des
praticiens entraînés.

Jeunes gens, jeunes filles, notez que
plus de 70 % des candidats reçus aux
examens officiels sont des élèves de
l'E.C.T.S.F.

IL N'EXISTE PAS D'AUTRE ÉCOLE
POUVANT VOUS DONNER LA
GARANTIE D'UN PAREIL COEFFICIENT
DE RÉUSSITE

Demandez le Guide des Carrières gratuit

ECOLE CENTRALE DE TSF

12, RUE DE LA LUNE - PARIS
COURS DU JOUR, DU SOIR OU PAR CORRESPONDANCE

Un double triomphe!



ATOFLEX

Véritable Reflex à mise au point sur verre dépoli, corps tout métal fondu en une seule pièce.

Objectifs { Objectif de visée
Angénieux F : 3,3 -
couplés - } objectif de prise de
vue Angénieux F : 4,5

Viseur optique - loupe - 12 vues 6 x 6 sur pellicule 6 x 9.

Modèle I équipé avec obturateur 6 vitesses - pose et instantané 1/10^e au 1/150^e à armement préalable. - Modèle II avec obturateur 9 vitesses, 4 vitesses lentes et instantané jusqu'au 1/300^e. - Objectifs traités

APPAREILS "REFLEX"

REX

SOLUTIONS TECHNIQUES LES PLUS PARFAITES DU REFLEX

Fabrication A. T. O. M. S.

AIGLON

Corps tout métal fondu - image réfléchie sur un viseur très brillant à sa grandeur exacte.

Objectif à mise au point par lentille frontale - 12 vues 6 x 6 sur pellicule 6 x 9.

Modèle I obturateur 6 vitesses pose et instantané du 1/10^e au 1/150^e - objectif Berthiot F : 6 ou Angénieux ou Berthiot F : 4,5. - Modèle II équipé avec obturateur 9 vitesses, 4 vitesses lentes et instantané jusqu'au 1/300^e - viseur optique encastré dans le capuchon.

REX SOCIÉTÉ FRANÇAISE PHOTOREX, SAINT-ÉTIENNE (LOIRE) FRANCE