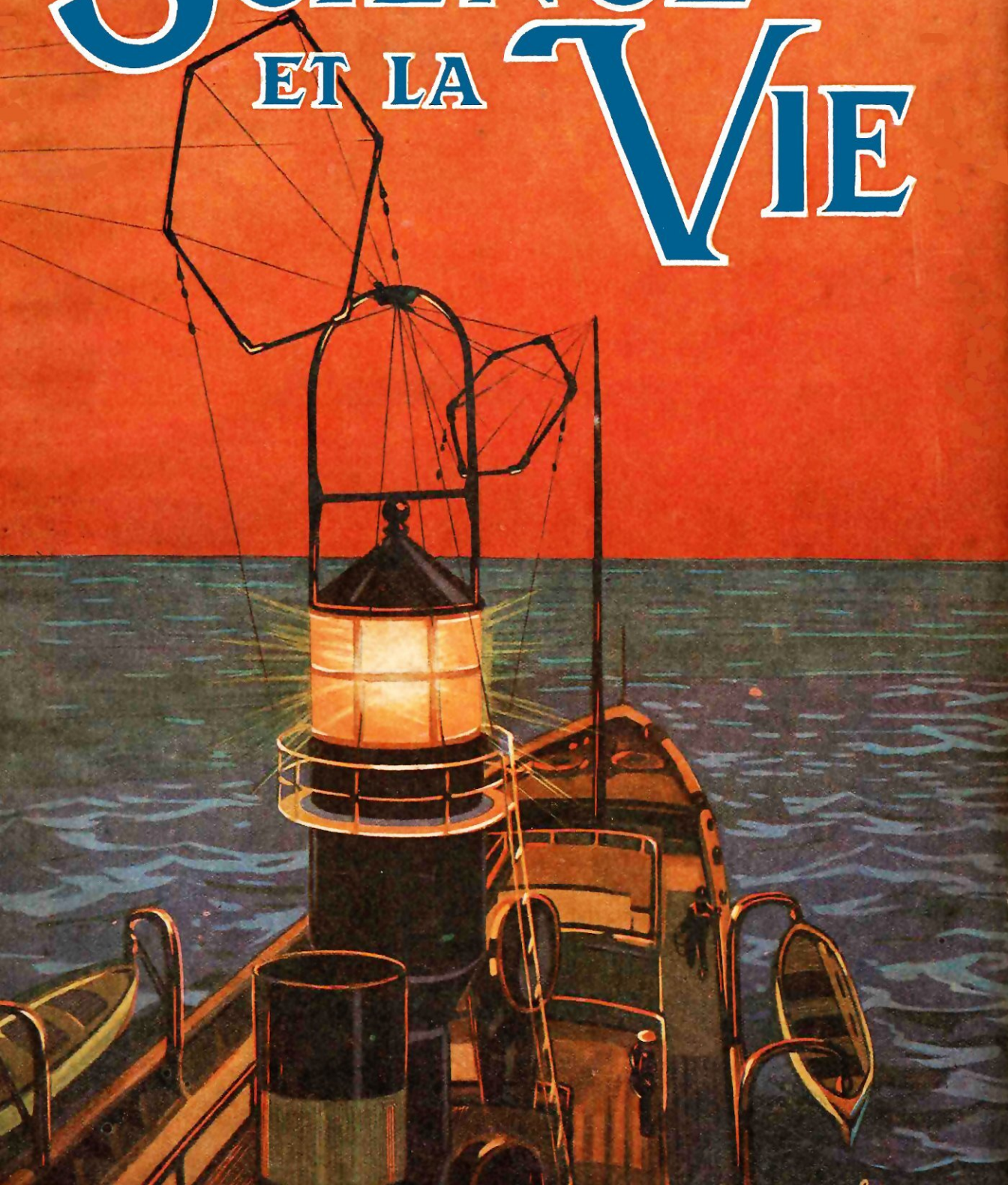


France et Colonies.. .. 3 fr.
Étranger 4 fr.

N° 104. - Février 1926

LA SCIENCE ET LA VIE



ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL

PLACÉE SOUS LE HAUT PATRONAGE DE L'ÉTAT

152, avenue de Wagram, 152 — Paris-17^e

J. GALOPIN,  I, Directeur — 22^e Année

Cours sur place (Nouvelle rentrée à Pâques)

Enseignement par correspondance (Admission à toute époque)

Section Industrielle

Diplômes d'Apprentis, Ouvriers, Contremaîtres, Dessinateurs, Conducteurs, Sous-Ingénieurs, Ingénieurs.

ÉLECTRICITÉ

Electricité générale, construction, production, installation, hydro - électricité, métropolitain, chemins de fer, tramways, entretien d'usines.

T. S. F.

P. T. T. - Marine de guerre - Marine marchande - Armée - Industrie - Amateurs.

MÉCANIQUE

Atelier, machines à vapeur, moteurs à pétrole, à gaz, Diesel, automobile, aviation, machines frigorifiques, entretien d'usines, machines marines, locomotives.

BATIMENT

Construction métallique, en béton armé, en bois, en maçonnerie - Architecture - Chauffage central.

TRAVAUX PUBLICS

Entreprises privées - Grandes sociétés - Géodésie, topographie, levés divers.

COMMERCE

Employés, comptables, sténos-dactylos, experts comptables, ingénieurs et directeurs commerciaux - Banque - Bourse.

AGRICULTURE

Chefs de culture, mécaniciens agricoles, directeurs de domaine, ingénieurs du Génie agricole.

MÉTALLURGIE - MINES

Installation, production, conduite.

CHIMIE

Toutes les spécialités de la chimie.

Section Administrative

PONTS ET CHAUSSÉES

Elèves ingénieurs de travaux publics de l'État, adjoints techniques, divers emplois de la Ville de Paris, agents voyers, génie rural, mines.

MARINE DE GUERRE

Sous-officiers mécaniciens et de pont, élèves officiers mécaniciens et de pont, ingénieurs mécaniciens, apprentis mécaniciens, T.S.F., etc.
Ecole du génie maritime.

MARINE MARCHANDE

Officiers mécaniciens, capitaines, élèves officiers, commissaires, officiers radios.

CHEMINS DE FER

Piqueurs, dessinateurs, mécaniciens, chefs de dépôt, de district, emplois divers, ingénieurs.

P. T. T.

Employés, surnuméraires, dames, mécaniciens, monteurs, dessinateurs, école supérieure, etc.

ADMINISTRATIONS DIVERSES

Manufactures (mécaniciens, vérificateurs), ministère des finances (douanes, poids et mesures, contributions, trésoreries, banques, etc.).

ARMÉE

Admission au 8^e génie, au 5^e génie dans l'aviation, etc., Cours d'élèves officiers et d'E. O. R.
- Tous les emplois militaires des réformés et retraités.

UNIVERSITÉ

Brevets, baccalauréats, licences, grandes écoles

COLONIES

Emplois administratifs des colonies.
Ingénieurs coloniaux et conducteurs de travaux.

PROGRAMME N° 807 GRATIS

Institut du Génie colonial

annexé à l'ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL

152, avenue de Wagram, Paris-17°

ENSEIGNEMENT ORAL ET PAR CORRESPONDANCE

4 Sections :

GÉNIE COLONIAL - AGRICULTURE COLONIALE
COMMERCE COLONIAL - ADMINISTRATION COLONIALE

*Formation d'Ingénieurs, Adjointes techniques,
Surveillants, Directeurs et Chefs de Comptabilité*



Les cours ont lieu sur place ou par correspondance.

L'Institut a pour but de former des chefs de service capables de diriger n'importe quelle exploitation aux colonies, en général, et en Indochine, en particulier. Le chef de service se trouve obligé de faire face à une quantité de légers problèmes que ne rencontrent pas, en général, ses collègues de la métropole. En raison du coût excessif des techniciens, les entreprises réduisent ces derniers au minimum, et chacun d'eux doit assurer de multiples services.

Certain de nos amis, qui a dirigé, au Tonkin, une usine électrique avec annexe de glace et eaux gazeuses, était en même temps chargé des services commerciaux de l'exploitation. Il dut établir un cinéma et présider à ses destinées, faire construire des bâtiments, des puits, organiser des coupes de bois en forêt, etc.

Un autre, qui fut officier mécanicien de la Marine, dirige actuellement, à la Réunion, une des plus importantes exploitations de canne à sucre.

Nous pouvons donc dire que le jeune homme destiné à l'industrie doit acquérir une multiplicité de connaissances, sans qu'il soit besoin d'approfondir énormément chacune. C'est un enseignement pratique latéral qui lui convient. L'Institut du Génie Colonial a réalisé à trois degrés l'enseignement nécessaire aux techniciens coloniaux.

La préparation doit se borner, d'ailleurs, à être pratique, en laissant de côté les mathématiques supérieures proprement dites. Mais, en général, un jeune homme, qui postule pour un emploi aux colonies, irait volontiers au poste qui se présente s'il pouvait en remplir l'emploi. Il faut donc que ce candidat soit en mesure de s'adapter rapidement à n'importe quoi, quitte à se spécialiser par la suite. C'est, d'ailleurs, ce qui assure le succès des étrangers qui passent avec une extrême facilité de l'exploitation agricole à la fabrique de tuiles, de la plantation de caoutchouc à l'entreprise de béton armé.

Des jeunes gens ainsi formés pratiquement peuvent répondre à toutes les exigences d'une quelconque exploitation coloniale, où il s'agit exclusivement de diriger et d'avoir de l'initiative. Cette préparation convient à deux catégories d'élèves : les techniciens pratiques, désireux d'aller aux colonies, et les fils de riches propriétaires, négociants ou industriels annamites, auxquels s'ouvriront ainsi de larges horizons.

Par ces temps de vie chère et de situations difficiles, en France, nous conseillons aux jeunes gens ayant commencé des études techniques, une orientation vers les carrières coloniales, où il n'est pas rare d'atteindre des gains de 60.000 à 100.000 francs par an.

Envoi gratis d'une des brochures coloniales

{ Génie, Agriculture et Commerce..... n° 837
{ Administrations..... n° 802

PIPE L.M.B.

positivement imbouchable

— Condensant 38 % de nicotine —
se nettoyant automatiquement.

Approuvée à l'unanimité par la Société d'Hygiène de France. Purs modèles anglais d'une ligne impeccable, remarquablement finis, robustement taillés en plein cœur de vieille racine de bruyère odoriférante.

Curieuse brochure : *Ce qu'un fumeur doit savoir* et la manière de choisir et soigner vos pipes, envoyée gratis par la **PIPE LMB**, — 182, rue de Rivoli, Paris.

En vente : L.M.B. PIPE, 182, rue de Rivoli ;

125, r. de Rennes, Paris ; 9, r. des Lices, Angers. Grand Magasin & bonnes Maisons Articles fumeurs.

R. C. SEINE 58.790

36 Modèles différents



Condensateur
et Purificateur
en aluminium pur

Fumée refroidie
et débarrassée de
ses principes nocifs

Remarquez :
il n'y a ni trous
ni tuyautage
donc
pas de bouchage
possible

Fumée impure
saturée de principes nocifs



Le MICRODION a obtenu l'une des plus hautes récompenses aux ARTS DÉCORATIFS :

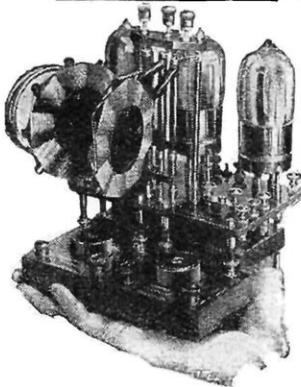
Le DIPLOME D'HONNEUR

Malgré la hausse, le prix de ce véritable "VÉRASCOPE DE LA T. S. F.", reste inférieur à sa valeur technique

Le MICRODION 1926
allie la grande puissance
à une extrême pureté

Reçoit **TOUT**
depuis 40 mètres
de longueur d'onde

CATALOGUE A. 2
contre bon-poste de 1 fr. 50



ONDOPHONE à galène
MICROPOST-POCKET
MICRODION

MICRODION-ÉMETTEUR
MEUBLE pour Microdion
PARAFoudre "PROMÉTHÉE"
à mise à la terre automatique

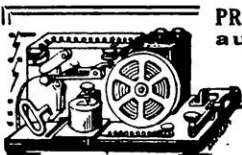
MICRODION-STENTOR
de très grande puissance pour hôtel, etc.

ENEZ L'ENTENDRE...
VOUS SEREZ SURPRIS ET... CHARMÉ

HORACE HURM Membre du Comité du S. P. I. R. 14, rue J.-J.-Rousseau, Paris-1^{er}

MAISON FONDÉE EN 1910

Créatrice de la T. S. F. d'amateur et de la MICRO-T. S. F.



PROFESSEUR DE T. S. F.
automatique idéal
pour l'étude chez soi
des signaux Morse
et de la manipulation
Pour Situations Marine, 8^e Génie
adressez-vous à la

1^{re} ÉCOLE de T.S.F.

Médaille d'Or - Agréée par l'Etat, les P. T. T., les 1^{ers} maritimes
67 a et 69 b, rue Fondary, PARIS-15^e

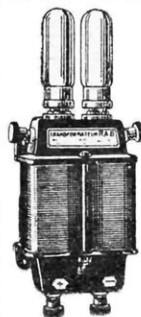
Elle fournit avec garanties

LES MEILLEURS POSTES DE T. S. F.

recevant les Concerts sans antenne, sans terre.

Prix avantageux - Grandes références

Guide de l'amateur et du candidat (en timbres) : 6.50



MODÈLE DÉPOSÉ

EMPLOYEZ
LE

Redresseur R. A. B.

COMPLÈTEMENT
SILENCIEUX

Redressant les deux Alternances
..... GARANTI

Demandez le type C 190 fr.
chez votre Electricien ou aux

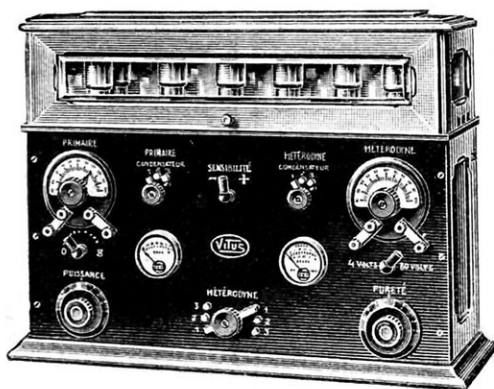
Etabl^{ts} **R. BAUTIER**
9, rue de Prony, Anières (Seine)
Téléphone 953 -- R. C. Seine 155.911

TSE

L'ULTRA-HÉTÉRODYNE

VITUS

est le Récepteur le plus puissant
du Monde



ETABL^{TS} **F.VITUS**

90.rue Damrémont.PARIS (Salon d'Auditions)

Notices gratuites sur demande

T.S.F.

Allo!! Allo!! ici

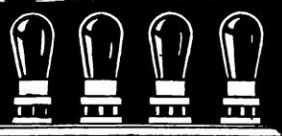
Radio-Plait

39 Rue Lafayette - PARIS - OPÉRA

La plus importante Maison Française spécialisée pour la vente de tout ce qui concerne la RADIO.

APPAREILS HAUTS-PARLEURS CASQUES LAMPES ETC.
PIÈCES DÉTACHÉES

Démonstrations Gratuites - Catalogue Général Gratis

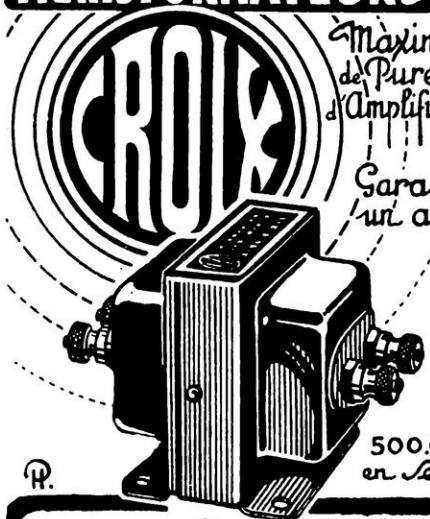


AMATEURS DE PHOTO - FAITES VOS ACHATS
aux Etabl^s **PHOTO-PLAIT**
37 Rue Lafayette - PARIS - OPÉRA

CATALOGUE PHOTO GRATIS



TRANSFORMATEURS B.F.



Maximum de Pureté et d'Amplification

Garanti un an

500.000 en Service

Constructions Électriques "CROIX"
44, Rue Taitbout, 44 - PARIS

Téléph. TRUDAINE 00-24 Télégr. RODISOLOR-PARIS

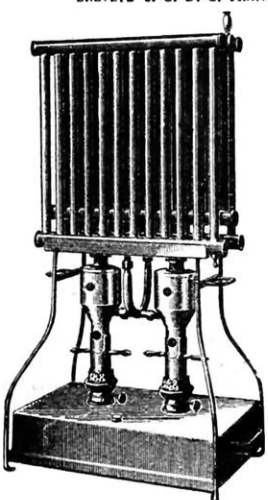
AGENCES

AMSTERDAM - BRUXELLES - BUDAPEST - COPENHAGUE - LISBONNE - LONDRES - OSLO - PRAGUE - STOCKHOLM - VARSOVIE - VIENNE - ZURICH

Une RÉVOLUTION dans le Chauffage domestique par le

Radiateur "LE SORCIER"

BREVETÉ S. G. D. G. FRANCE ET ÉTRANGER



Chauffe par la vapeur ou par circulation d'eau chaude sans tuyauteries, ni canalisations

◆

Fonctionne au pétrole ou à l'essence

◆

Absolument garanti
SANS ODEUR
et **SANS DANGER**

◆

Indépendant et transportable

◆

Plusieurs Récompenses obtenues jusqu'à ce jour
Nombreuses lettres de références

Envoi franco, sur demande à notre Service N° 1, de la notice descriptive de notre appareil

L. BRÉGEAUT, inv^r-const^r, 18-20, rue Volta, PARIS
R.C. SEINE 254.920

V. articles dans les n° 87, septembre 1924, et 73, juillet 1923



Oreille électrique

d'une prodigieuse sensibilité, le Superhétérodyne, modèle 1926, capte les ondes émettrices les plus faibles, les amplifie en haute fréquence, transforme leur fréquence, les amplifie de nouveau en haute fréquence, dans une proportion pratiquement illimitée et permet à toutes distances, en haut-parleur, sur petit cadre, des auditions radiotéléphoniques puissantes et extrêmement pures.

Notice franco

Catalogue général : 5 francs

Tout Superhétérodyne ne donnant pas entière satisfaction, suivant les garanties stipulées sur nos devis, est remboursé contre réclamation présentée dans les 30 jours à dater de la livraison.

Le SUPERHÉTÉRODYNE-A. mod^{le} 1926

*"The Rolls Royce
of reception"*

Brevets
L. LÉVY

RADIO-L.L.
66, rue de l'Université
PARIS

TRÉSORS CACHÉS

Toute Correspondance de Négociants, Banquiers, Notaires, Greffiers de paix et de Tribunaux, des années 1849 à 1880, renferme des Timbres que la maison



Victor ROBERT, 83, rue Richelieu, Paris
paye à prix d'or

Fouillez donc vos archives

Renseignements et Catalogue Timbres-poste sont envoyés franco gratis à toute demande.

Achète cher les collections



GROS ... DÉTAIL

Les meilleures marques centralisées, aux mêmes prix que chez les fabricants, chez

A. PARENT

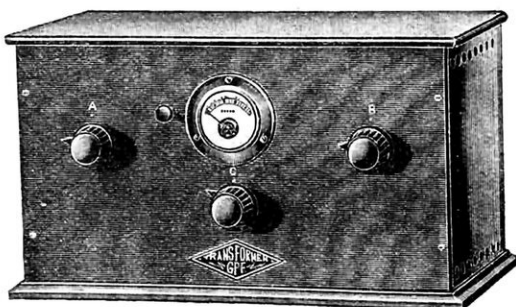
242, faubourg Saint-Martin, PARIS-X^e
R. C. 56.048 Tél. NORD 88-22

AMATEURS, dem. cat. A, contre 0 fr. 30
REVENDEURS, demandez nos conditions

Le plus grand progrès dans la T. S. F. réalisé cette année !
La SUPPRESSION TOTALE des piles et accus par :

"LE TRANSFORMER G. P. F."

Boîte d'alimentation complète (plaque et filaments) sur le secteur alternatif



Cet appareil alimente sans aucune modification n'importe quel poste, **sans ronflements**, c'est-à-dire avec la même puissance et la même pureté que les meilleurs piles et accus.

C'est l'appareil le plus économique,

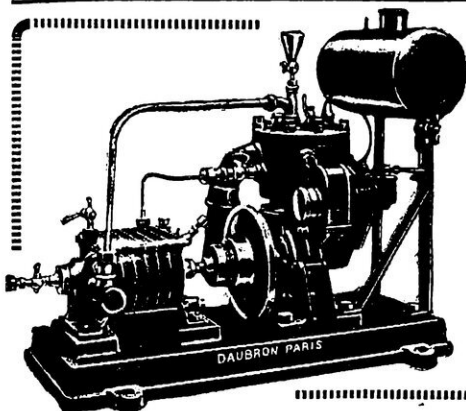
sa consommation étant de 30
à 38 watts pour 4 à 5 lampes,

soit **4 centimes** à l'heure.

Les Établissements ARIANE sont à la disposition de leurs Clients pour toute démonstration sur n'importe quel poste.

Réclamez, dès à présent, dans toutes les maisons de T. S. F., la notice concernant cet appareil

Établissements ARIANE, 6, rue Fabre-d'Églantine, Paris-12^e



POMPE MULTICELLULAIRE DAUBRON

A ESSENCE : 1.000 à 4.000 l./h.

ÉLEVATION : de 10 à 35 mètres.

ENCOMBREMENT : 0 m. 650 x 0 m. 350.

POIDS : 50 kgs.

VITESSE : 2.000 à 3.000 t./m.

PRIX UNIQUE, le groupe complet :

2.850 frs

POMPES DAUBRON

57, avenue de la République — PARIS

R. C. SEINE 74.456

La Science et l'Art d'être pleinement soi-même sont à la base du succès

Si vous désirez *le succès* sans parvenir à l'atteindre *cet exposé vous intéressera*

Malgré les obstacles et la concurrence, Monsieur L., Pelmaniste, aspirait à commander. — Il se dit : Je veux réussir, et il réussit.⁽¹⁾

COMMENT Monsieur L. luttait contre des jalousies mesquines ? Comment il garda son calme lorsque d'autres semblaient vouloir amoindrir son travail et ses efforts ? Comment il se rendit insensible aux critiques injustes ? Voilà ce que tout être sainement ambitieux doit savoir. Les uns émergent de la lutte triomphants, les autres succombent.

Pour réussir il faut être ou merveilleusement doué ou scientifiquement entraîné.

Le Système Pelman met cet entraînement à la portée de tous

Savoir s'imposer, devenir quelqu'un est une œuvre délicate et complexe. Peu de personnes y réussissent par leurs propres moyens. Elle nécessite une méthode éprouvée. Aucune n'est aussi efficace que le Système Pelman, car il représente trente années d'expérience sur plus d'un million d'adeptes de tous les âges.

Qu'est-ce que le Système Pelman ?

Le Système Pelman est un entraînement

scientifique des facultés de l'esprit. Sans rien d'occulte ni de mystérieux, il développe la personnalité entière : *attention, mémoire, volonté, jugement, imagination*. Il s'enseigne par correspondance, et il suffit de l'étudier une demi-heure par jour. Vous en ferez l'application joyeusement pendant l'exercice de votre profession, dans les études ou la vie privée.

Un premier pas vers le succès

C'est de demander aujourd'hui la brochure explicative du Système Pelman. Elle vous sera envoyée à titre gracieux et sans engagement de votre part.

(1) D'après son propre récit.

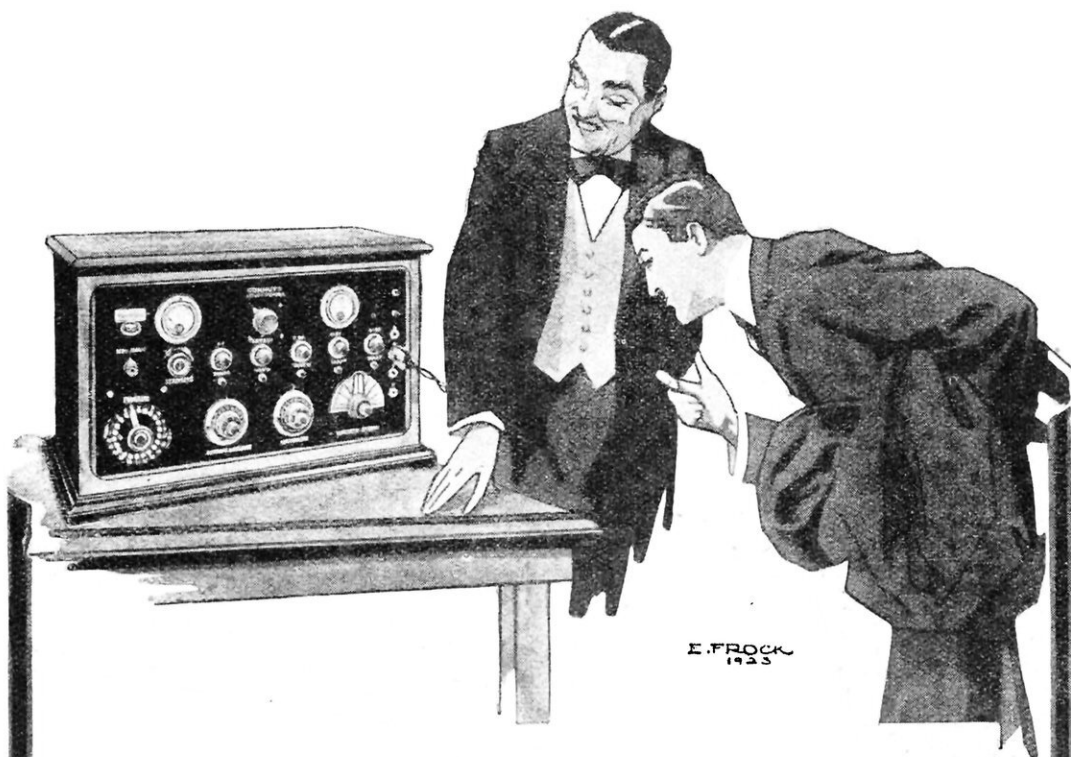
INSTITUT PELMAN
33, rue Boissy-d'Anglas Paris-8^e

le Système Pelman
Développement scientifique de
toutes les facultés mentales

LONDRES TORONTO STOCKHOLM BOMBAY
NEW-YORK DUBLIN MELBOURNE DURBAN



NOTICE EXPLICATIVE GRATUITE. ETS "LA CORNUE", 83, Rue du Chemin de Fer, Courbevoie, (Seine)



LE PREMIER RÉCEPTEUR DE **T.S.F.** A RÉGLAGE AUTOMATIQUE

SYSTÈME ABELE-BERRENS
BREVETÉ POUR TOUS PAYS

Le simple déplacement d'un index sur un cadran gradué en longueurs d'ondes règle d'avance et automatiquement le récepteur sur les émissions du poste choisi.

**FONCTIONNEMENT ABSOLUMENT GARANTI
FABRICATION ET PRÉSENTATION IRRÉPROCHABLES**

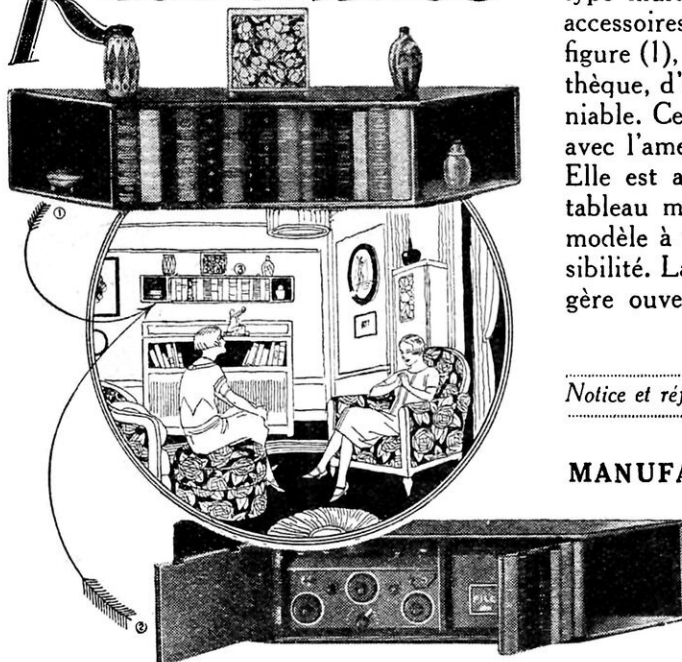
La réception de tous les radio-programmes européens est assurée en haut-parleur.

La brochure illustrée est envoyée franco sur demande aux Etablissements

BERRENS

86, avenue des Ternes, PARIS-XVII^e - Tél. : Wagram 17-33

Création Radiomuse



Le nouveau récepteur **RADIOMUSE**, type mural, est logé avec tous ses accessoires, comme le montre la figure (1), dans une étagère-bibliothèque, d'un cachet artistique indéniable. Cette étagère peut s'assortir avec l'ameublement le plus élégant. Elle est aussi facile à poser qu'un tableau mural. Ce récepteur est un modèle à résonance de grande sensibilité. La figure (2) présente l'étagère ouverte montrant le poste et les accessoires.

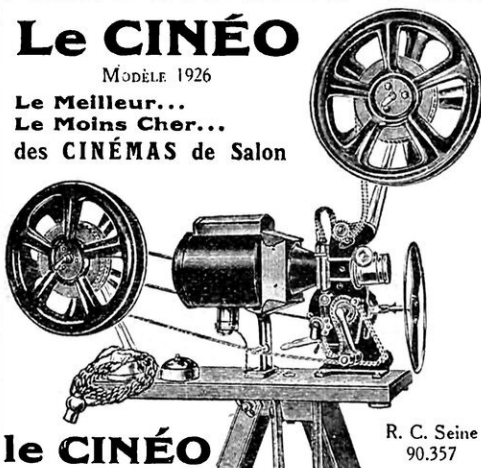
Notice et références autographes sur demande

**MANUFACTURE FRANÇAISE
D'APPAREILS DE
RADIOTÉLÉPHONIE**
40
rue Denfert-Rochereau
PARIS

Le CINÉO

MODÈLE 1926

**Le Meilleur...
Le Moins Cher...**
des CINÉMAS de Salon



le CINÉO

R. C. Seine
90.357

Se compose : 1° D'un projecteur à croix de Mute en acier dans un carter à bain d'huile, volet automatique de sécurité pra-feu, objectif foyer au choix, enrouleuse automatique à l'arrière ou à l'avant, bras supérieur avec r  enrouleuse; 2° D'une lanterne tôle forte avec condensateur et cône, éclairage par lampe    incandescence 600 ou 1.200 bougies fonctionnant directement sur courant 110 volts; 3° De deux bobines pour 400 mètres de film, prise de courant, interrupteur, fil, etc. Le tout monté sur un plateau chêne verni et enfermé dans un coffre en métal verni.

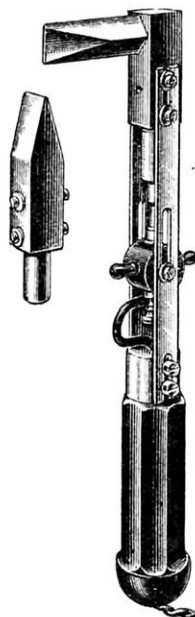
L'appareil complet, prêt    fonctionner Fr. **695** »
Le même, fonctionnant avec moteur et rhéostat ... Fr. **995** »

Demandez Catalogue SV envoyé franco contre timbre de 0.50

  tablissements E. LAVAL, Constructeurs

10 et 10 bis, Boulevard Bonne-Nouvelle, PARIS

FERS    SOUDER CHAUFFÉS PAR L'ARC



Température maximum obtenue : **600** degrés.

Fonctionne sur courant de **40    220** volts.

Toutes soudures industrielles

Fonctionne sur continu et alternatif.

Chauffe en **3** minutes.

**Fers    Souder
  ARCTURUS  **

AUX

Etabl  s C  UILLE & C  

7, rue Saint-Sébastien, PARIS

R. C. SEINE 208.484

T.S.F



BRUNET

L'ÉCOUTE AU CASQUE
EST UN PLAISIR AVEC LE

ZÉPHYR

CASQUE EXTRA LÉGER ET DE HAUTE
SENSIBILITÉ QUI SE PORTE ABSOLUMENT
— SANS FATIGUE —

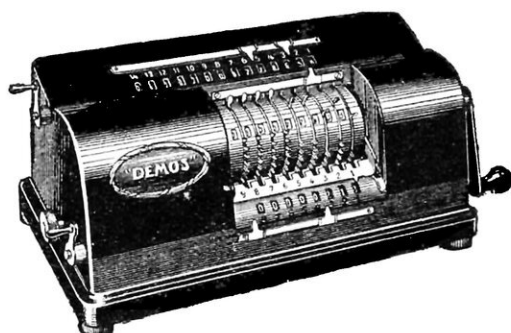
moins de 150 grammes

BRUNET & C^{ie}, Constructeurs, 5, Rue Sextius-Michel, PARIS XV.

Ateliers : 30, rue des Usines, PARIS XV.

Le catalogue complet : casques, haut-parleurs, transformateurs, est envoyé
— franco sur demande aux **Etablissements BRUNET.** —

dessiné J.B.



MACHINE A CALCULER

DEMOS

Pour calculer **Prix de Revient, Factures, Inventaires, etc.** — Sans erreurs, sans fatigue, sans apprentissage

20 FOIS PLUS VITE**DEMANDEZ LES TROIS BROCHURES**

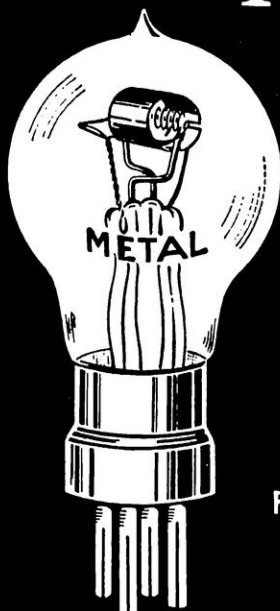
NOTICE ILLUSTRÉE 16 PAGES

RECUEIL DE RÉFÉRENCES 32 PAGES

TRAITÉ DE CALCUL MÉCANIQUE 48 PAGES

Elles vous seront adressées gratuitement, et cela ne vous engage à rien

La Compagnie Real 59, rue de Richelieu, 59 — PARIS
Gut. 15-15 et 01-23



**Tubes
Electroniques**
MARQUE **METAL**

Pour Télégraphie et
Téléphonie sans fil
Pour Télégraphie et
Téléphonie avec fil

FABRICATION EXCLUSIVEMENT FRANÇAISE

COMPAGNIE DES LAMPES "METAL"54, Rue de la Boétie, Paris (8^e)

Elysée 69-50

Si vous pouvez écrire Vous pouvez **DESSINER**

La méthode A. B. C. de Dessin vous permettra de devenir rapidement un artiste en utilisant l'habileté graphique que vous avez acquise en apprenant à écrire.

Cette Méthode toute spéciale, enseignée uniquement par correspondance, vous mettra à même de choisir, parmi vos moments de loisir, le temps nécessaire à cette étude à la fois instructive et récréative.



*Dessin exécuté par un de nos élèves à sa sixième leçon,
c'est-à-dire après quelques mois d'études.*

En dehors des leçons du dessin en général, le cours peut donner l'instruction pratique nécessaire pour se spécialiser. Depuis sa fondation, l'Ecole A. B. C. a formé 10.400 élèves, parmi lesquels il y a des artistes qui ont acquis un talent suffisant pour pouvoir créer et vendre des dessins de toutes sortes pour illustration de livres et journaux, décoration, dessins d'annonce, affiches, mode, etc. S'il est donné aux autres d'arriver à un pareil résultat, pourquoi n'en feriez-vous pas autant ?

Ecrivez-nous pour nous demander notre album de luxe (entièrement illustré par les élèves), qui montre les résultats obtenus et donne tous les renseignements désirés. Nous envoyons cet album gratuitement à toute personne qui en fait la demande à :

L'ÉCOLE A. B. C. DE DESSIN (Atelier 67)
12, rue Lincoln (Champs-Élysées), PARIS

La MOTOGODILLE

PROPULSEUR amovible (comme un AVIRON) pour tous BATEAUX
(Conception et Construction françaises)

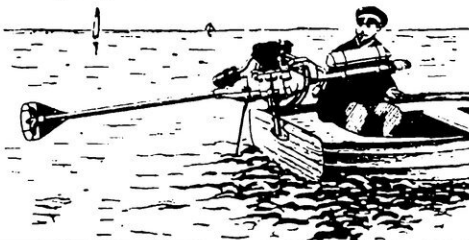
PÊCHES - TRANSPORTS - PLAISANCE

2 CV ½	2.800 francs
5 CV	8.000 —
8 CV	12.000 —

Véritable instrument de travail
Plus de vingt années de pratique
Nos colons français l'utilisent de plus en plus

G. TROUCHE, 26, pass. Verdeau, Paris (9^e)

CATALOGUE GRATUIT



Devenez ingénieur-électricien

ou dessinateur, conducteur,
monteur, radiotélégraphiste,
par études rapides CHEZ VOUS.

LISEZ

la brochure n° 30 envoyée gratis et franco
par

l'Institut Normal Electrotechnique

40, rue Denfert-Rochereau, PARIS
84 bis, chaussée de Gand, BRUXELLES

DIPLOMES DÉLIVRÉS A LA FIN DES ÉTUDES

La plus haute distinction =

*Grand Prix d'Honneur
Hors Concours - Félicitations du Jury
ont été décernés au récepteur F. Grillet,
lors du Grand Concours de C. S. F. au
Radio-Club de Savoie (Octobre 1924) —
parce que le Jury et les compétiteurs pré-
sents lui ont reconnu à l'unanimité =*

- = une puissance exceptionnelle,
- = une pureté idéale,
- = et surtout une facilité de réglage
inconnue jusqu'alors, permettant de
changer d'écoute presque instantanément
(environ 10 secondes).

Demander Notice A.

APPAREILS RÉCEPTEURS DE T.S.F.

Brevets Nos 586 036
194 842

f. Grillet

Av. de Genève
ANNECY

— J. GUILHOT —

OPTIMA

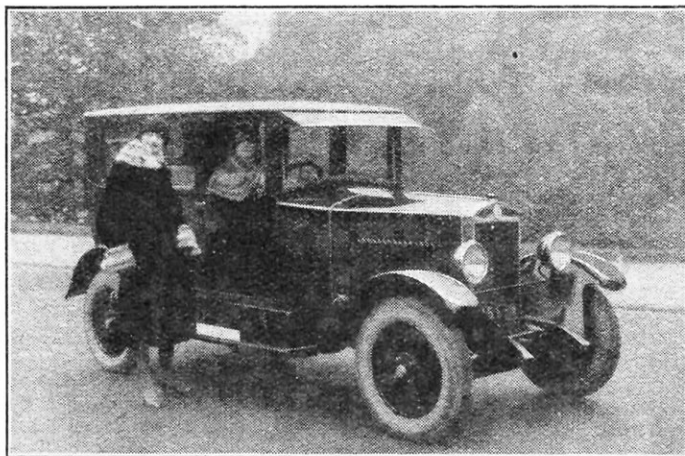
BOBINES DE SELF
A PROTECTION B.P.

SES
SPÉCIALITÉS
DE GRANDE QUALITÉ

TRANSFORMATEURS B.F.

DEMANDEZ NOTRE CATALOGUE ET PRIX
Ne vend qu'en GROS

RADIO-CONSORTIUM, 15, rue Montmartre, Paris
Tél. : Louvre 01-04 GROS - COMMISSION - EXPORTATION



Les nécessités de la
vie moderne vous obligent,
MADAME, à savoir conduire.

Pour vous a été créée la

7cv. Berliet

voiture de ville idéale, légère,
élégante, très maniable, d'un
entretien facile et peu coûteux.

**FREINS SUR
LES 4 ROUES**

**BOITE A
4 VITESSES**

Berliet

LYON

239, Avenue Berthelot

Usines à MONPLAISIR-VENISSIEUX

PARIS

152, Avenue des
Champs-Élysées



PARIS

183, Rue de la Pompe

S. E. R. T. I. C.

Société Anonyme au Capital de 100.000 francs

Téléphone : Élysées 15-42

Télégrammes : Sericoli-Paris

Chèques-Postaux : Paris 757.30

R. C. SEINE : 809.378B

Références : S/I

LES PRODUITS VIC

2, Rue du Colisée — PARIS (8°)

Paris le 1er Février 1928

Monsieur,

Vous vous rasez avec un rasoir de sûreté à lames flexibles et êtes à la recherche de lames irréprochables. Peut être, comme beaucoup, êtes-vous persuadé que seules les lames américaines sont bonnes.

Nous vous proposons un essai avec nos lames VIC, de fabrication française: elles sont quarante pour cent meilleur marché que les lames américaines et elles vous feront le même usage.

Les lames VIC sont prises dans de l'acier suédois le meilleur au monde, elles sont trempées selon un procédé spécial qui leur donne le maximum d'élasticité et de résistance, elles sont contrôlées une à une après l'affûtage ce qui est la plus sûre garantie.

Faites un essai. Si vous n'êtes pas satisfait, dites-le nous. Mais si vous êtes satisfait devenez notre client.

Cinq lames VIC franco .. six francs
Dix lames Vic franco .. douze francs.

Des francs qui resteront en France, et non des dollars qui feront baisser le franc.

N'écoutez pas les avis intéressés : utilisez le bon cideessous et jugez : c'est tout ce que nous vous demandons.

Vos bien dévoués.

Le Directeur.

P.S. - Notez bien que jusqu'à nouvel ordre vous ne trouverez les lames VIC qu'en vous adressant directement à nous. Il vous est aussi facile de nous écrire que d'aller chez un coutelier.

Marque **VIC** Déposée

Veuillez adresser à M.....

Trois lames « Vic » d'essai.

Ci-inclus TROIS FRANCS en timbres-poste.

Remplir ce bon et le retourner à S. E. R. T. I. C., 2, rue du Colisée, Paris-8°

ÉTUDES CHEZ SOI

Vous pouvez faire chez vous, sans déplacement, à peu de frais, en utilisant vos heures de loisirs, et avec autant de profit que si vous suiviez les cours d'un établissement d'enseignement oral, des études complètes conformes aux programmes officiels de

L'ENSEIGNEMENT PRIMAIRE

et de

L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE.

Les programmes de l'*École Universelle par correspondance de Paris*, la plus importante du monde, embrassent les **classes complètes** de ces deux ordres d'enseignement.

Si vous avez déjà fait des études primaires ou secondaires, vous pouvez en obtenir la consécration officielle en vous préparant chez vous à subir à bref délai, avec toutes les chances de succès, les examens des

BREVETS et BACCALAURÉATS.

Vous pouvez vous préparer dans les mêmes conditions aux concours d'admission aux

GRANDES ÉCOLES

et à tous les concours d'accès aux

CARRIÈRES ADMINISTRATIVES.

L'efficacité des cours par correspondance de

l'École Universelle

PLACÉE SOUS LE HAUT PATRONAGE DE L'ÉTAT

est garantie par des MILLIERS DE SUCCÈS aux divers examens et concours publics.

L'*École Universelle* vous adressera **gratuitement** et par retour du courrier celles de ses brochures qui vous intéressent. Vous y trouverez des renseignements complets sur toutes les études et carrières :

Brochure n° 2202 : *Classes primaires complètes* (Certificat d'études, Brevets, C. A. P., Professorats) ;

Brochure n° 2212 : *Classes secondaires complètes, Baccalauréats, Licences* (lettres, sciences, droit) ;

Brochure n° 2224 : *Toutes les Grandes Écoles spéciales* (Agriculture, Industrie, Travaux publics, Mines, Commerce, Armée et Marine, Enseignement, Beaux-Arts, Colonies) ;

Brochure n° 2231 : *Toutes les Carrières administratives* ;

Brochure n° 2260 : *Langues vivantes* (anglais, espagnol, italien, allemand) ;

Brochure n° 2264 : *Orthographe, Rédaction, Calcul, Calcul extra-rapide, Dessin, Écriture, Calligraphie* ;

Brochure n° 2273 : *Carrières de la Marine marchande* ;

Brochure n° 2288 : *Études musicales* (solfège, harmonie, transposition, contrepoint, fugue, composition, orchestration).

Brochure n° 2298 : *Études artistiques* (Dessin d'illustration, Composition décorative, Dessin de figurines de modes, Anatomie artistique, Histoire de l'art, professorats de dessin).

Ecrivez aujourd'hui même à l'École Universelle. Si vous souhaitez en outre des conseils spéciaux à votre cas, ils vous seront fournis très complets, à titre absolument gracieux et sans aucun engagement de votre part.

ÉCOLE UNIVERSELLE, 59, Boulevard Exelmans, PARIS-16

Supériorité

Trois dispositifs spéciaux exclusifs : le cône régulateur, le tube guide-mine et la tête de sûreté, font du porte-mine JIF le plus perfectionné et le mieux fini de tous les porte-mine et l'ont fait qualifier à juste titre :

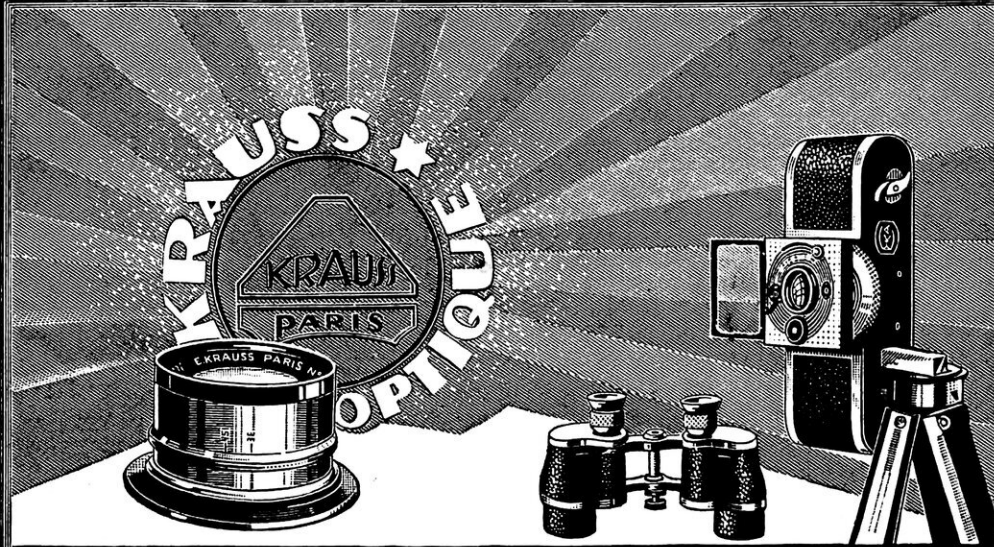
JIF

le Porte-mine qui ne s'enraye pas

est en Vente dans toutes les bonnes Papeteries, à partir de :
 Silvrix . 15 frs . Argent 1^{er} titre . 50 frs ; Doublé Orix . 70 frs ; Or . 250 frs.

Pour le Gros
JULES FACARD
 PARIS
 AGENT GÉNÉRAL DU
Porte Plume Idéal Waterman

Fuytelle



E. KRAUSS ★ PARIS

18-20 RUE DE NAPLES CATALOGUE CONTRE 1Fr.50 EN TIMBRES-POSTE.

R.C Paris 14.697

Chèques P^s : 329-60

La Verrerie Scientifique

Adr. télégr :

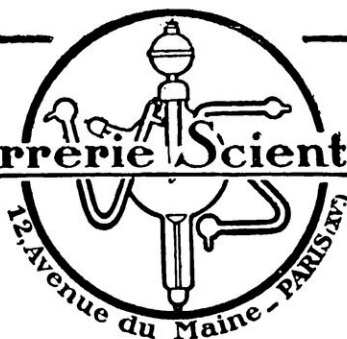
SCIENTIVER PARIS

Code Télégr. : AZ

Téléphone :

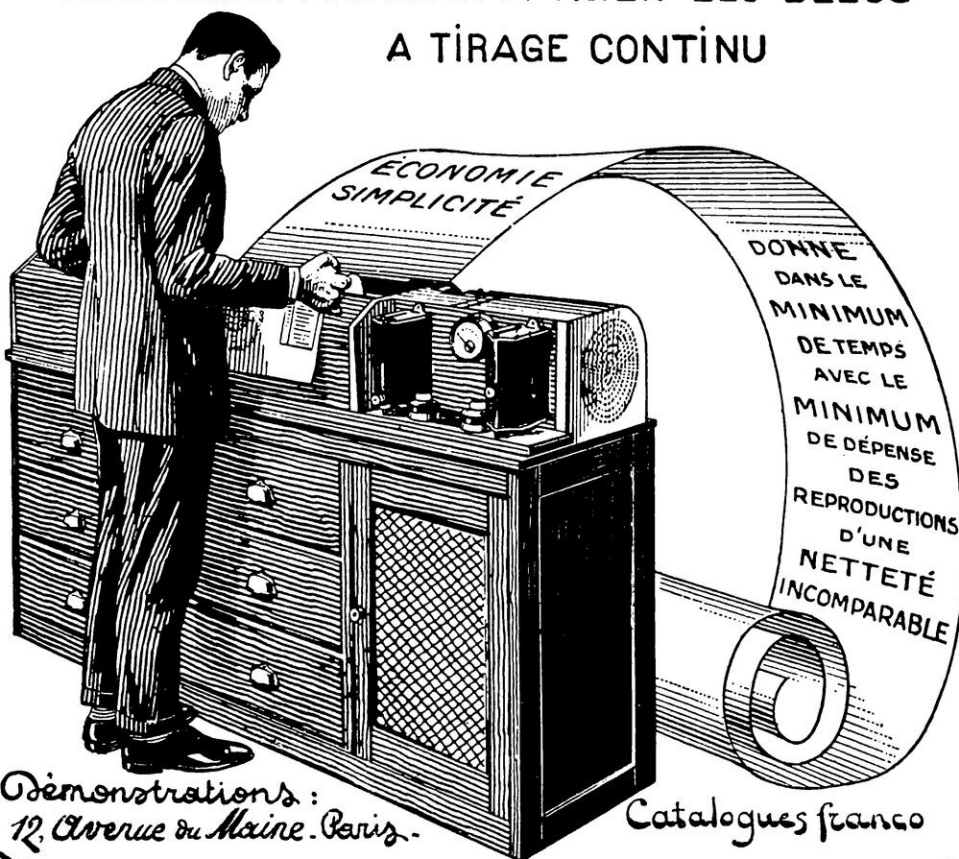
SÈGUR : 84-83

FLEURUS : 01-63



L' ELECTROGRAPHE ' REX '

NOUVELLE MACHINE A TIRER LES BLEUS
A TIRAGE CONTINU

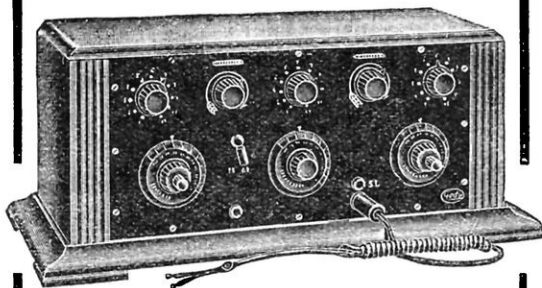


Démonstrations :
12, Avenue du Maine - Paris.

Catalogues franco

MOURET & C^{ie}

Le dernier cri...



EXIGEZ LES APPAREILS

GODY

qui sont **ÉLÉGANTS,
SIMPLES,
PUISSANTS,
SÉLECTIFS,
PURS.**

Appareil à résonance pour ondes de 60 à 3.800 mètres, permettant la réception sur 2, 3 ou 4 lampes, par simple manœuvre d'une fiche.

Réglage automatique par suite de l'étalonnage du secondaire.

Tous les Radio-Concerts en haut-parleur

APPAREILS A QUATRE LAMPES DEPUIS
600 francs

Notices M. 3 et tous renseignements gratuits, aux
ÉTABLISSEMENTS A. GODY
à **AMBOISE (Indre-et-Loire)**

SPÉCIALISÉS EN T. S. F. DEPUIS 1912

CÉLÉRITÉ — **EXACTITUDE**

RÉFÉRENCES : Des milliers d'appareils sont en service dans le monde entier et donnent grande satisfaction partout, ce qui est une preuve indéniable de leur supériorité.

2 MÉDAILLES D'OR aux Concours de T. S. F.
de PARIS

DIPLOME D'HONNEUR
Exposition de SAINT-ÉTIENNE 1925

Catalogue illustré B. 5, franco 1 fr. 50

CADEAU UTILE

L'ÉTABLI DE MÉNAGE

INDISPENSABLE BREVETÉ S. G. D. G. PRATIQUE

■ Franco : **40 francs** (France) ■

Très recommandé aux amateurs sans-filistes, photographes, automobilistes, bricoleurs, etc. Vous permet d'exécuter tous travaux de menuiserie et serrurerie. - S'adapte instantanément à toute table, caisse, etc. Se case n'importe où.

N'EST PAS ENCOMBRANT



REMPLACE L'ÉTABLI ET L'ÉTAU

Indispensable pour l'enseignement pratique de presque tous les métiers manuels, emploie tous les outils.

.....
Demandez notice S. V. gratuite à

A. ONIGKEIT , Fabricant
Quartier-des-Ors, ROMANS-s-ISÈRE (Drôme)
C. C. Chèques postaux Lyon 6-29 — R. C. Romans 87

.....
Camp de Tiaroye (Sénégal), 28 janvier 1925.

Cher Monsieur, J'ai reçu dans de très bonnes conditions « L'Etabli de Ménage ». Il est simple, pratique et ingénieusement combiné. Etant donné son faible poids et son volume réduit, c'est l'appareil idéal du colonial... Je voudrais que tous mes camarades de l'Armée connaissent ce petit appareil. Agréé, etc. Capitaine LILIE.

Société Anonyme au Capital de 2.500.000 fr.

ASTRA-SOLEIL

LAMPES

Eclairage de
précision aux
combustibles
liquides

Sécurité
Economie
Propreté
LUMIÈRE BLANCHE

Les lampes
ASTRA-SOLEIL

fonctionnent au
pétrole ordinaire

plus de verres
qui cassent
plus d'odeur, ni de
suintement

plus de lampes
qui fument
la plus belle lumière
30 o/o d'économie

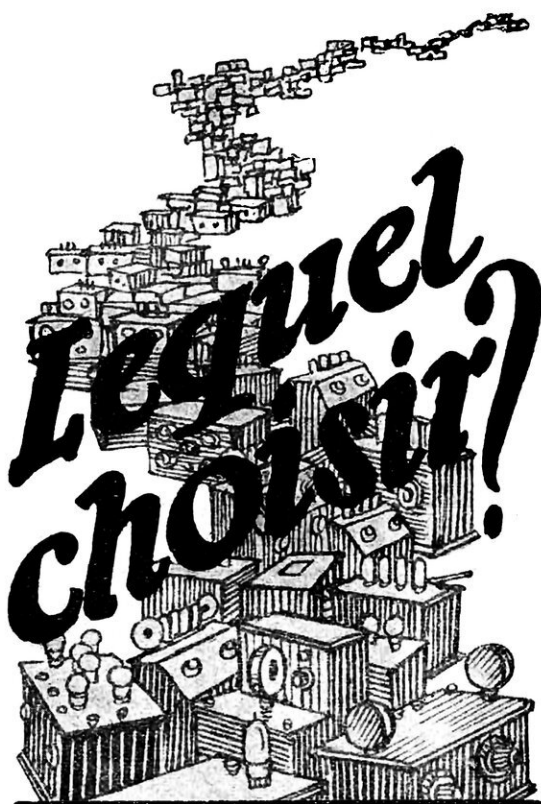


6, rue de Milan, PARIS

Tél. : Louvre 62-90

Tél. : Louvre 62-91

Notice détaillée gratuitement sur demande



Exigez la réception claire de Daventry
(1.600 m.), quand émet Radio-Paris (1.780 m.)

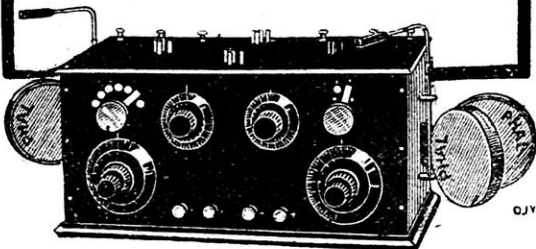
Les Postes PHAL

DONNENT CETTE GARANTIE

- | | |
|---------------------|--|
| 4 lampes POPULAIRE | L'EUROPE EN HAUT-PARLEUR
L'AMÉRIQUE AU CASQUE
Prix : 880 francs |
| 6 lampes LUXE | |
| | L'EUROPE EN HAUT-PARLEUR
SUR ANTENNE INTÉRIEURE
Prix : 1.880 francs |

... Catalogue complet de poste: GRATIS ...
Catalogue illustré d'accessoires (109 pages) contre 3 fr.

L'ÉLECTRO-MATÉRIEL
9, RUE DARBOY - PARIS-11°



PARIS

J'ai effectué le montage de mon hangar avec **SIX** hommes non spécialistes, sans la moindre difficulté. Nous avons mis exactement sept heures pour terminer et mettre le tout debout. Je suis émerveillé de l'interchangeabilité de vos éléments.

J. COURTILLET, 15, rue Orfila.

Série 39

CINQUANTE
COMBINAISONS



AVEC ou SANS AUVENT
Assemblage uniquement par boulons
Pour tous besoins de
l'Industrie ou de la Culture
Abris, Granges, Pavillons,
Garages, Ateliers, Remises
de voitures, Entrepôts.

Notre propre fabrication
sur nos chantiers français

PORTÉES : 5 à 10 mètres. — TRAVÉES : 4 m., 4 m. 50, 5 m.
HAUTEUR : Sous auvent jusqu'à 4 m., sous faîtière jusqu'à 8 m.
LONGUEUR : A volonté.

Prix : Charpentes seules à partir de 25 fr. le mètre carré
de superficie couverte. Toitures en tôle ondulée galvanisée
au taux de 13 fr. 82 le mq. ou en fibro-ciment ondulé
à 12 fr. 35 le mq. Grosse fabrication de charpentes en acier
en série et à façon. Livraison rapide de tous projets.

Nous ne chercherons pas à dissimuler le plaisir que nous
donne l'appréciation -- même trop généreuse -- de M. Courtillet. Son atelier est une construction réellement importante. Naturellement, nous sommes bien contents que M. Courtillet ait pu trouver dans notre série 39 la **CHARPENTE EN ACIER** qu'il a su si bien et si rapidement monter.

Voilà maintenant cet atelier bien et solidement planté en
pleine banlieue de Paris. Il y restera pendant de nombreuses
années. Notre vœu sincère pour l'année 1920 est que notre
travail rende à M. Courtillet des services vraiment intéressants.

L'atelier a 15 m. 66 sur 9 m. 75. Il comporte dans son ensemble
les éléments suivants :

CHARPENTE EN ACIER (Série 39). — 4 fermes
n° 12, s'espacant à 5 mètres, ayant 6 mètres entre
poteaux et 9 m. 50 entre les extrémités des auvents
au prix unitaire de 640 francs, complètes, avec les
auvents Fr. 2.560
3 séries d'entretoises à treillis complètes avec contre-
fiches et goussets de pose au taux de 416 francs
la série Fr. 1.248
..... Fr. 3.808

TOITURE. — Fibro-ciment en plaques ondulées
prêtes à poser sans découpage ni gaspillage, fai-
tières comprises. Fr. 2.771 98

PANNES. — Pastings en sapin du Nord avec toutes
celles et accessoires de pose. Fr. 1.313 20

Total Fr. 7.893 18

La somme globale de 7.893 fr. 18 représentait la construction
complète, avec toute la boulonnerie d'assemblage, les vis de
pose du fibro-ciment, ainsi que la première couche de peinture.
La livraison complète s'effectuait en vingt jours.

La série 39 se prête aussi bien à l'atelier fermé qu'au hangar
ouvert. Les pignons, ainsi que les côtes, se prêtent à des parois
en tôles, briques, fibro-ciment et agglomérés.

Nous fabriquons les portes coulissantes, les châssis de vitrage
et les lanternes surélevées, selon les besoins de nos clients.

EXPORTATION. — Notre série 39 se prête tout particu-
lièrement aux Colonies. Nos expéditions maritimes se font
entièrement démontées, les longues barres reliées fortement
ensemble, les goussets et les petites pièces en caisses. Le supplé-
ment de prix pour l'exportation est de 5 %.

Nous produisons vingt-huit modèles de la série n° 39

(A nous écrire pour le Tarif n° 40)

Etablissements John REID

INGÉNIEURS-CONSTRUCTEURS

6 bis, quai du Havre, ROUEN

TOLES ONDULÉES GALVANISÉES (premier choix : 6/10°). Lar-
geur : 90 %. Longueurs : 165, 200, 250, 300 %. Expédition directe
de notre Usine de banlieue (13 fr. 82 le mq.).

Automobilistes

N'oubliez pas
de mélanger à votre essence

LE
Supercarburant

Boyce-ite

Essence bleue

Garanti ne contenir ni plomb soit fixe, soit
tetra-éthyle, ni éther, ni nitro-benzine.

Innocuité absolue, aussi bien
pour les usagers que pour
tous les organes du moteur.

Boyce-ite

détruit les dépôts de cala-
mine, donne au moteur son
rendement maximum. Kilo-
métrage supérieur pour même consommation
de carburant.

Départ immédiat en toutes saisons

ÉCONOMIE IMPORTANTE

En vente chez tous les ga-
ragistes, marchands d'es-
sence, d'accessoires et mar-
chands de couleurs.

Boyce-ite

Proportion du mélange :
1 centilitre pour 10 litres

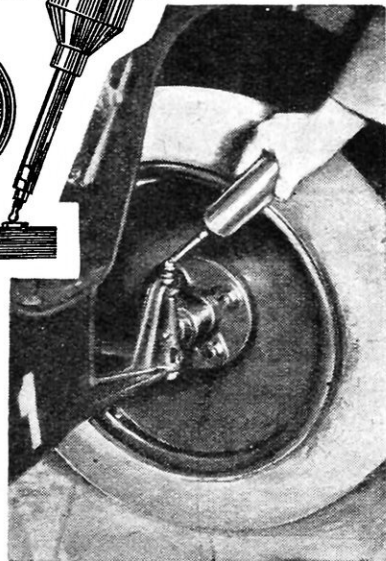
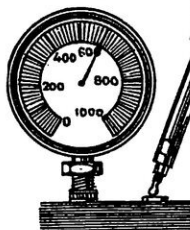
SIÈGE SOCIAL :

79,
rue de Miromesnil
PARIS-8^e

Téléph. : Laborde 01-29



de 300 à 1000 ^{kg}
de pression



Le LUB fonctionne par simple
poussée sur le graisseur. La
poussée de la main s'exerçant sur
un piston de très petite section,
donne une pression extrêmement
élevée. Par exemple : avec une
poussée de 75 kilos et une sur-
face de piston de $7 \frac{1}{2} \text{ cm}^2$, il
donne la pression formidable de
1.000 kilos par centimètre carré.
Le LUB fonctionne à l'huile et
à la graisse.

Adopté en série par : HISPANO-
SUIZA, PANHARD ET LEVASSOR,
PEUGEOT, DE DION-BOUTON,
DONNET-ZEDEL, CORRE LA I-
CORNE, BRASIER, CHARRON,
GUILLIET FILS ET C^{ie} (machines à
bois), etc. - Renseignements franco.

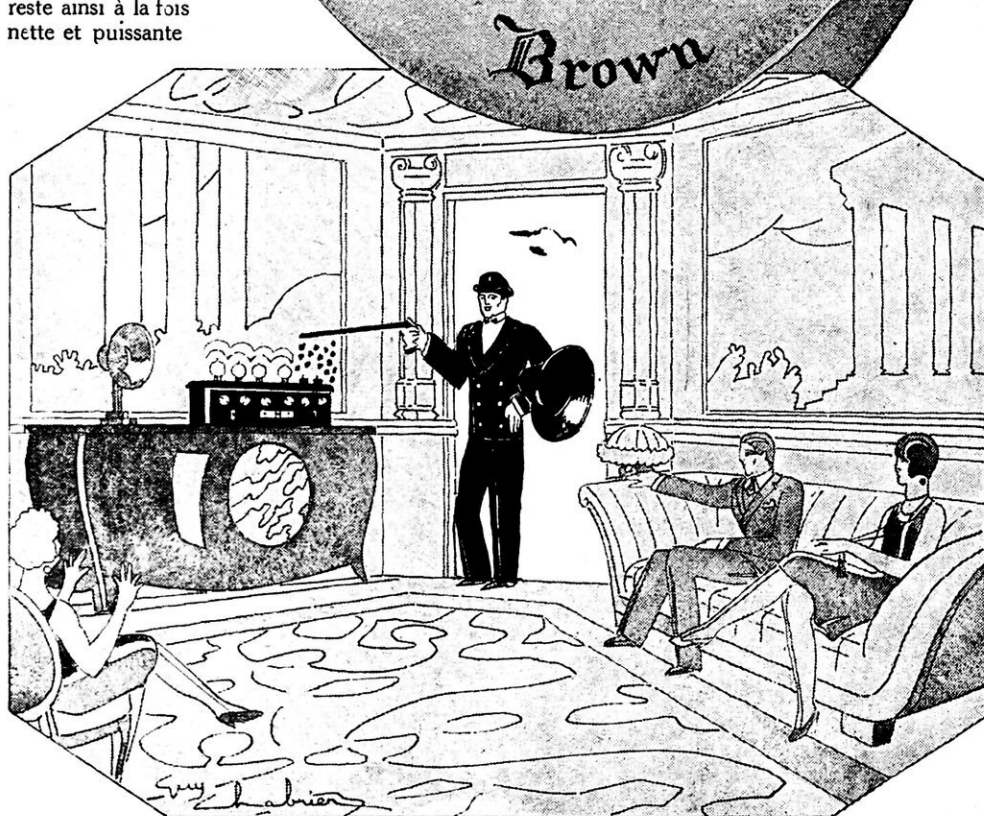


1 AV. DE VILLARS

PARIS 7^e

Supprimez ces 2 lampes le "Brown" les remplace

L'AMPLIFICATION
électro-méca-
nique du "Brown"
permet de recevoir
avec moins de lam-
pes et moins de
réaction. L'audition
reste ainsi à la fois
nette et puissante



Brown

12, rue Lincoln

= PARIS =

Exigez la marque S. E. R. sous le socle, avec le numéro de garantie, assurant l'origine
Agence exclusive : S. E. R., 12, rue Lincoln, Paris

10 ans de progrès réalisés en T.S.F. !!!...

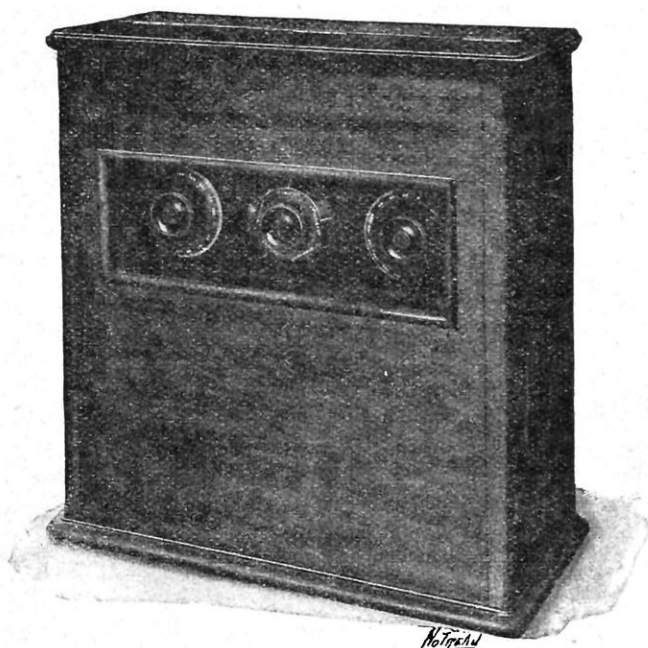


**L'APPAREIL
"SIF - SECTEUR"**

se branche sur une prise de courant
comme une simple lampe portative.

Il ne nécessite ni piles, ni accumulateurs, ni antenne, ni prise de terre.

AUDITIONS RIGOREUSEMENT PARFAITES



**L'Appareil "SIF-PHONIE" est le poste le plus
perfectionné existant à ce jour.**

Les Transformateurs démontables à entrefer SIF, les Condensateurs
moulés SIF, la Clé anti-capacité SIF, les Rhéostats et Commutateurs SIF
sont réputés dans le monde entier.

Envoi du Catalogue contre 1 fr. 50 en timbres-poste français ou par mandat

SOCIÉTÉ INDÉPENDANTE DE T.S.F.

Société anonyme au capital de 1.800.000 francs
76, route de Châtillon, MALAKOFF (Seine)

Téléph. : Vaugirard 04-00 et 04-01 Adr. télégr. : INDEPENTEL-MALAKOFF R. C. 107.825 B

TSF



VOUS AIMEZ LA MUSIQUE MAIS...

vous craignez la sortie du spectacle
sous la pluie, un bon receleur
de T.S.F. vous permettra d'écouter
confortablement chez vous les
meilleures auditions musicales

CHOISISSEZ LE RC4 ALTERNATIF

CONSTRUIT PAR LES ÉTABLISSEMENTS



D'un maniement à la portée de tous, d'une présentation élégante
d'un rendement certain et **garanti**, il vous donnera toute satisfaction.

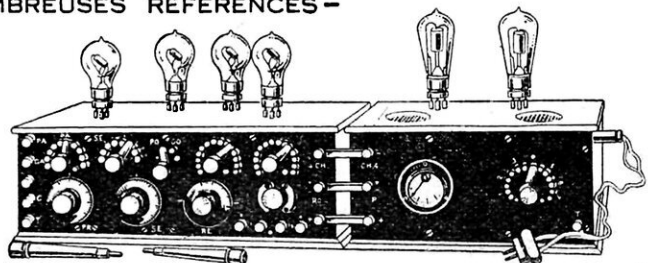
*Le RC4 alternatif ne nécessite ni piles ni accumulateurs
il se branche directement sur le secteur d'éclairage
électrique (courant alternatif)*

— NOMBREUSES RÉFÉRENCES —

ÉTABLISSEMENTS
— G. M. R. —

8, B^d de Vaugirard, PARIS

CATALOGUE FRANCO
— SUR DEMANDE —



**Aussi
pratique
et plus
économique
que le gaz**



**LES FOURNEAUX S. E. C. I. P.
au gaz de pétrole**

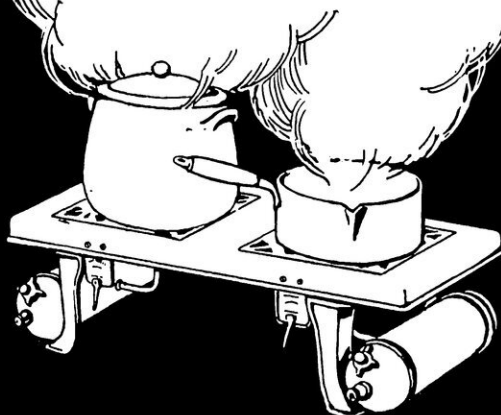
permettent de faire la cuisine aussi commodément qu'avec le gaz, car ils sont réglables et peuvent être mis en veilleuse ou remis à grand feu instantanément; de plus, ils possèdent un dispositif de dégrasage automatique et instantané.

Ils fonctionnent sans bruit, sans odeur, sans fumée. Leur consommation est de un litre de pétrole en 7 à 12 heures, suivant l'allure.

De forme élégante et de construction soignée, ils s'imposent à toute ménagère n'ayant pas le gaz à sa disposition et désireuse d'augmenter le confort dans sa cuisine en excluant tout danger, car le pétrole est le seul combustible liquide inflammable à la température ordinaire.

Catalogue illustré franco

Etablissements BARDEAU
16, rue du Président-Kruger, COURBEVOIE (Seine)



MADAME,
**le Fer électrique
CALOR**

repassera votre linge économiquement sans vous imposer la moindre fatigue.

Les appareils CALOR sont vendus chez les électriciens et dans les grands magasins : plus de deux millions d'appareils en usage. Vous saurez pourquoi le connaisseur ne veut que CALOR, en réclamant l'envoi gratuit de la notice *Le Bien-Être chez soi*

à la

Société CALOR

200,
rue Boileau
LYON



GRANDS PRIX

FRANCE & ÉTRANGER

HORS CONCOURS

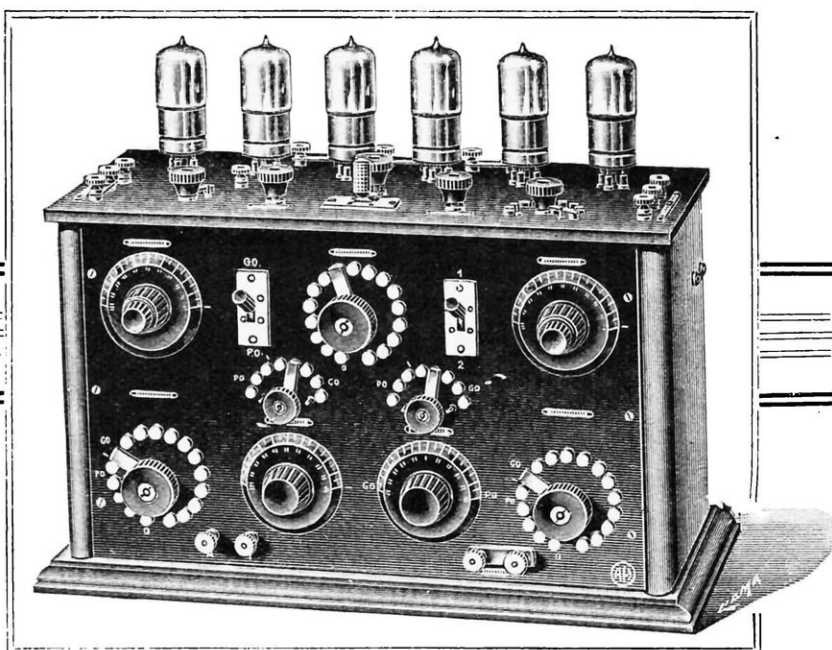
MEMBRE DU JURY, PARIS 1924



AUTO-6

Longues portées

(TAHITI, NEW-YORK, 8.000 kilomètres)



LABORATOIRE

Grande sélectivité

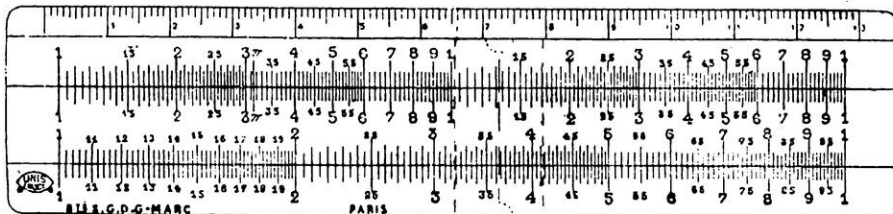
TROIS CIRCUITS FILTREURS INDÉPENDANTS)

Établissements André HARDY

PARIS - 5, avenue Parmentier, 5 - PARIS

Demandez nos Notices ou notre Guide-TARIF (Franco 1 fr. 50)

LA RÈGLE À CALCULS DE POCHE "MARC"



LA RÈGLE EN CELLULOÏD livrée avec étui peau et mode d'emploi : 27 fr.
GROS exclusivement : MARC, 41, rue de Maubeuge, Paris - DÉTAIL : Opticiens, Libraires, Papetiers, Appareils de précision

MÉTÉOROLOGISTES!

AMATEURS!



LISEZ!

Pluie ou Beau Temps?

Ouvrage vous permettant de construire vous-mêmes, en vous amusant, tous les instruments météorologiques (baromètres, hygromètres, pluviomètres, anémomètres, etc.) et de prédire, grâce à eux, le temps qu'il fera à brève échéance.

1 volume broché, 148 pages, format 125 x 175 m/m, 55 figures, 11 tableaux, 2 diagrammes. Prix : 4.50; franco 5. »; Étranger 5.75.

GUIZELIN, 81, rue Edouard-Vaillant, 81, Montreuil (Seine)

*Les Articles Français
sont justement renommés
comme les meilleurs
au Monde*

LE ZODIAC IRIDIA

fabriqué en France, est le porte-plume-réservoir sérieux mis à la portée de tous.

Ce porte-plume est, en effet, muni d'une plume « Iridia », en argent contrôlé inoxydable et à pointes d'iridium, en lieu et place d'une plume d'or coûtant cinq fois plus cher.

Pour un prix modique, on peut donc enfin acheter un article de fonctionnement parfait et garanti, dont la plume « Iridia » a toute la souplesse d'une plume d'or.

Prix : 16 et 18 fr.

Pour le Gros: *1^{re} la Plume d'Or*
63, Rue des Archives
PARIS III^e



SPÉCIALITÉ DE GALÈNES SÉLECTIONNÉES

GROS
DÉTAIL



PREMIER CHOIX
EXTRA-SENSIBLES

Téléphone:
Séjour 00-22

Reg. du C. Seine
239.641

G. RAPPENEAU, 79, rue Daguerre, PARIS-14^e

LES ÉTUDES CHEZ SOI

PRÉPARENT AUX

MEILLEURES CARRIÈRES :

- 1^o Commerciales Comptable, Ingénieur commercial ;
- 2^o Industrielles Electricité, Mécanique, Chimie, Béton, Architecture Mines ;
- 3^o Agricoles Agronome, Aviculture. Régisseur ;
- 4^o Artistiques Dessin, Musique, Professeur ;
- 5^o Universitaires Philosophie, Droit, Sciences, Dentiste, Ingénieur.

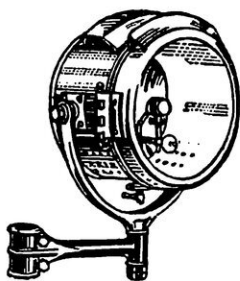
Demandez le Catalogue gratuit

Institut BUCHET frères (24^e année)

42, rue de la Verrerie, Paris-4^e

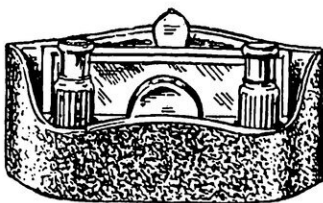
DIPLOMES FIN DES ÉTUDES

VOYAGE et TOURISME AUTOMOBILE



Projecteur "LUCIFER" acétylène, avec chalumeau; diamètre, 160 $\frac{m}{m}$. - Miroir "MANGIN" démontable, fourche tournante et oscillante.

Cuivre nickelé..... 280. »
Email et nickelé..... 290. »



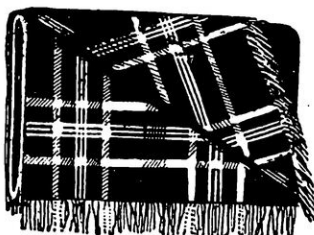
Garniture de cantine maroquin, comprenant: 1 cantine fumeur avec cendrier, carnet et 1 cantine pour dame contenant 2 flacons hauts, 1 boîte à poudre, 1 glace biseautée. Long., 200 $\frac{m}{m}$. Hauteur, 100 $\frac{m}{m}$. La paire..... 335. »

Grand choix d'autres modèles jusqu'à..... 3.000. »



Lanterne "LUCIFER" forme Louis XV, verre rayé bleu haute fantaisie.

Grand modèle nickelé:
La paire..... 230. »
Petit modèle nickelé
La paire..... 180. »



Couvertures de voyage

Plaids écossais avec franges, qualité réclame..... 72. »

Plaids écossais avec franges, pure laine, bonne qualité, 200 x 150..... 110. »

Extra..... 149. »

Extra supérieur..... 169. » à 350. »

Grand choix d'autres modèles et qualités.

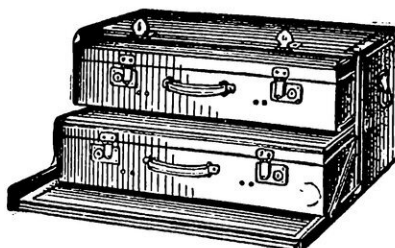


Manteau véritable agneau, cuir tanné 1^{er} choix, forme croisée, extra-souple et imperméable, col à revers transformable, manches raglan avec coupevent, fermeture aux poignets, martingale mobile, poches raglan... 1.275. »
Le même, en mouton, cuir tanné: 875. »

Se fait dans les teintes havane et tête-de-nègre.

Manteau simili-cuir, imperméable, très léger et très souple, imitation parfaite du cuir. Façon soignée... 220. »

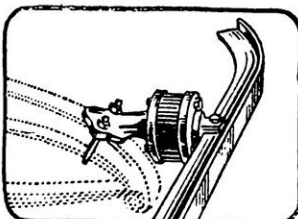
Se fait dans les teintes havane et acajou.



Malle "RESIST O SCHOCK", forme coffre, fût contreplaqué, recouvert tissu cuir noir doublé toile. Avec 2 mallettes, long. 90 $\frac{m}{m}$, larg. 37/42, haut. 40 $\frac{m}{m}$ 852.50

Avec 3 mallettes, long. 90 $\frac{m}{m}$, larg. 37/42, haut. 55 $\frac{m}{m}$ 1.072.50

Autres modèles, jusqu'à..... 1.400. »



Pare-chocs "HARTSON", breveté S.G.D.G., indispensable au meilleur conducteur. Protège tous les accessoires: ailes, projecteurs, radiateurs, réservoirs à essence, etc... En fer à T entièrement nickelé sur cuivre. Pour voitures..... 275. »

Fortes voitures.. de 285. » à 350. »

Pose rapide sans percer le châssis.



Tapis-Décrotteur "HANDY", modèle A, cadre en aluminium poli renforcé; long. 300 $\frac{m}{m}$, larg. 225 $\frac{m}{m}$; tapis caoutchouc de qualité supérieure; butoir en aluminium poli, à poser contre le bavolet, long. 300 $\frac{m}{m}$, haut. 85 $\frac{m}{m}$, saillie 10 $\frac{m}{m}$, livré complet avec boulons de fixation nickelés..... 80. »

MESTRE & BLATGÉ 46-48, avenue de la Grande-Armée PARIS

Tout ce qui concerne l'Automobile, la Vélocipédie, l'Outillage, les Sports et la T. S. F.

Nouveau Catalogue S.V. "SPORTS ET VOYAGES" (400 pages, 6.000 gravures, 25.000 articles) franco contre 2 fr. 50.

Nouveau Catalogue S.V. "SECTION FOOTBALL-TENNIS", franco sur demande.

Le Cinéma...



LE cinéma, c'est la vie elle-même avec son mouvement. Quelle différence avec la photographie qui, malgré tous ses avantages, ne peut donner que des images immobiles, figées!...

N'est-ce pas par leurs gestes familiers que ceux que vous aimez restent toujours dans vos souvenirs? Un paysage même n'est-il pas cent fois plus évocateur quand il est animé, quand on peut sentir la caresse du vent et le frémissement de l'eau?

Tout cela, c'est le cinéma seul qui peut le traduire, et le cinéma est devenu aujourd'hui facile et peu coûteux.

VOUS RÉUSSIREZ A COUP SÛR SI VOUS ÊTES BIEN GUIDÉS, BIEN CONSEILLÉS DÈS LE DÉBUT.

Or, le grand spécialiste Tiranty met à votre service son expérience et sa compétence bien connue. Gratuitement, il vous apprendra à obtenir les meilleurs résultats des appareils les plus recommandés pour les débutants, comme la

CAMERA PATHÉ et le PATHÉ BABY.

Ses précieuses leçons vous éviteront les erreurs, les tâtonnements, les pertes de temps et d'argent, elles feront de vous, dès le début, un opérateur habile et maître de son appareil.

Utilisez donc les services et profitez de l'expérience de

TIRANTY
91, Rue Lafayette (angle faubg. Poissonnière)
PARIS

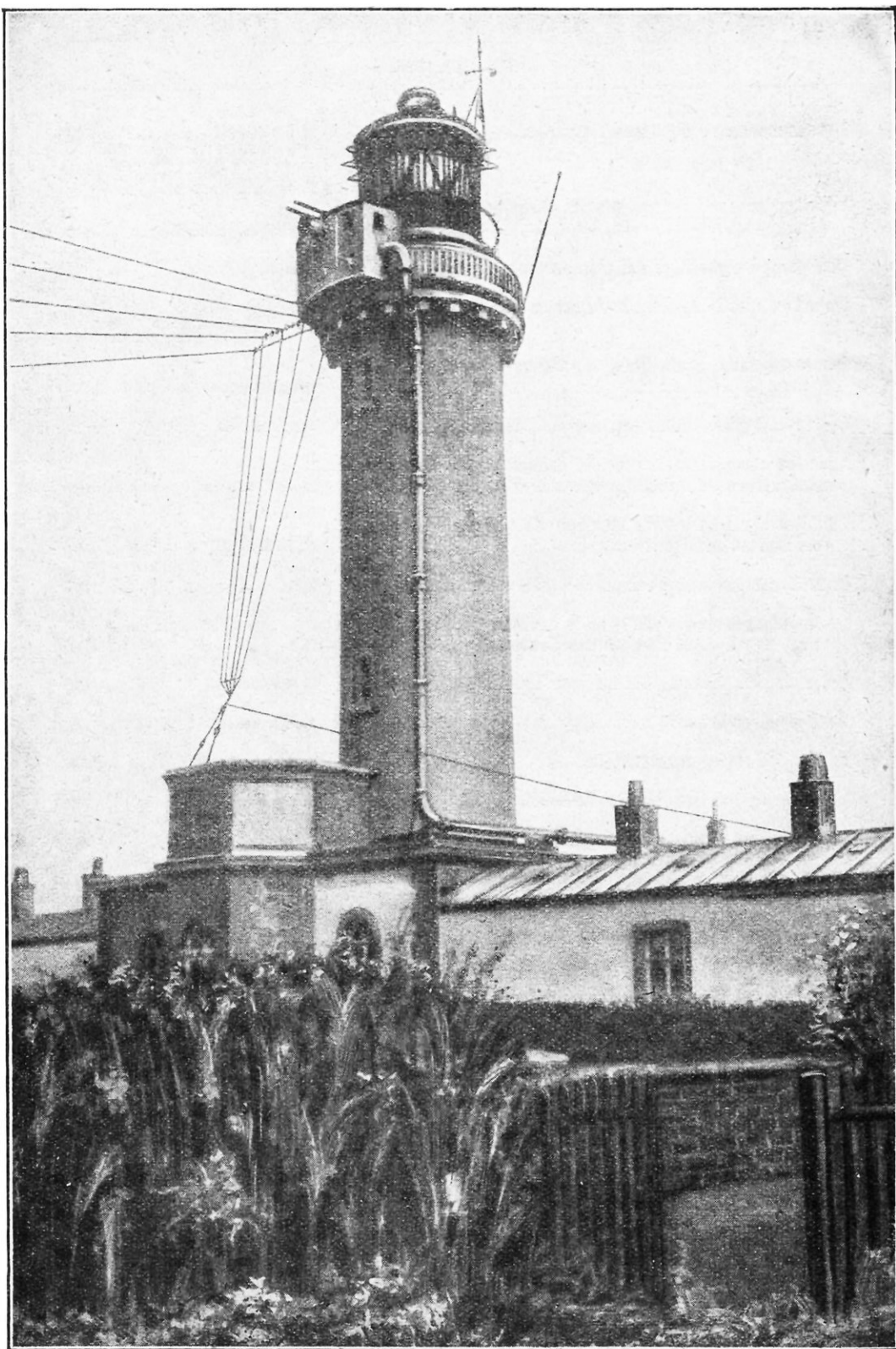
Catalogue A. B.
franco sur demande.

Toutes les Marques
Tous les Modèles
au
Prix de Fabrique.
Cl. 167

Les nouveaux radiophares français	André Blondel	91
	Membre de l'Académie des Sciences, inspecteur général, adjoint au directeur du Service des phares et balises.	
Les dangers qui menacent les sous-marins et leurs équipages	Cap. de corvette Laboureur ..	103
Une pompe centrifuge qui s'amorce automatiquement ..	L. D. F.	114
Qu'est-ce que la lumière? Qu'est-ce que la couleur? ..	Marcel Boll	115
	Professeur agrégé de l'Université, docteur ès sciences.	
Comment, aux États-Unis, on changea une église de place	Louis Charvler.	126
Les rayons ultra-violet et leur rôle dans l'industrie.. ..	Jean Labadié	129
Avec les « pangrafics », on peut graver cent lettres dans une surface de un millimètre carré	René Donclères	140
Le détectographe est un appareil de téléphonie secrète que l'on ne vend pas au public	M. de Bru	143
Un intéressant progrès dans la construction des avions.	Lucien Fournier	145
Les meilleures pages des grands savants (M. Marin Moliard, doyen de la Faculté des Sciences).. .. .	M. B.	149
Les aveugles pourront-ils un jour lire les journaux? ..	V. Mercier.	151
La T. S. F. et la vie	Joseph Roussel	153
La T. S. F. et les constructeurs.. .. .	J. M.	157
Le Salon de l'Automobile de Bruxelles	A. Caputo	159
Les nouveaux signaux horaires français.	S. et V.	164
Les A côté de la science (Inventions, découvertes et curiosités)	V. Rubor	165
Les horloges électriques seront désormais munies d'une sonnerie.. .. .	Pierre Mellerale	169
Les tubes en fer et en acier remplacent avantageusement les tuyaux en plomb dans tous leurs usages.. ..	S. et V.	171
La cuisson, sans surveillance, des rôtis et pâtisseries. ..	S. et V.	172
Chez les éditeurs	S. et V.	173
A travers les Revues.. .. .	S. et V.	175

La prochaine Conférence radiophonique de vulgarisation scientifique organisée par « La Science et la Vie » avec le concours du poste d'émission du « Petit Parisien » (longueur d'onde 358 mètres), aura lieu le lundi 15 février, à 21 heures. Elle sera faite par M. Jean Labadié, qui a choisi comme sujet : « La révolution probable dans l'industrie électrique future. »

La couverture du présent Numéro représente un bateau-feu équipé en radiophare. (Voir l'article sur les nouveaux radiophares français, à la page 91.)



LE NOUVEAU RADIOPHARE DU CAP GRIS-NEZ

LA SCIENCE ET LA VIE

MAGAZINE MENSUEL DES SCIENCES ET DE LEURS APPLICATIONS A LA VIE MODERNE

Rédigé et illustré pour être compris de tous

Voir le tarif des abonnements à la fin de la partie rédactionnelle du numéro

Chèques postaux : N° 91.07

RÉDACTION, ADMINISTRATION et PUBLICITÉ : 13, rue d'Enghien, PARIS-X* — Téléph. : Bergère 37-36

Tous droits de reproduction, de traduction et d'adaptation réservés pour tous pays.

Copyright by La Science et la Vie, Février 1926. - R. C. Seine 116-544

Tome XXIX

Février 1926

Numéro 104

LES NOUVEAUX RADIOPHARES FRANÇAIS

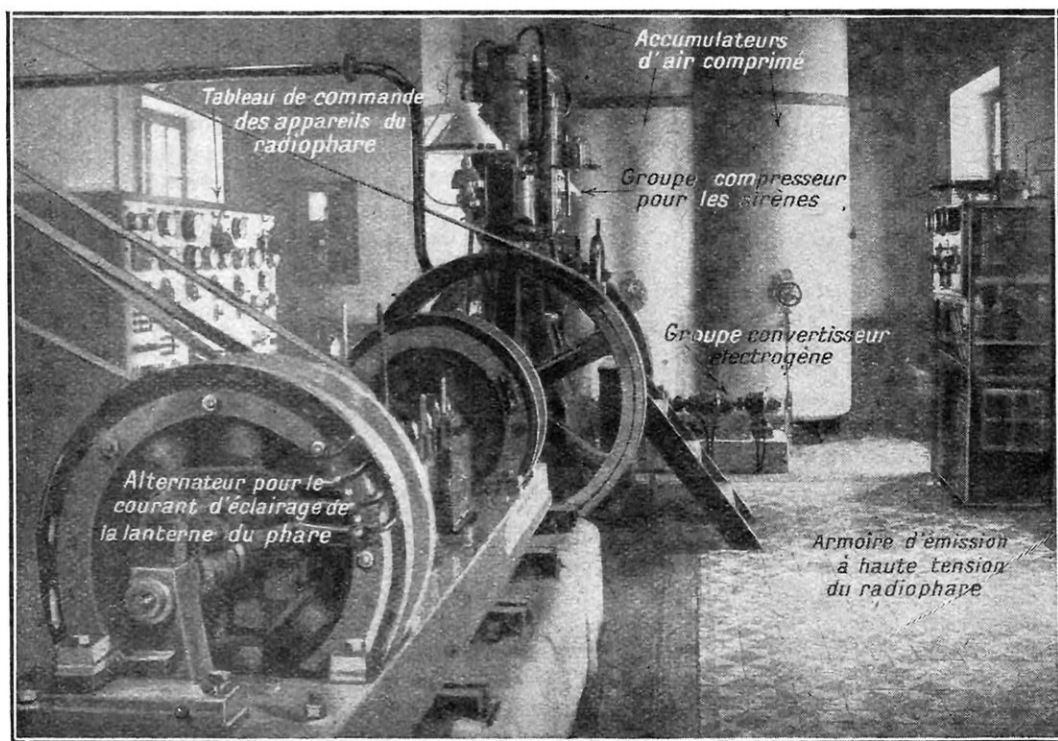
Par André BLONDEL

MEMBRE DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES

INSPECTEUR GÉNÉRAL, ADJOINT AU DIRECTEUR DU SERVICE DES PHARES ET BALISES

LES radiophares sont destinés à produire des ondes hertziennes, dont les navigateurs déterminent l'orientation à l'aide du radio-compass ou radiogoniomètre. Deux types de radiophares ont été proposés et essayés : les radiophares fixes, qui sont de simples postes émetteurs automatiques de signaux indicatifs, et les radio-

phares à tournant aérien, qui produisent des ondes dirigées, concentrées dans un angle aussi étroit qu'on peut le réaliser et auxquelles on donne une vitesse de rotation régulière, en faisant tourner l'appareil émetteur. Ce dernier type n'a pas été utilisé en France, jusqu'ici, pour diverses raisons, les unes techniques, les autres financières.

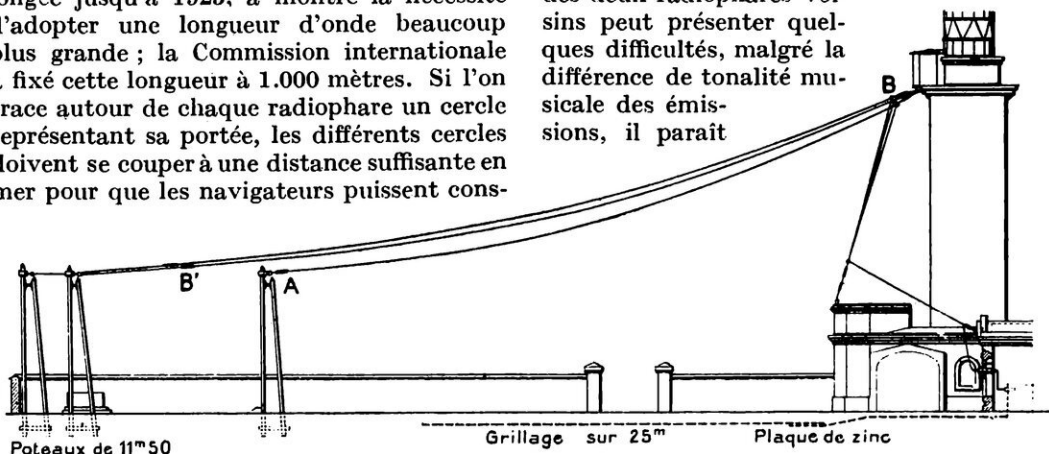


UN COIN DE LA SALLE DES MACHINES DU RADIOPHARE D'OUessant

Dès 1912-1913, trois radiophares fixes automatiques à étincelles musicales, sur ondes courtes de 125 mètres, avaient été installés par le Service central des Phares (avec du matériel de la Société française radioélectrique) au port du Havre et aux îles de Sein et d'Ouessant. L'expérience, prolongée jusqu'à 1925, a montré la nécessité d'adopter une longueur d'onde beaucoup plus grande ; la Commission internationale a fixé cette longueur à 1.000 mètres. Si l'on trace autour de chaque radiophare un cercle représentant sa portée, les différents cercles doivent se couper à une distance suffisante en mer pour que les navigateurs puissent cons-

d'heure, et, enfin, les radiophares de grand atterrissage, destinés à permettre au navigateur de faire des relèvements à grande distance, pour lesquels il paraît suffisant de faire une émission pendant cinq à six minutes au début de chaque heure.

Enfin, comme le relèvement simultané des deux radiophares voisins peut présenter quelques difficultés, malgré la différence de tonalité musicale des émissions, il paraît



L'ANTENNE DU RADIOPHARE DU CAP GRIS-NEZ

A, isolateur de support d'antenne ; B B, isolateurs d'antenne.

tamment fixer leur position par deux relèvements ; d'où résulte la nécessité absolue de distinguer les radiophares voisins, à la fois par des sons musicaux caractéristiques différents et par des signes indicatifs.

Dans les radiophares français, on s'est conformé aux suggestions de la Commission internationale de T. S. F. de 1921, en adoptant la composition suivante pour les signaux : émission de la lettre indicative pendant trente secondes, précédant et suivant une émission de traits longs durant quinze secondes, chaque groupe étant séparé du suivant par un silence de soixante secondes, ce qui donne une périodicité totale de cent vingt secondes. Les traits longs ont pour but de faciliter les relèvements à l'opérateur qui manœuvre le radiogoniomètre.

Nous verrons plus loin comment ces groupes de signaux sont produits par un manipulateur automatique ; il convient, à ce point de vue, de distinguer les différents postes en trois catégories, suivant qu'il s'agit de radiophares de brume de très faible portée (entrée des ports), pour lesquels il paraît utile de répéter presque constamment le groupe caractéristique, comme il est dit plus haut ; les radiophares normaux de brume, pour lesquels on peut répéter le groupe caractéristique seulement pendant cinq à six minutes au début de chaque quart

intéressant que ces émissions soient décalées d'une façon fixe, de manière que celles que peut recevoir le même observateur aient lieu successivement avec ou sans recouplement ; par exemple, une émission de brume du radiophare d'Ouessant doit avoir lieu au commencement de chaque quart d'heure et durant six minutes ; l'émission du radiophare de Sein commencera au quart d'heure plus cinq minutes ; l'avenir démontrera s'il y a lieu d'augmenter ou de diminuer les durées de recouplement (1).

C'est d'après ces principes généraux que sont actuellement construits les radiophares français, dans les limites des crédits.

Les grandes lignes du programme adopté, le 15 juin 1925, après des discussions approfondies devant la Commission des Phares, par M. Daniélou, sous-secrétaire d'Etat des Ports, de la Marine marchande et des Pêches, d'ailleurs susceptible d'être modifié au cours de sa réalisation, pour tenir compte des résultats obtenus, sont les suivantes :

Le système des radiophares fixes est adopté à l'exclusion du système des postes de relèvement à terre, et de préférence, au moins pour le moment, à celui des radio-

(1) Les différences de tonalité établies entre différents postes ne servent donc pas à les identifier séparément, mais constituent simplement une caractéristique supplémentaire qui s'ajoute à la différence des indicatifs des mêmes radiophares.

phares tournants, d'un emploi plus exceptionnel, dont l'essai se poursuit outre-Manche.

Trois catégories de radiophares sont envisagées :

1^o Les radiophares dits de *grand atterrissage*, d'une portée allant jusqu'à 200 milles (370 kilomètres) et fonctionnant pendant cinq minutes au début de chaque heure, quel que soit l'état de l'atmosphère. Ces radiophares sont prévus au nombre de cinq : à La Hague, Ouessant, Belle-Ile, La Coubre et Porquerolles, ce dernier en Méditerranée.

2^o Les radiophares de *brume* proprement dits, d'une portée de l'ordre de 50 milles, (92 kilomètres) et dont certains occupent les mêmes emplacements que les cinq précédents, avec lesquels leur matériel pourra être souvent en partie commun.

Ils seront au nombre de vingt-cinq : bateau-feu Sandettié, Gris-Nez, déjà en service, Ailly, Ver, Barfleur-Gatteville, La Hague, parages de l'île de Bréhat, Ouessant,

Sein, Penmarch-Eckmühl, Belle-Ile, Yeu, les Baleines, La Coubre, Arcachon (cap Ferret), cap Béar, Planier, Porquerolles, cap d'Antibes ou cap Ferrat, cap Corse, Calvi, Sénétose, Porto-Vecchio.

3^o Les radiophares d'*entrées de ports*, qui émettront, en temps de brume, des signaux atteignant une portée de 15 à 20 milles (28 à 37 kilomètres au maximum).

Ils sont prévus au nombre de neuf : bateau-feu Ruytingen, bateau-feu Dyck ou Dunkerque, Boulogne, bateau-feu du Havre, digue de Cherbourg, Groix, La Banche, Le Pilier, Cette (seul pour la Méditerranée).

Pour chacune de ces trois catégories de radiophares, il n'y aura, en principe, qu'un fonctionnement automatique. Tous utiliseront des ondes entretenues modulées, exceptionnellement et provisoirement des ondes amorties, aux points où elles ne troubleront pas, d'une manière appréciable, les autres communications.



VUE GÉNÉRALE DE L'ANTENNE ET DU CONTREPOIDS DU RADIOPHARE D'OUESSANT

A B C D E F, isolateurs d'ancrage des deux nappes descendant à gauche et à droite de l'axe du bâtiment du phare; H, isolateur de départ du réseau des deux contrepoids; L M N, isolateurs supportant le contrepoids de gauche, au-dessus des toits; I J K, isolateurs supportant le contrepoids de droite, au-dessus des toits; P Q R S, isolateurs d'ancrage du contrepoids de droite. La direction du large correspond au plan qui passe par la montée d'antenne et l'axe de la toiture, à gauche.

Enfin, les postes seront établis dans un ordre réglé à la fois d'après les possibilités techniques ou financières et d'après les besoins qu'en manifesteront les usagers, en prenant comme point de départ, jusqu'à nouvel ordre, le tableau qui précède.

Le radiophare de Gris-Nez a servi de laboratoire d'études pour comparer successivement les divers types, au point de vue de leur réglage, de leur fonctionnement service et des perturbations qu'ils pouvaient causer aux services voisins. Pour ces émissions, Gris-Nez était bien choisi, en raison du voisinage immédiat du poste récepteur d'aviation de Saint-Inglevert, qui communique avec les avions sur une longueur d'onde de 900 à 950 mètres; du poste de Castelnau, qui reçoit les navires sur une longueur d'onde commerciale, et des chalutiers de Boulogne-sur-Mer, qui reçoivent sur une longueur d'onde de 300 mètres.

En septembre 1922, fut mis en essai le poste à ondes amorties (étincelles musicales), qui avait été construit avant la guerre pour le bateau-feu Sandettié, et dont le matériel avait été modifié pour réaliser une longueur d'ondes de 1.000 mètres au lieu de 125 mètres. Ces émissions susciterent de violentes réclamations de la part des services voisins mentionnés ci-dessus, par suite des brouillages excessifs auxquels elles donnaient lieu sur les longueurs d'onde de 300, 500 et même 900 mètres, par suite des harmoniques que provoquent les phénomènes internes des triodes.

L'appareil fut donc enlevé et installé à l'île de Sein, où il ne peut interférer dans son

voisinage avec aucun autre service; on en verra plus loin la description.

En septembre 1923, on mit en essai, à Gris-Nez, un poste à ondes entretenues modulées, construit par le Service central des Phares lui-même, avec alimentation directe des plaques par alternateur; il donna lieu encore à des brouillages provenant, en partie,

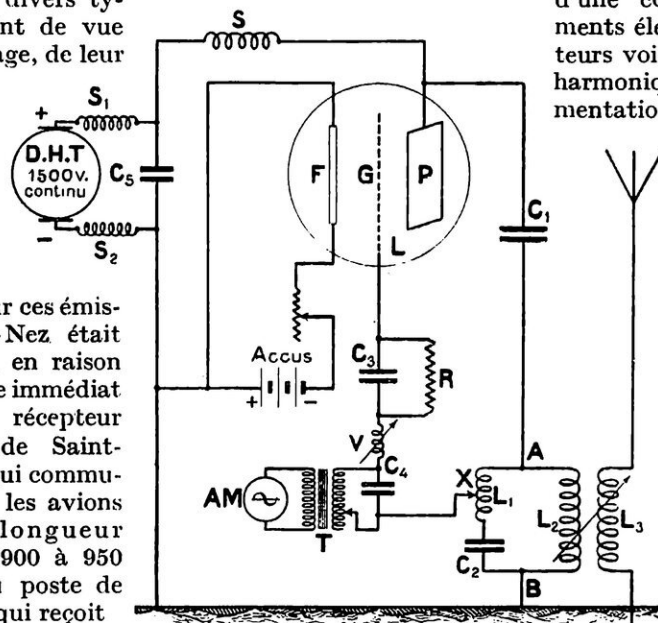
d'une construction insuffisamment élective des postes récepteurs voisins, et, en partie, des harmoniques que provoque l'alimentation par courant alternatif direct.

Pour éliminer ces harmoniques, nous avons dû introduire un circuit oscillant de résonance entre les lampes et l'antenne; les ondes obtenues ainsi sont devenues parfaitement pures et se prêtent à une parfaite syntonisation des récepteurs. Bien que l'excitation par alternatif direct ne soit pas la plus favorable au point de vue de la pureté du son musical, ce dernier

est cependant agréable et très facile à distinguer, grâce à son ton élevé (fréquence 1014), des autres émissions voisines.

Quelques perfectionnements ultérieurs ont permis d'assurer la régularité de l'alimentation des lampes triodes, malgré l'entraînement direct des groupes électrogènes par les moteurs à essence; la consommation

a été réduite à moins de 300 watts, pour une puissance modulée utile dans l'antenne d'environ 120 à 150 watts; et les relevements obtenus au radiogoniomètre, notamment par le bateau-baliseur *Patricia*, du Service des phares angais (*Trinity House*), ont fait ressortir des portées utiles de plus de 50 milles et une précision de relèvement d'un à deux degrés, ce qui est un résultat magnifique, qui a, d'ailleurs, pleinement confirmé les espérances.



RADIOPHARE D'OUESSANT. SCHÉMA DE PRINCIPE

D. H. T., dynamo haute tension; S_1 S_2 C_5 , filtre haute tension formé de deux selfs et d'un condensateur; S , self d'arrêt empêchant le retour des oscillations en arrière; L , lampe triode contenant: F , filament chauffé par les accumulateurs; P , plaque; G , grille reliée à la self L_1 par le condensateur C_3 shunté par la résistance R ; X , point de liaison, circuit-grille et plaque; C_1 , condensateur par lequel la plaque met en oscillations le circuit oscillant en A ; $A B$, circuit oscillant; L_2 L_1 , selfs réglant la période d'oscillation; L_1 , self servant à l'entretien du circuit-grille; C_2 , condensateur du circuit oscillant; L_3 , self d'antenne; A , point d'attaque du courant-plaque; V , variomètre; $A M$, alternateur de modulation; T , son transformateur variable shunté par le condensateur C_4 .

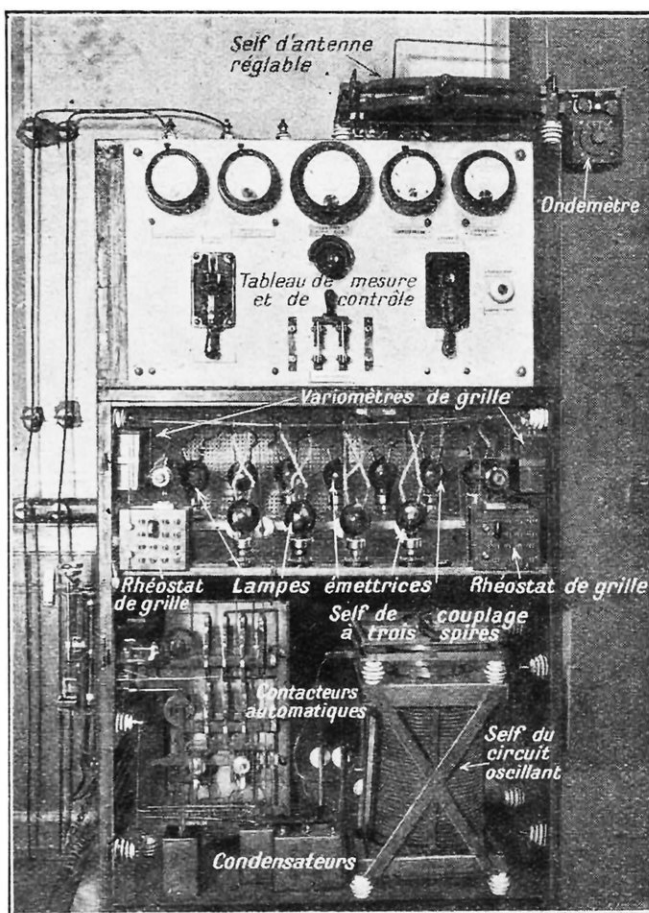
Les antennes

Nous nous sommes préoccupés d'utiliser le mieux possible les installations existantes pour la réalisation d'antennes efficaces des radiophares. En ce qui concerne les bateaux-feux, qui sont de dimension assez faible par rapport à celle des navires de commerce, le développement qu'on peut donner à l'antenne est très limité ; sur les bateaux-feux étrangers, on a tendu une simple nappe verticale, constituée de trois ou quatre fils, entre les mâts d'avant et d'arrière, en réunissant la montée de l'antenne à l'une des extrémités ; mais une telle antenne a des propriétés directrices qui peuvent être gênantes, et une surface relativement limitée ; nous avons réalisé, au bateau-feu du Havre, une disposition plus efficace, permettant d'obtenir une capacité d'antenne atteignant jusqu'à 0,0005 microfarad, au moyen de la disposition qu'on voit sur la photographie ; la montée d'antenne se fait verticalement, tout près de la lanterne ; au-dessus de celle-ci est établi un support métallique en fer à cheval, qui supporte deux nappes prismatiques, attachées d'autre part, aux deux mâts ; ces nappes sont formées de fils tendus aux six sommets d'hexagones en bambou de 1 m. 50 de côté, ce qui donne une surface de radiation considérable. Ces nappes étant courtes et bien tendues, l'antenne résiste bien au vent et ne donne pas lieu à des variations sensibles de capacité ; sur les bateaux-feux français, grâce à l'emploi du système de quilles

d'amortissement du regretté directeur Ribière, le roulis est très peu sensible et n'influe que fort peu sur la capacité. Cette condition et l'absence de propriétés directrices de l'antenne en grand T, permettent de réaliser une constance très suffisante de la longueur d'onde et de la puissance des ondes hertziennes rayonnées par cette antenne.

Dans les phares situés à terre, nous avons

pu éviter de construire des pylônes en accrochant au sommet de l'entablement de la tour la nappe descendante, dont l'autre extrémité est retenue à un ou plusieurs poteaux de hauteur aussi grande que possible ; la montée de l'aérien est faite par une antenne de petite section, en harpe, sortant du poste. On cherche ainsi à se rapprocher de la réalisation d'une bonne antenne - parapluie, mais les conditions locales imposent forcément des limites au développement de la nappe. Par exemple, à l'île



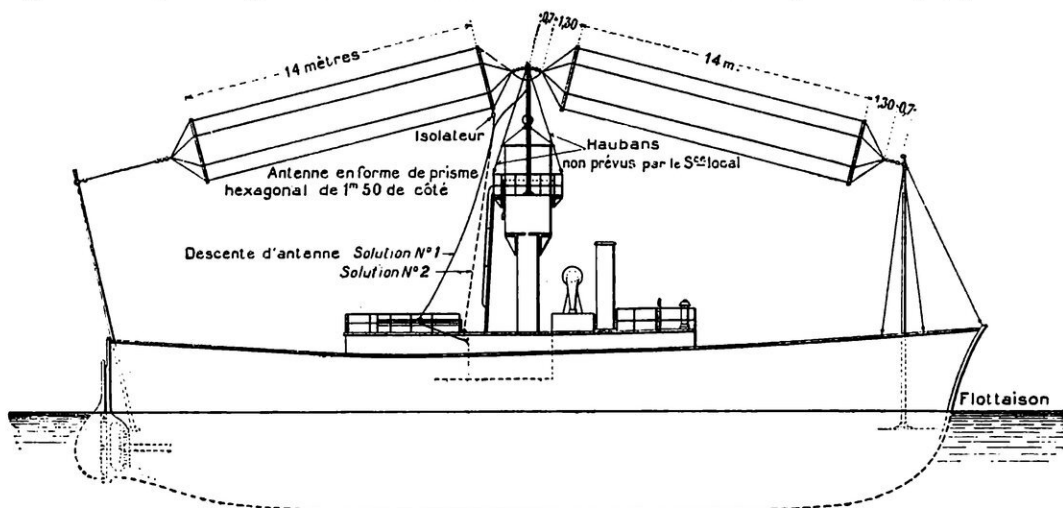
ARMOIRE DE HAUTE TENSION DU RADIOPHARE D'OUESSANT

de Sein, où le phare est mal placé, sur des rochers, au voisinage immédiat de la mer, on a dû se contenter de nappe prismatique de même section que celle du bateau-feu du Havre. Au phare de Gris-Nez, au contraire, on a pu réaliser une grande nappe descendante épanouie en forme de V, formée de cinq câbles de 60 mètres de longueur, les poteaux extrêmes étant espacés entre eux de 10 mètres. On voit sur le plan page 98, qu'à Créach-d'Ouessant, on a pu donner à l'antenne un développement beaucoup plus considérable en la formant de deux nappes en V symétriques, descendant

à droite et à gauche de l'axe des bâtiments, au-dessus des logements des gardiens.

Dans tous ces établissements, on rencontre de grandes difficultés pour obtenir de bonnes prises de terre, parce que le phare est construit sur des rochers (cas de Sein et de Créach), ou même au sommet d'une falaise crayeuse (cas de Gris-Nez) ; il a donc fallu constituer des prises de terre par des treillages métalliques de grande surface enterrés

nues exige une surveillance constante, et il a fallu, par conséquent, placer les postes d'émission dans la salle principale des machines, au voisinage des groupes électrogènes de l'éclairage, des compresseurs d'air qui alimentent les signaux sonores, etc. La photographie de la salle des machines de Gris-Nez montre ici combien on est obligé de serrer le matériel, faute de place. La sortie de l'antenne se fait par une ligne posée sur



VUE GÉNÉRALE DE L'ANTENNE DU BATEAU-FEU DU HAVRE

dans le sol, qu'on a soin d'arroser assez fréquemment pour maintenir l'humidité.

A Créach-d'Ouessant, la disposition des bâtiments ne permettait même pas cette solution, et il a fallu, par conséquent, remplacer la prise de terre ordinaire par un contrepoids formé de fils métalliques tendus sur des poteaux et potelets, et passant au-dessus des toits des logements ; disposition assez compliquée et plutôt originale, ainsi que le montre la figure de la page 98, mais qui est la seule efficace en pareille circonstance.

Une autre difficulté assez grande, qu'on a rencontrée, a été pour faire aboutir la descente d'antenne à la salle des machines. Dans les anciens phares (et dans celui de Sein, qu'on n'a pas modifié à ce point de vue), le matériel émetteur à haute tension était logé dans une cabine construite spécialement, et à l'emplacement le mieux approprié ; cela était suffisant pour un matériel exigeant, en définitive, fort peu de surveillance ; et on pouvait, d'ailleurs, placer le groupe générateur dans la salle des machines du phare et alimenter par une ligne aérienne ou souterraine les transformateurs de l'armoire d'émission. Mais l'adoption de postes émetteurs à lampes triodes pour ondes entrete-

isolateurs et qui traverse le vitrage d'une des fenêtres, ainsi qu'on le voit dans les plans d'installation de Gris-Nez et de Créach-d'Ouessant. Dans ce dernier établissement, un autre fil isolé relie la borne de terre du poste au point central du contrepoids d'antenne qui est, lui-même, isolé ; des parafoudres sont prévus, d'ailleurs, pour mettre antenne et contrepoids à la terre, en cas de décharge atmosphérique.

Le matériel

Jusqu'en 1923, il n'existait pas, sur le marché, de matériel approprié aux conditions extrêmement dures auxquelles sont soumises les émissions de radiophares : durée de marche continue fort longue en temps de brume, pouvant atteindre dix-huit heures et même davantage (1) sur les côtes de l'océan en temps bouché ; il faut que tout le matériel puisse subir, sans échauffement exagéré et sans panne, ces marches prolongées et fournir, pendant une année, des durées totales effectives de marche, pouvant atteindre mille deux cents heures et même davan-

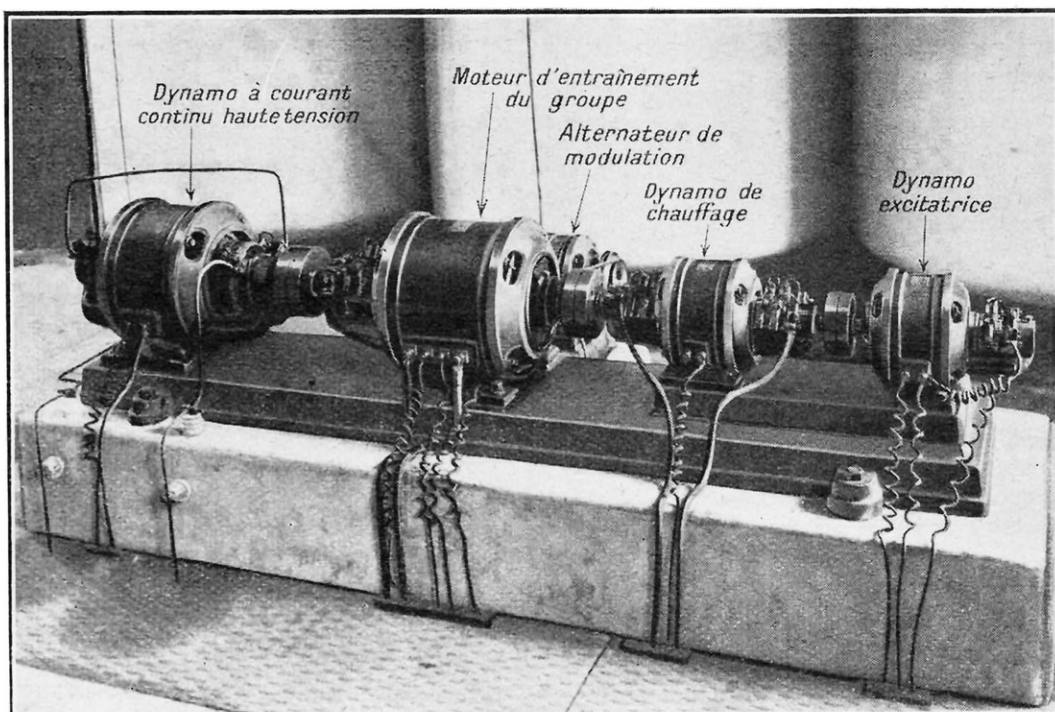
(1) On a constaté des périodes de brume d'une durée de 72 heures consécutives à Belle-Ile, et de 96 heures à Gris-Nez.

tage si, comme nous l'espérons, l'usage des radiophares se montre très utile pour la navigation, même en temps de brume l'hiver.

Il a paru également nécessaire de simplifier le plus possible le matériel, parce qu'il doit être confié à un personnel généralement non spécialisé et déjà fort occupé ailleurs, et que les nécessités budgétaires actuelles ne permettent pas d'augmenter, ni d'améliorer

surtensions dans l'un ou l'autre des circuits.

Des puissances d'émission différentes ont encore été prévues pour le jour et pour la nuit, afin d'obtenir sensiblement les mêmes portées dans les deux cas ; un groupe de lampes d'émission de rechange doit être constamment disponible et facilement substitué au groupe en service, en cas de rupture d'un filament de l'une d'elles.



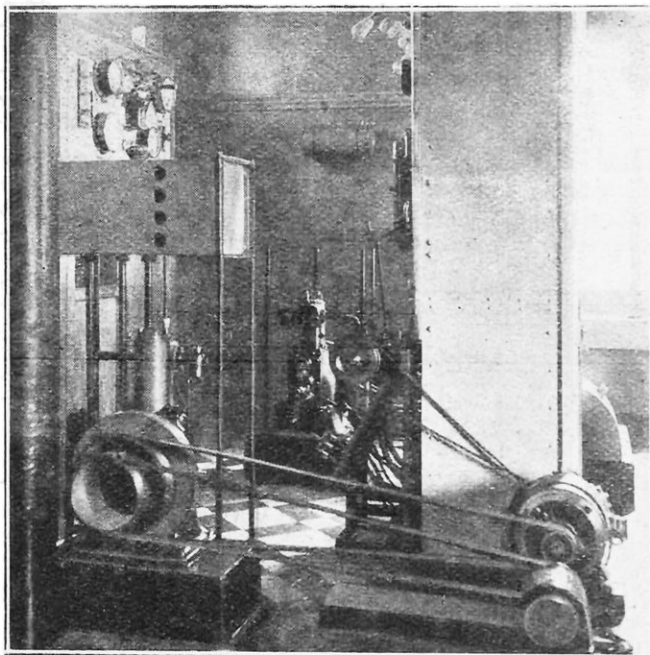
GRUPE CONVERTISSEUR ÉLECTROGÈNE DU RADIOPHARE D'OUessant

notablement. Les conditions sont donc tout à fait différentes de celles qu'on rencontre dans les postes d'émission des services militaires ou maritimes ou les postes de télégraphie. On a été ainsi conduit à proscrire le plus possible l'emploi des accumulateurs, à réaliser l'entraînement direct des machines génératrices par des moteurs à essence, qui doivent être exceptionnellement robustes et munis d'une régulation de vitesse rigoureuse. Il faut prévoir un matériel de secours complet et des changements périodiques de matériel au cours d'une émission.

Dans les postes à lampes triodes, afin de réduire les frais de remplacement des lampes très coûteuses, on a dû utiliser des lampes robustes, soumises à des tensions de plaque et surtout de chauffage rigoureusement constantes, et les compléter par des dispositifs automatiques de coupure pour parer aux

Enfin, les tensions d'alimentation des lampes doivent être modérées pour limiter les chances d'accidents du personnel et du matériel, et réduire le coût de la lampe ; nous avons été ainsi conduits à adopter, de préférence, des lampes à tension assez basse : 1.200 à 2.000 volts, en les groupant en parallèle en nombre convenable, plutôt que des lampes à haute tension ; le rendement s'en est trouvé amélioré.

Les expériences faites à Gris-Nez ont encore montré combien il est nécessaire, pour un radiophare fonctionnant sur 1.000 mètres de longueur d'onde, de purifier les ondes hertziennes produites avec beaucoup plus de soin qu'on n'a cherché jusqu'ici à purifier les ondes usuelles de faible longueur : 300 à 600 mètres ; cela tient à ce que les harmoniques supérieurs de ces dernières ondes ne peuvent gêner que des émissions de



LA CABINE DU RADIOPHARE DE GRIS-NEZ

200 mètres de longueur d'onde ou au-dessous, qui n'ont pas d'importance au point de vue du trafic commercial ou maritime, tandis que les harmoniques de l'onde de 1.000 mètres se produisent sur 333 mètres et 500 mètres. La modulation est, comme on le sait, une cause de production d'harmoniques, soit parce qu'elle produit et interrompt brusquement la conductibilité des triodes au moment où varie le voltage, soit parce qu'on fait varier trop brusquement le voltage des plaques, par exemple, par l'emploi d'ondes découpées ou par l'emploi d'alimentation directe en alternatif.

Nous avons donc été conduit, pour ces raisons, à adopter, sur le bateau-feu du Havre, une lampe intermédiaire, dite excitatrice, qui, agissant sur le circuit de plaque, sert à l'entretien des oscillations de grille des lampes émettrices. Ces dernières jouent simplement le rôle d'amplificatrices et peuvent ainsi travailler seulement dans les parties rectilignes de leurs caractéristiques, condition qui n'est pas possible dans le cas d'une réalisation de l'auto-excitation directe.

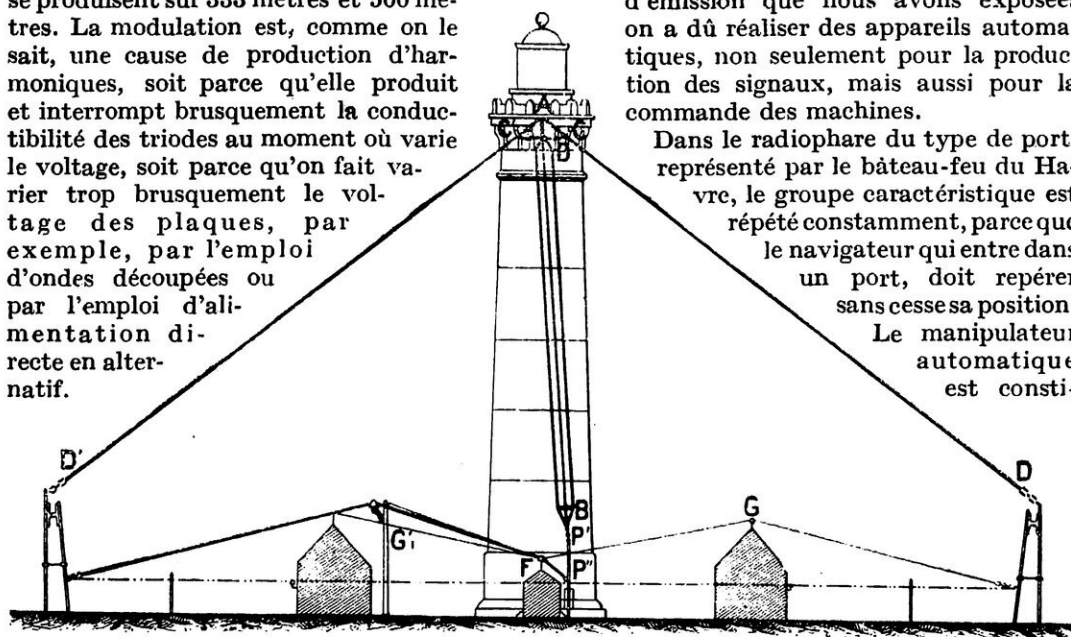
Dans les autres établissements, il a paru plus simple et plus général, comme solution, d'interposer un circuit oscillant intermédiaire entre les plaques des lampes émettrices et l'antenne; ce circuit oscillant formé par un condensateur et une self, dont on attaque un point par les plaques chargées, au moyen de la source de courant (avec interposition d'une bobine d'arrêt), est bien connu des sans-filistes.

Le fonctionnement automatique

Pour assurer les conditions spéciales d'émission que nous avons exposées on a dû réaliser des appareils automatiques, non seulement pour la production des signaux, mais aussi pour la commande des machines.

Dans le radiophare du type de port, représenté par le bateau-feu du Havre, le groupe caractéristique est répété constamment, parce que le navigateur qui entre dans un port, doit repérer sans cesse sa position.

Le manipulateur automatique est consti-



VUE EN COUPE VERTICALE DE L'ANTENNE ET DU CONTREPOIDS DU RADIOPHARE DE CRÉACH-D'OUESSANT

A, attache supérieure de l'antenne; B B, harpe de montée d'antenne; A D, A D', file des deux nappes; P' P'', fil d'entrée de poste; F, isolateur central du contrepois; G G', isolateurs supportant les fils des deux nappes du contrepois.

tué par un appareil à quatre cames, tournant constamment, qui diffère peu du type que nous avons réalisé en 1912.

Dans les radiophares qui n'ont pas fonctionné qu'au début de chaque quart d'heure, en temps de brume, tels que les radiophares de Gris-Nez et de Sein, on ajoute au manipulateur précédent une cinquième came, dont la révolution complète a une durée de six minutes et qui provoque l'arrêt du manipulateur lorsque l'émission, dont la durée est également de six minutes, est terminée. La mise en marche est provoquée par une horloge.

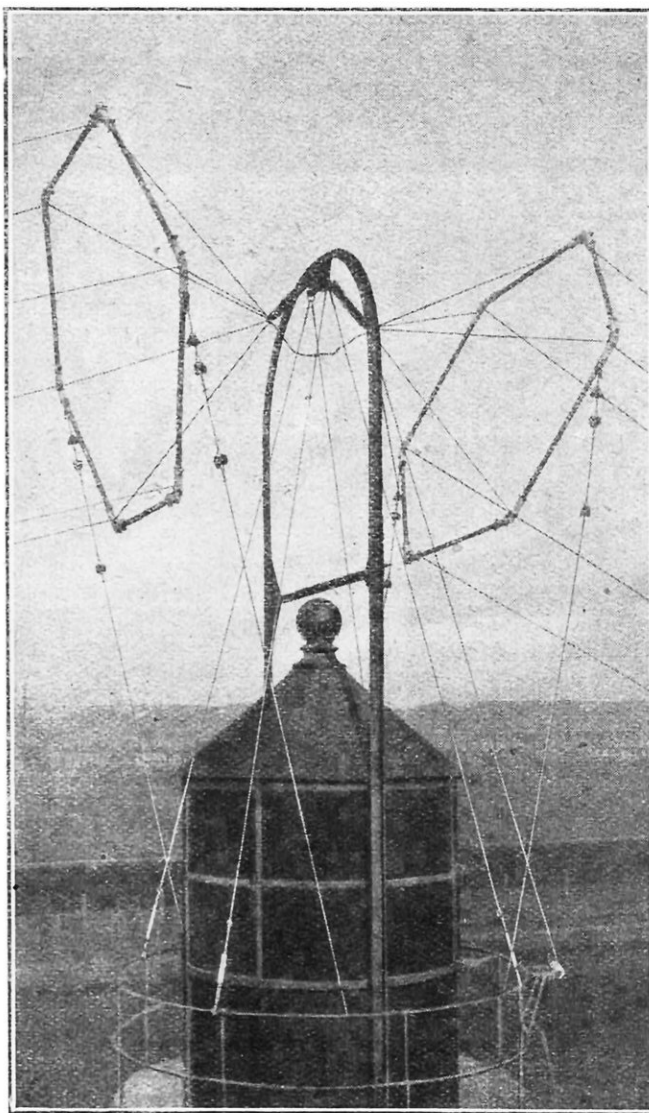
Enfin, dans le radiophare d'Ouessant, qui doit assurer, en temps clair, des émissions de grande puissance au commencement de chaque heure pendant cinq minutes et ajouter à ces émissions, en temps de brume, d'autres émissions de plus faible portée au début de chaque quart d'heure, le même récepteur d'horloge électrique agit sur deux circuits différents, respectivement par une came des heures et par une came des quarts d'heure.

Le premier circuit provoque le démarrage

du groupe électrogène par la batterie d'accumulateurs, puis l'émission, pendant six minutes, des ondes de grande puissance repro-

duisant l'indicatif, enfin l'arrêt du système. Le deuxième circuit, utilisé quand le groupe électrogène tourne constamment, provoque l'émission de l'indicatif par ondes de petite puissance et les durées de silence intermédiaires de neuf minutes.

On peut juger, par ce qui précède, des grands efforts qui ont été faits depuis 1912 par le Service des phares, qui, comme l'appelle le regrettable directeur Ribière, en 1908, à la Commission interministérielle de T.S.F., a eu l'initiative, en matière de radiophares et de radiogoniométrie (1), pour faire profiter la navigation maritime de tous les progrès que peut réaliser, dans la signalisation des côtes, l'emploi de la radiotélégraphie ; d'autres progrès sont, d'ailleurs, en cours d'études en vue d'une simplification



DÉTAILS DE LA FIXATION DE LA DOUBLE ANTENNE AU-DESSUS DE LA LANTERNE DE L'OPTIQUE DU BATEAU-FEU DU HAVRE

A cette antenne est fixé un U renversé, en cornière, au sommet duquel sont retenus, par deux chaînes d'isolateurs Vedovelli, les fils des deux nappes d'antennes. A droite et à gauche, on voit les hexagones en bambous maintenant l'écartement des fils d'antennes qui forment deux prismes de 3 mètres de diamètre.

(1) Voir nos brevets américains n° 783.923, 783.992 et 824.682 de 1900 et anglais n° 11.427 de 1902 (cadre radiogoniométrique), et la Notice sur les travaux du service des Phares exposés à l'Exposition franco-britannique de 1908.

du matériel employé, afin d'en permettre la plus rapide généralisation.

La création d'un réseau de radiophares resterait stérile si, d'autre part, les navigateurs n'installaient pas sur leurs navires les radiocompas nécessaires pour utiliser leurs indications, c'est-à-dire pour relever la direction des radiophares.

Le radiogoniomètre est, d'ailleurs, indispensable pour permettre à un navire de déterminer la direction d'un autre navire, soit pour éviter les risques de collision entre des bâtiments naviguant en sens inverses sur la même route, soit pour se porter rapidement au secours d'un navire en détresse. Il ne faut pas compter, en effet, que celui-ci puisse toujours transmettre son point par T. S. F. en cas de sinistre; et même, s'il le transmet, l'expérience a prouvé que, bien souvent, ce point n'est pas donné assez exactement pour fournir une indication aussi précise que la radiogoniométrie.

S'inspirant de ces considérations, dès le 2 mai 1922, M. Babin, directeur des Phares et Balises, signalait au directeur des Services du Travail et de l'Enseignement maritime au sous-secrétariat des Ports, de la Marine marchande et des Pêches, l'opportunité

d'imposer aux navigateurs l'installation de radiogoniomètres de bord.

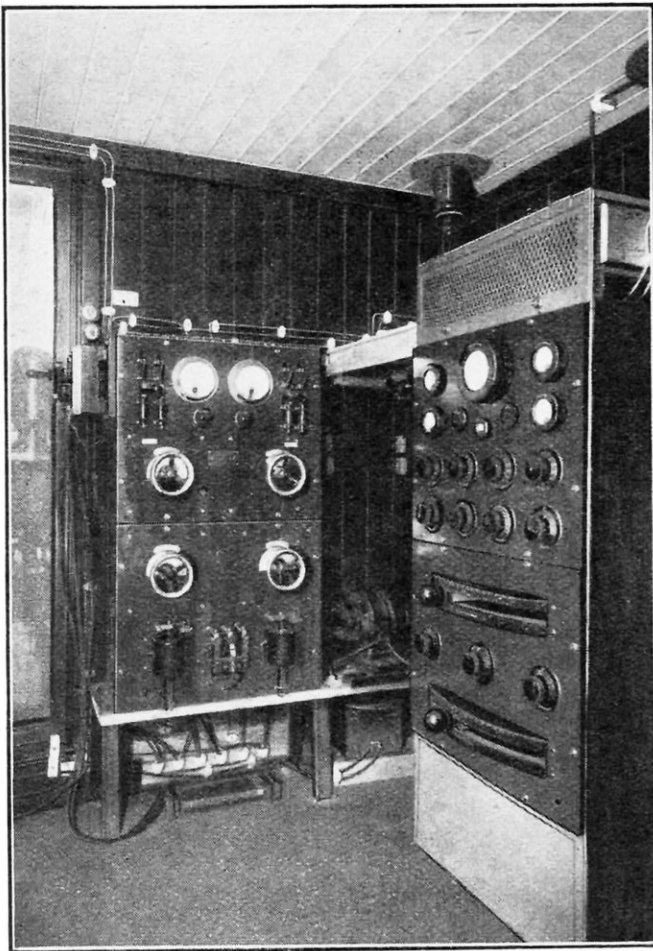
Si l'administration n'a pas cru possible, jusqu'ici, d'introduire cette obligation dans la réglementation de la T. S. F. à bord des

navires, ce n'est pas qu'elle en méconnaisse l'importance et l'utilité, mais elle craint, en imposant de nouvelles charges à l'armement français, de le mettre en état d'infériorité vis-à-vis de ses concurrents étrangers, tant qu'une entente internationale ne sera pas intervenue pour formuler cette nouvelle obligation.

L'emploi de la T. S. F. à bord des navires de commerce et de pêches, au point de vue de la sécurité maritime, a été réglementé par un décret du 6 avril 1923 et circulaire du 7 septembre 1923 du sous-secrétariat des Ports.

On s'est préoccupé de donner aux navires la possibilité de lancer et de recevoir le signal S. O. S.; en répartissant

les navires en trois catégories suivant les obligations à leur imposer pour sauver les navires en détresse, d'après leurs moyens d'action, l'article 51 stipule que le capitaine a l'obligation de se rendre à l'appel de tout navire en danger, obligation déjà inscrite dans la Conven-



RADIOPHARE DU BATEAU-FEU DU HAVRE

Vue intérieure de la cabine du capitaine, contenant un appareil d'émission; à droite, l'armoire d'émission contenant, à la partie supérieure, derrière le grillage, les lampes d'émission; en avant, un tableau de réglage et de contrôle. Dans le bas du tableau, on voit les poignées de commande des selfs-induction de plaque et d'antenne; à gauche, le tableau de mise en marche et de couplage des deux groupes convertisseurs; à droite, sur la planchette, un petit convertisseur rotatif alimentant le poste de téléphonie sans fil, non représenté. En dessous, les accumulateurs de chauffe; dans l'angle du plafond, l'isolateur de sortie de l'antenne.

tion de Londres, du 20 janvier 1914 (1).

L'avenir

Les trois types de radiophares qui ont été décrits dans le présent article ne sont pas les seuls dont le service des Phares envisage actuellement l'utilisation, mais ils ont l'avantage d'être parfaitement au point, ainsi que l'ont démontrées les réceptions qui ont été faites des signaux par les services de l'Aviation, des P. T. T. et de la Marine. C'est ainsi que, lorsque le transatlantique *la France* ramenait, il y a quelques mois, des États-Unis la mission financière française, ce navire a pu relever très facilement sa position par rapport à l'île d'Ouessant, au

moyen de son radiogoniomètre de bord, à plus de 180 milles du phare de Créach. Tout le littoral français peut être doté bientôt, sans aucun aléa, d'un réseau complet de radiophares, défini par le programme exposé plus

haut, si les crédits nécessaires sont votés.

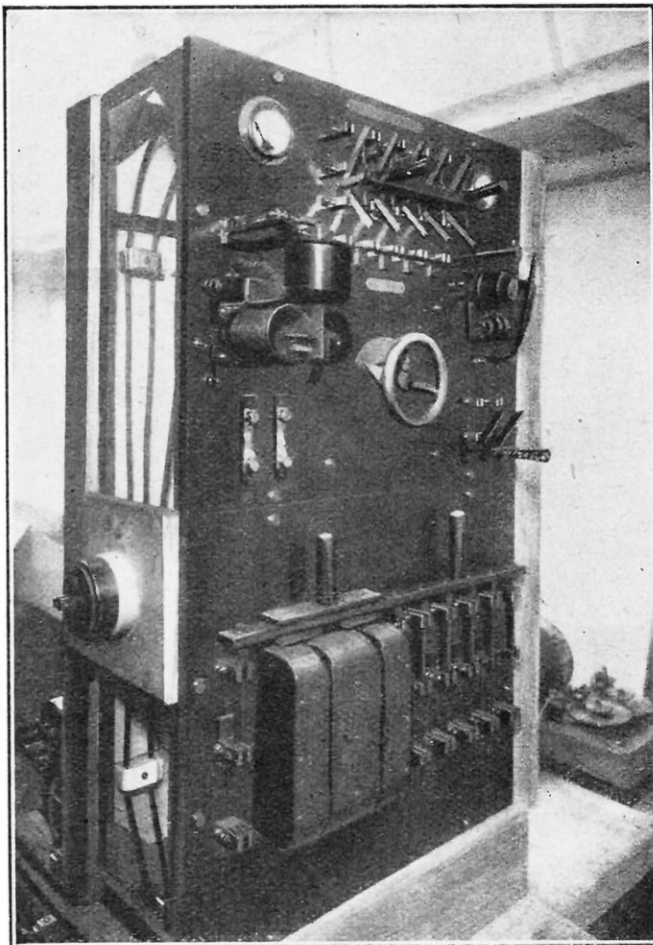
L'état actuel de nos finances n'est malheureusement pas très favorable, mais il faut espérer que le Parlement trouvera les ressources suffisantes (350.000 francs) pour réaliser, en 1926, une modeste tranche dudit programme.

Les commissions des Finances de la Chambre et du Sénat ont indiqué, du reste, que l'on pourrait se procurer des ressources, pour le fonctionnement et le développement de l'éclairage et du balisage des côtes, par l'établissement, sur la navigation maritime, d'un « droit de feu » analogue à celui qui est perçu, depuis plusieurs siècles, sur les côtes anglaises.

Déférant à cette indica-

tion, le ministère des Travaux publics (sous-secrétariat des Ports) a préparé, en mai dernier, un projet de loi réorganisant sur ces bases le service des Phares et Balises. Il faut espérer qu'une décision ne tardera pas à être prise, qui permettra d'accroître la sécurité de nos côtes.

ANDRÉ BLONDEL.



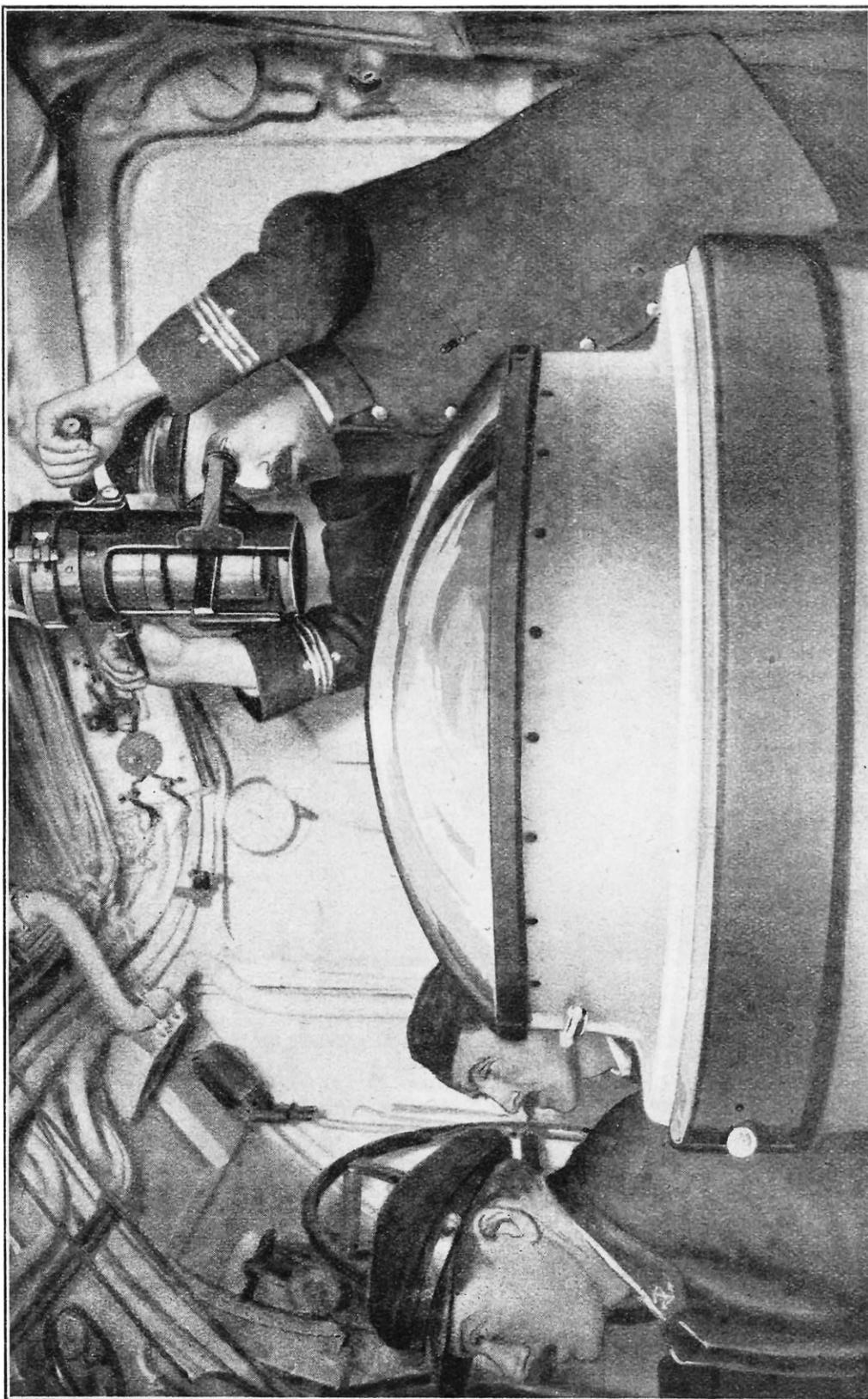
TABEAU DE COUPLAGE ET DE BATTERIE POUR L'ÉCHANGE DES GROUPES ÉLECTROGÈNES

En haut, les inverseurs permettant la charge de la batterie de chauffage et une batterie couplée en parallèle, pour le chauffage des filaments (en dérivation aux bornes de la dynamo de chauffage et en série pour la commande du convertisseur rotatif du poste téléphonique). A gauche, le conjoncteur-disjoncteur. En dessous, les inverseurs de haute et basse tension, permettant de remplacer un groupe électrogène par l'autre; à gauche, le commutateur rotatif, destiné à couper le circuit de la dynamo haute tension pendant la charge des accumulateurs.

(1) *Première catégorie* : navires de plus de 2.000 tonnes, ou cinquante hommes à bord, ou douze passagers. Elle se répartit en trois classes, suivant l'importance et la vitesse. L'écoute est permanente pour la première classe, temporaire pour la deuxième classe, quelconque pour la troisième classe.

Deuxième catégorie : navires de moins de 2.000 tonnes et plus de 500 tonnes, ou portant douze passagers; ils doivent être munis de postes récepteurs.

Troisième catégorie : navires de moins de 500 tonnes. Aucune obligation sur les navires appartenant aux deux dernières catégories; le service est assuré par un opérateur breveté, assisté de un ou deux agents écouteurs, respectivement pour la deuxième et la première classes.



ON VOIT ICI LE COMMANDANT D'UN SOUS-MARIN EN PLONGÉE OBSERVANT L'HORIZON AU MOYEN DE SON PÉRISCOPE

LES DANGERS QUI MENACENT LES SOUS-MARINS ET LEURS ÉQUIPAGES

Par le Capitaine de corvette LABOUREUR

La catastrophe du sous-marin italien *Sebastiano-Veniero*, disparu en octobre dernier avec tout son équipage, la perte du sous-marin anglais *M-1*, le 13 novembre 1925, enfin l'explosion survenue à bord du sous-marin français *Néréide*, le 12 novembre, après avoir fait répandre des larmes et porté le deuil dans nombre de familles maritimes, attirent l'attention du public sur ces petits navires, qui restent tant soit peu mystérieux.

Ils ont, comme l'avion, la mobilité dans les deux plans. Mais l'onde glauque a remplacé l'air ! Et leurs équipages n'ont ni la griserie de l'espace, ni celle de l'air, ni celle du bruit. Confinés dans leur cercueil d'acier où le silence est maître, ils vont pour ainsi dire à tâtons à travers la mort invisible et n'auront pas même la consolation de mourir en regardant le ciel !

Il faut avoir vu les yeux des hommes confiants, braqués, à l'heure du péril, sur le visage calme du commandant au périscope, qui, seul, sait et voit, attendant de sa bouche la parole rapide, nette, décisive, qui les sauvera ; il faut avoir vu cela, dans le silence impressionnant où ronronnent seulement les moteurs électriques, pour comprendre l'intensité des drames qui se jouent sous les eaux en quelques instants !

La liste est déjà longue de ces navires qui dorment leur dernier sommeil dans les profondeurs abyssales. Ne parlons pas de la guerre où le devoir est de détruire : nos sous-marins ont très largement payé leur tribut à la patrie, puisque treize d'entre eux n'ont pas vu se lever l'aurore glorieuse ! Ils meurent en paix comme en guerre, et chacun se souvient, en France, des catastrophes du *Lutin*, du *Farfadet*, du *Pluviôse*, du *Vendémiaire* et de tant d'autres sous-marins étrangers.

Nous allons passer en revue tous les dangers extérieurs ou intérieurs qui menacent les héros de l'onde, étudier les réactions possibles de leur part contre ces dangers, enfin examiner les secours qui peuvent leur être donnés de l'extérieur et qui arriveront souvent trop tard !

Sous-marins et submersibles

Depuis le premier sous-marin, la *Tortue*, de Bushnell (1776), le *Nautilé*, de Fulton (1800), le *Brandtaucher*, de Bauer (1850), le *Plongeur*, de Bourgeois et Brun (1864), le *Gymnote*, de Gustave Zédé (1886), le *Gustave-Zédé*, de Gustave Zédé et Romazotti (1889), depuis

tous ces précurseurs, bien des progrès ont été réalisés pour aboutir aux sous-marins de plus de 2.000 tonnes, qui ont bien failli nous

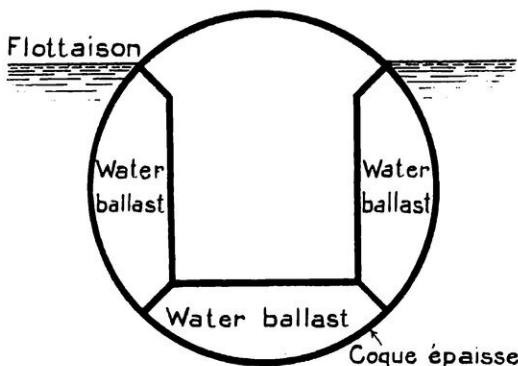


FIG. 1. — COUPE DE COQUE DE SOUS-MARIN
(Type « Émeraude » 1905)

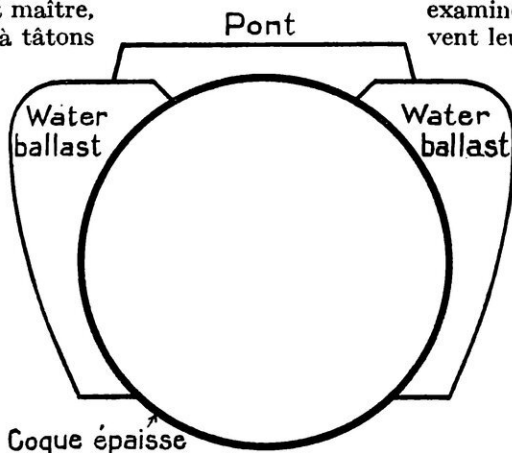


FIG. 2. — COUPE DE COQUE DE SUBMERSIBLE
(Type « Pluviôse » 1907.)

enlever la victoire par l'étranglement du trafic économique allié sur mer.

Toutes ces unités sont désignées sous le nom générique de « sous-marins ». Cependant, il importe de définir les différences entre le sous-marin et le submersible, ces différences ayant des influences considérables sur les risques courus et les moyens de les éviter.

Sous-marins et submersibles se composent essentiellement d'une coque très épaisse, en forme de cigare, et susceptible de résister à une pression de 100 mètres d'eau. A cette coque sont adjoints des water-ballasts, réser-

voirs que l'on remplit d'eau de mer pour annuler à peu près la flottabilité. Le réglage précis est effectué par les caisses d'assiette ou de réglage, munies d'un niveau, et dans lesquelles on introduit plus ou moins d'eau, en tenant compte des variations de poids à bord (équipage, vivres, combustible, etc.).

Les sous-marins ont leurs ballasts à l'intérieur de la coque, les submersibles les ont à l'extérieur. Dès lors, la différence de construction apparaît nettement.

Sur les sous-marins, les ballasts intérieurs sont nécessairement, pour des raisons d'encombrement, de volume très réduit (de 3 % à 12 % du déplacement total). Ils supportent la pression de l'immersion et devront, par suite, être construits en tôle aussi robuste que la coque sous-marine elle-même (fig. 1).

Sur les submersibles, au contraire, les ballasts sont à l'extérieur de la coque sous-marine, autour de laquelle ils forment une double coque. Leur volume peut atteindre de 25 à 33 % de déplacement. Etant à l'extérieur, on peut les laisser communiquer librement avec la mer, par une vanne de rem-

plissage à la partie basse et une évacuation d'air à la partie haute. Leurs tôles ne sont pour ainsi dire qu'immergées dans l'eau, dont elles ne supportent pas la pression. Elles peuvent donc être légères (fig. 2).

Quand il navigue en surface, le sous-marin, avec sa flottabilité réduite, émergera

très peu de l'eau. Le submersible, allégé de l'énorme volume d'eau de ses ballasts, fermés pour la navigation de surface, émergera à peu près comme un navire ordinaire. Sa double coque lui en donne d'ailleurs les lignes. Il pourra, comme un torpilleur, affronter les plus mauvais

temps, tandis que le sous-marin, recouvert par les lames et les embruns, n'aura souvent d'autre ressource contre la tempête que de prendre la tenue de plongée.

La force de l'habitude a fait à peu près abandonner le terme de submersible, pour désigner sous le seul nom de sous-marins tous les bateaux qui vont sous l'eau, quels que soient leur forme et leur tonnage. Ainsi ferons-nous dans la suite.

LES DANGERS SOUS-MARINS

I.

Les menaces intérieures

La mer.— Un sous-marin comporte, naturellement, un certain nombre

d'ouvertures : panneaux d'accès, manches d'aération, etc., qui doivent être fermés avant de prendre la plongée, et un tuyautage très compliqué, qui doit pourvoir à tous les besoins de la navigation et de la plongée : remplissage et vidange des ballasts, des caisses d'assiette, épuisement des cales, alimentation des lances d'incendie, etc.

La première préoccupation du commandant et des officiers doit être de connaître ce tuyautage dans ses moindres détails. Un

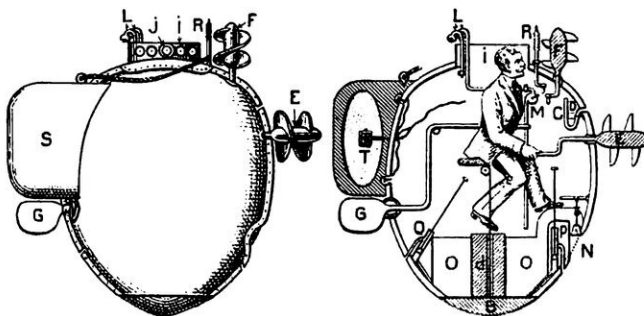


FIG. 3. — LA « TORTUE », DE BUSHNELL (1776)

O, O, water-ballasts ; Q, P, pompes pour la vidange des ballasts ; B, plomb de sécurité détachable ; N, manœuvre de largage ; E, hélice propulsive ; F, hélice d'immersion à axe vertical ; M, manivelle ; L, panneau d'accès ; J, I, hublots ; T, mine pouvant s'appliquer sur une coque ennemie ; G, gouvernail.

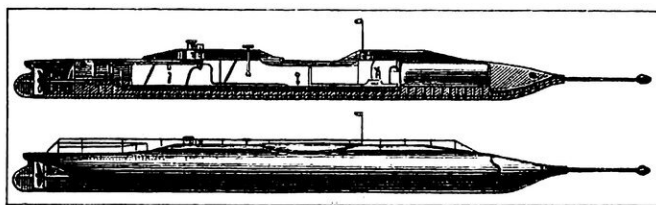


FIG. 4. — LE « PLONGEUR », DE BOURGEOIS ET BRUN (Construit en 1864.)

ordre précis ne peut être donné qu'en connaissance parfaite du matériel.

Chaque sous-officier doit connaître son compartiment, chaque homme, son poste.

Avant l'ordre de plonger, un appel est fait de toutes les ouvertures. A l'appel de l'ouverture dont il est chargé, chaque homme répond : « Fermé. »

Ces précautions n'ont pas empêché le

tendue vers ce danger sans cesse menaçant. Le silence ne sera jamais trop grand pour percevoir les bruits de l'onde perfide.

Les explosions. — Nombreuses sont les causes d'explosions à bord. Les torpilles automobiles, les bouteilles d'air comprimé, les munitions de combat ou d'exercice, les accumulateurs électriques sont autant de volcans qui n'attendent qu'une étincelle.



FIG. 5. — LE SOUS-MARIN FRANÇAIS « ÉMERAUDE » A SON APPONTEMENT D'AMARRAGE

sous-marin *Farfadet* de couler devant Bizerte, en 1905, par suite d'un panneau non fermé ou mal fermé (fig. 9 et 10).

La mer veille comme un fauve toujours prêt à bondir. Une simple ouverture d'un robinet ou d'une vanne suffit à mettre l'intérieur du sous-marin en communication avec la mer et peut causer une catastrophe.

Les ballasts intérieurs des « sous-marins » constituent un danger spécial, puisqu'ils peuvent éclater à l'intérieur. Ce fut la perte du sous-marin *Lutin*, en 1908, une vanne ayant été mal fermée par suite d'un gravier (fig. 8).

L'attention de chacun doit être sans cesse

Si les torpilles ne portent pas, en temps de paix, leur charge d'explosifs, elles ont cependant un énorme réservoir d'air comprimé à 150 kilogrammes pour les lancements d'exercice. Cet air alimente le moteur qui entraîne les hélices. Un choc, une chute, au cours d'une manipulation, peuvent provoquer une explosion du réservoir capable de déchirer la coque du sous-marin et de causer sa perte.

L'explosion du réservoir d'air comprimé d'une torpille lancée par le *Jauréguiberry* et revenant heurter la coque par suite du blocage de son appareil de direction, occasionna une large voie d'eau à ce cuirassé.

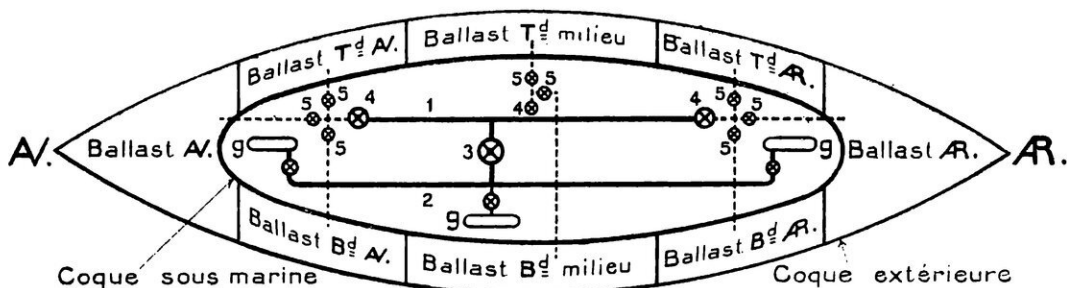


FIG. 6. — SCHÉMA DES CHASSES D'AIR D'UN SUBMERSIBLE

G, groupe de bouteilles d'air comprimé; 1, collecteur d'air comprimé; 2, collecteur de chasse; 3, soupape de chasse générale; 4, soupapes de chasse des groupes avant, milieu, arrière; 5, soupapes individuelles.

Même danger pour les bouteilles d'air comprimé, qui sont cependant une très grande ressource pour le sauvetage, comme nous le verrons plus loin.

Les munitions d'artillerie exposent le sous-marin aux mêmes dangers que les navires de surface. Les explosions de l'*Iéna* et de la *Liberté* sont encore présentes à toutes les mémoires.

Enfin, les accumulateurs électriques dégagent, pendant leur charge, des gaz très inflammables. Cette recharge ne se fait qu'en surface, et une large ventilation doit balayer cette atmosphère dangereuse. Mais, si la ventilation est insuffisante et si une étincelle se produit accidentellement dans le mélange explosif, la catastrophe est inévitable. C'est la cause certaine de l'accident de la *Néréide*, à Toulon, le 18 novembre de l'année dernière. Ce fut un accident de même nature qui fit couler le *Gustave-Zédé* à Cherbourg, en 1916.

Ce dernier genre d'accident pourrait se produire en plongée en temps de guerre, par suite d'une plongée trop rapide sans ventilation, provoquée par une surprise de l'ennemi. Il est heureusement à éliminer en temps de paix, ce qui est rassurant.

II. Les menaces extérieures

Les abordages. — Moins manœuvrant qu'un navire de surface, avec une perception moins nette au périscope des mouvements relatifs, le sous-marin ne peut souvent trou-

ver son salut, dans un abordage imminent, que par une plongée rapide et profonde. Quelques secondes de retard dans la décision ou l'exécution peuvent lui être fatales.

On se souvient des catastrophes du *Pluviôse* (fig. 11) et du *Vendémiaire*, le premier coulé par un paquebot devant Calais, le 26 mai 1910, le second abordé par le cuirassé *Saint-Louis*, dans la Manche.

Un cas beaucoup plus rare est l'abordage de deux sous-marins en plongée. Voir un périscope dans un autre périscope est chose impossible. En temps de paix, chaque sous-marin opère dans un secteur bien délimité, avec un espace neutre, et l'accident est presque irréalisable. Cependant, deux sous-marins du type *Oursin* se sont abordés devant La Pallice.

En temps de guerre, les secteurs de sécurité disparaissent. Chacun court à l'ennemi. Et les deux aiguilles se rencontrent dans le tas de foin ! C'est ainsi que le sous-marin *Gay-Lussac* aborda le *Berthelot* en Méditerranée, en 1917, lui occasionnant une sérieuse voie d'eau.

Les épaves et les roches. — Une épave entre deux eaux est naturellement invisible pour un sous-marin. Les

sous-marins n'ont pas les glaces féeriques du *Nautilus* de Jules Verne. De minuscules hublots sont seuls pratiqués dans le kiosque : ils servent au commandant à contrôler l'immersion et l'émersion, mais, en plongée, personne n'y aventure un œil. D'ailleurs, la

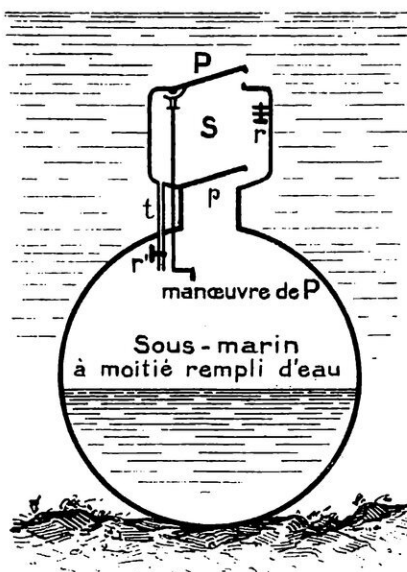


FIG. 7. — SOUS-MARIN POURVU D'UN SAS « S » AVEC SCAPHANDRIER INDIVIDUEL

p, porte intérieure; P, porte extérieure; r, robinet pour le remplissage du sas; t et r', tuyau et robinet pour la vidange du sas.

clarté de la mer permet rarement de voir plus loin qu'une vingtaine de mètres devant soi.

L'épave constitue donc pour le sous-marin un danger inévitable, mais qui, toutefois, ne semble pas devoir être mortel.

Plus perfide est la roche pour le sous-marin naviguant au voisinage du fond. Une erreur du manomètre ou de l'enregistreur d'immersion, et le bâtiment peut aller se déchirer sur un écueil, demeuré invisible pour lui.

Hâtons-nous de dire que ce cas ne peut être ni celui du *Veniero* italien (fig. 12) ni du *M-1*

1° Les plombs de sécurité ;

2° L'air comprimé.

Si le navire est irrémédiablement coulé sur le fond, il reste encore quelques moyens de tenter de sauver le personnel. Ce sont :

1° Le canot ou flotteur détachable ;

2° Le sas avec scaphandrier autonome.

Les plombs de sécurité. — Ce sont des masses de plomb de plusieurs tonnes, placées généralement dans la quille du sous-marin. La manœuvre d'un simple levier les fait tomber. Le navire se trouve brusquement

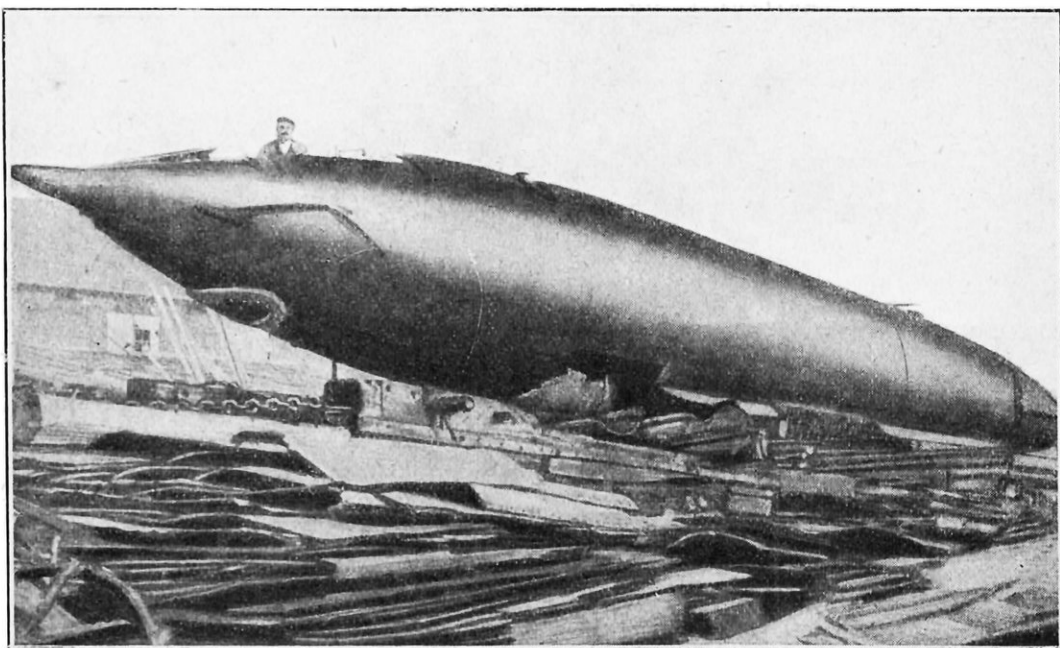


FIG. 8. — L'ÉPAVE DU SOUS-MARIN « LUTIN », COULÉ EN 1908, PAR SUITE D'UNE ENTRÉE D'EAU DÉTERMINÉE PAR UNE VANNE MAL FERMÉE

anglais (fig. 13) — catastrophes encore récentes — tous deux coulés par 80 mètres de fond, alors que les profondeurs normales de plongée ne varient qu'entre 10 et 40 mètres.

Les mines. — Danger inexistant avant la guerre, les mines semées un peu partout ont causé, pendant les hostilités, la perte de nombreux sous-marins alliés et ennemis.

Malgré les dragages très serrés, nous sommes convaincus que ce danger n'a pas, à l'heure actuelle, complètement disparu.

LES MOYENS DE SAUVETAGE

I. Les ressources intérieures du sous-marin

Pour sauver son bâtiment en cas de danger, le commandant dispose de :

allégé de leur poids et, si la rentrée d'eau est inférieure à la masse des plombs, le sous-marin continuera de flotter et remontera comme un bouchon à la surface.

On peut alors avoir le temps d'évacuer le personnel avant que la voie d'eau n'ait fait couler le sous-marin.

L'air comprimé. — Il existe à bord un grand nombre de bouteilles d'air comprimé chargées à 180 kilogrammes (de 2.000 à 4.000 litres environ, suivant le tonnage) et réparties en trois groupes, à l'avant, au milieu et à l'arrière.

Les ballasts sont divisés en six ou huit compartiments par des cloisons étanches et, à la partie supérieure de chacun d'eux, aboutit un tuyau communiquant avec les réservoirs d'air et appelé « tuyautage de chasse ».

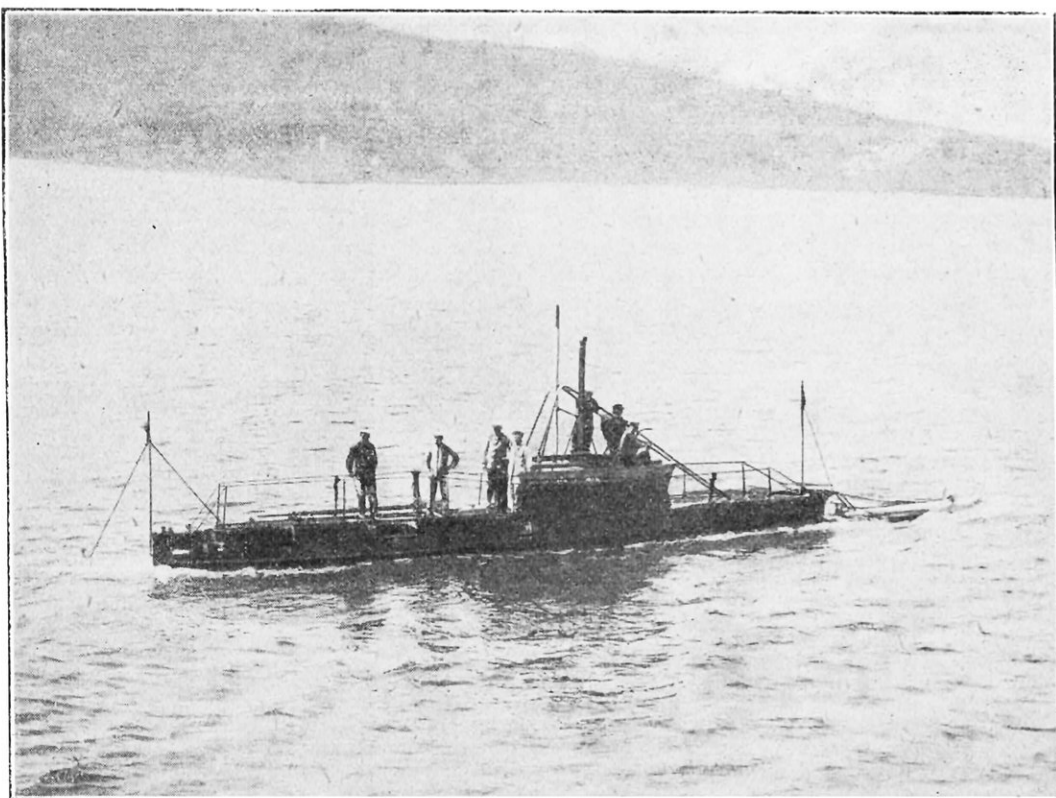


FIG. 9. — LE « FARFADET », COULÉ EN FACE DE BIZERTE (TUNISIE), EN 1905

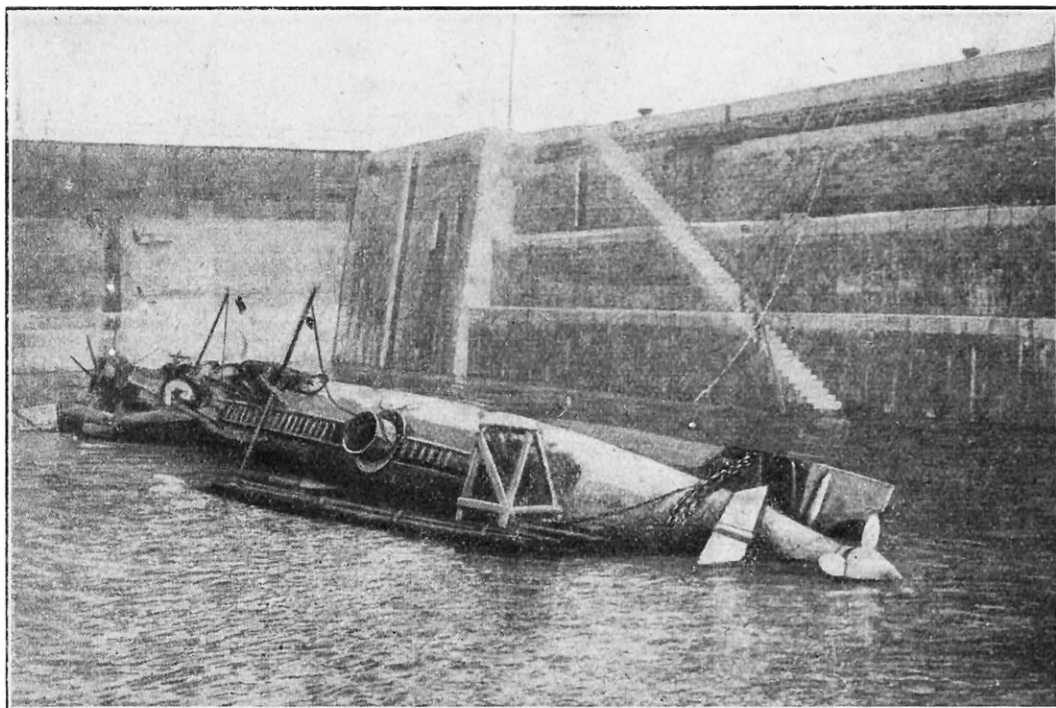


FIG. 10. — L'ÉPAVE DU « FARFADET » DANS LE BASSIN DE RADOUB DU PORT DE BIZERTE

Ce fractionnement des ballasts présente l'avantage incontestable de réserver la possibilité de chasser presque partout, en cas d'abordage ou d'échouage ayant crevé un ou deux compartiments.

Le tuyautage de chasse est disposé de telle sorte que l'on puisse chasser soit dans tous les ballasts à la fois, soit dans un groupe ou dans un seul ballast (on peut ainsi isoler avec une certaine rapidité le ou les ballasts crevés).

L'air comprimé arrivant à la partie haute des ballasts, expulse très rapidement l'eau de mer (30 tonnes environ dans l'espace d'une minute sur un sous-marin type *Pluviose*).

chait ensuite du sous-marin et remontait ensuite assez rapidement à la surface.

Ce procédé a été complètement abandonné, peut-être à tort, pour des raisons d'encombrement et de résistance à la marche. On a aussi objecté que la rapidité des catastrophes sous-marines n'en permettrait presque jamais l'emploi avec quelque utilité.

Le sas avec scaphandrier individuel. — C'est un compartiment *S* (fig. 7) communiquant avec l'intérieur du sous-marin par une porte *p* et avec l'extérieur par une porte *P*. Ces deux portes sont manœuvrables de l'intérieur du sas et de l'intérieur du sous-marin.

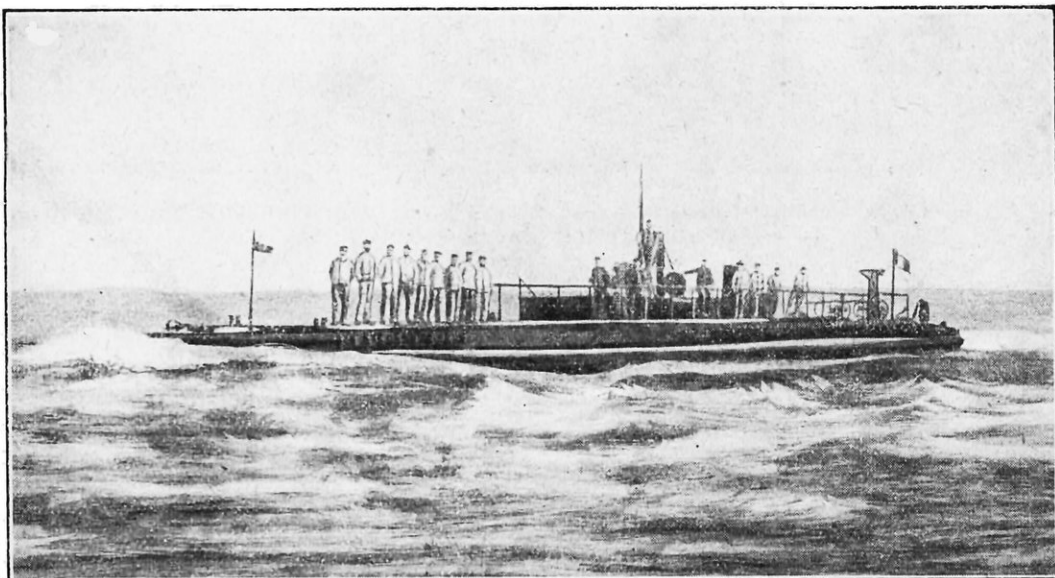


FIG. 11. — LE « PLUVIOSE », COULÉ PAR UN PAQUEBOT DEVANT CALAIS, EN 1910

Si le sous-marin se trouve en danger de couler, le premier réflexe du commandant sera de commander : « *Chassez partout !* » Si cette manœuvre n'allège pas suffisamment le sous-marin, on commandera : « *Larguez les plombs !* » Enfin, si, sous l'effet de ce double délestage, le bâtiment ne remonte pas, il peut être considéré comme perdu.

Il ne restera plus alors qu'à sauver le personnel quand la coque reposera sur le fond.

Sauvetage du personnel

Le canot ou flotteur détachable. — Ce moyen de sauvetage avait été imaginé par Bourgeois sur son *Plongeur* (1864). Il consistait en un flotteur fermé, extérieur au sous-marin et communiquant avec l'intérieur par un panneau. L'équipage s'y réfugiait, puis on fermait l'orifice d'accès au flotteur par des manœuvres intérieures ; le flotteur se déta-

chait ensuite du sous-marin et remontait ensuite assez rapidement à la surface.

Un robinet *r*, dans le sas, permet son remplissage et un tuyau *t*, avec robinet *r'*, permet sa vidange dans l'intérieur du sous-marin.

Le sous-marin étant coulé, le premier homme ouvrant la porte *p* s'introduit dans le sas. Il referme *p*, puis ouvre le robinet *r*. L'eau s'introduit dans le sas, laissant une poche d'air à la partie haute.

L'homme referme *r* quand l'équilibre de pression est établi. Il peut alors, sans difficulté, ouvrir le panneau *P* et il est expulsé au dehors par la remontée de l'air.

On referme de l'intérieur le panneau *P*, on vide le sas dans le sous-marin par le robinet *r'* ; le deuxième homme recommence la manœuvre, et ainsi de suite.

Avant de sortir, chaque homme aura revêtu son scaphandre individuel. C'est un casque de scaphandrier portant un habit étanche serré à la ceinture et un appareil

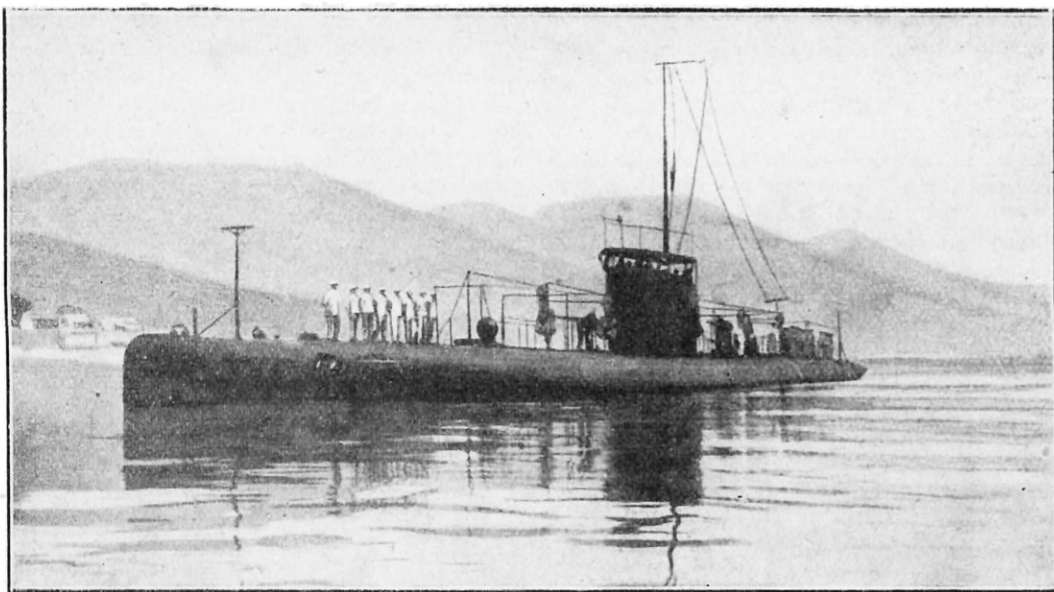


FIG. 12. — LE SOUS-MARIN ITALIEN « SEBASTIANO-VERNIERO », COULÉ LE 26 AOUT 1925, PAR SUITE D'UNE CAUSE INCONNUE

générateur d'air à oxylythe. L'eau monte dans l'habit jusqu'à équilibre de pression, laissant la tête dans l'air.

Il ne reste plus que le danger de la remontée avec changement de pression trop brusque qui expose à des accidents graves. Mais cela vaut encore mieux qu'une mort certaine et terrible dans une carapace d'acier !

Les suprêmes ressources. Les cloisons étanches. La bouée téléphonique. — A défaut de tous ces moyens, il ne reste plus à l'équipage, s'il le peut, que la ressource de se réfugier dans les compartiments non envahis par la mer. Généralement, le sous-marin repose incliné sur le fond, et il se produit une poche d'air à l'avant ou à l'arrière. Les cloisons étanches pourront résister. Mais là, si de prompts secours ne viennent pas de l'extérieur, c'est la mort lente, assurée, dans l'asphyxie et le désespoir.

L'équipage aura pu, peut-être, larguer la bouée téléphonique. C'est une bouée que l'on peut décrocher de l'intérieur et qui remonte à la surface en déroulant un câble relié à un téléphone dans le sous-marin. Les sauveteurs peuvent y adapter un second téléphone et correspondre avec les sinistrés.

Ironique consolation, qui ne procurera, le plus souvent, que de faux espoirs aux condamnés à mort, étant donné la lenteur des moyens extérieurs !

Ainsi périrent nos infortunés camarades du *Farfadet*, après avoir eu, deux fois, l'espoir d'être sauvés, les chaînes qui les sou-

levaient s'étant brisées à deux reprises.

II. Les ressources extérieures

La recherche de l'épave. — Si aucune trace à la surface (bulles d'air, taches d'huile) ne révèle le lieu du sinistre, la recherche ne pourra être effectuée que par des scaphandriers.

Les scaphandriers ordinaires ne peuvent guère, à cause de la pression, descendre au delà de 40 mètres. Les Allemands ont construit des sortes de cloches à plongeurs qui permettent d'explorer le fond jusqu'à 150 mètres. En voici la description :

Un nouvel appareil de recherches sous-marines. — Quatre plongeurs avec deux appareils ont été utilisés à Portland pour rechercher le *M-1*. Ces appareils diffèrent essentiellement du scaphandre ordinaire en ce sens qu'ils sont rigides et peuvent résister à la pression de 250 mètres d'immersion. La pression à l'intérieur demeure donc la pression atmosphérique, tandis que le scaphandre souple doit travailler à la pression d'immersion (une atmosphère par dix mètres d'eau), ce qui rend le travail très pénible aux grandes profondeurs (maximum : 50 mètres) et nécessite d'innombrables précautions dans la descente et surtout dans la remontée, pour éviter les embolies (fig. 13 bis).

L'appareil allemand de MM. Neufeld et Huhnke est, en réalité, un sous-marin auquel il ne manque qu'un moyen de propulsion. Il comporte, en effet, comme le sous-marin, des ballasts intérieurs pour annuler la flot-

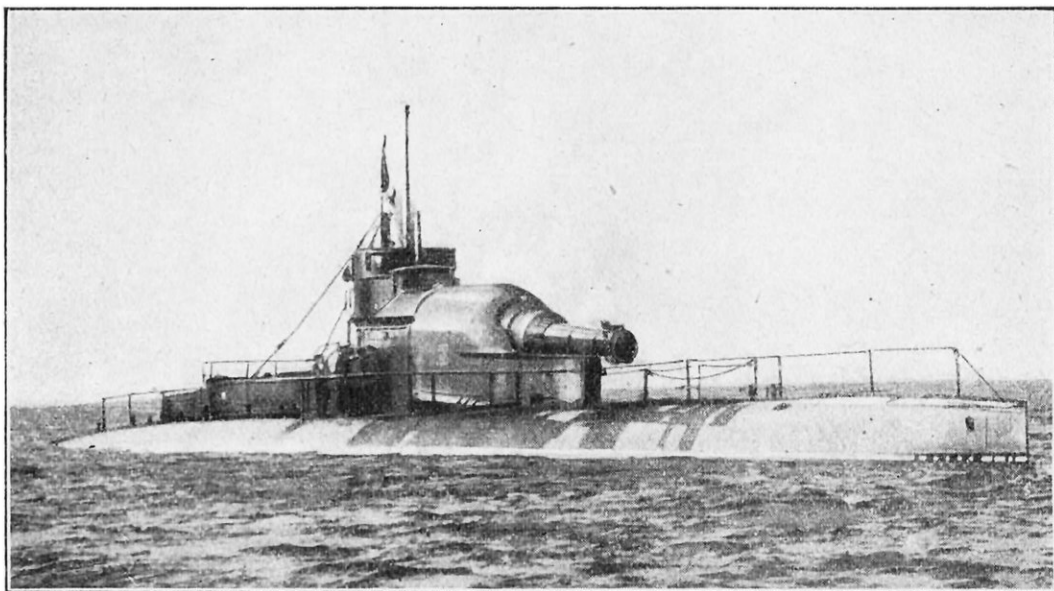


FIG. 13. — LE SOUS-MARIN ANGLAIS « M-1 », COULÉ LE 12 NOVEMBRE 1925 EN FACE DE PORTLAND, DANS DES CIRCONSTANCES NON DÉTERMINÉES

tabilité et des chasses d'air comprimé pour en expulser l'eau. Il consiste en un cylindre en alliage d'aluminium, prolongé par des bras et des jambes articulés par des rotules. Un casque, portant des hublots, est vissé par-dessus. L'homme étant « embarqué », l'appareil, qui pèse une demi-tonne, est immergé. Le câble est filé et le plongeur, admettant de l'eau dans ses ballasts, descend à la vitesse de 80 mètres à la minute.

Il n'est relié à la surface que par le câble de hissage, qui renferme trois fils téléphoniques. Le tuyau d'arrivée d'air des scaphandriers ordinaires, avec tous les dangers qu'il comporte, est ainsi évité. Le plongeur règle sa flottabilité pour avoir une adhérence convenable sur le fond. Il travaille au moyen de griffes d'acier aux extrémités de chaque bras et mues de l'intérieur par des volants.

La régénération de l'air est assurée : 1^o par un masque contenant une pastille qui absorbe l'acide carbonique et régénère l'oxygène ; 2^o par des bouteilles d'oxygène comprimé.

Pour remonter, l'appareil est hissé par le câble. Mais, en cas d'urgence, le scaphandrier peut, par une manœuvre intérieure, larguer le câble. Il chasse ses ballasts et remonte comme une bouée, à la vitesse de 125 mètres à la minute.

L'appareil présente sur le scaphandre ordinaire l'avantage de pouvoir être utilisé par n'importe qui, sans entraînement préalable.

Les ultra-sons. — Un beau progrès de la science (1915) permet d'explorer le fond

des mers et d'y découvrir une épave. On utilise pour cela la réflexion, l'écho d'ondes ultra-sonores. A la fréquence de 40.000, elles jouissent de la propriété remarquable d'être dirigées dans un cône de 3 à 5°. La réception de leur écho peut donc donner la direction d'un obstacle. Ces ondes sont produites par un courant alternatif, qui charge un condensateur à lames de quartz. Le quartz transforme le courant alternatif en onde ultra-sonore et, inversement, transforme une onde ultra-sonore en un courant alternatif. On peut donc mesurer, par enregistrement, le temps qui s'écoule entre l'émission d'un train d'ondes et la réception de son écho. De plus, cet écho produit sur l'enregistreur une courbe qui varie avec la nature du fond et est susceptible de révéler la présence d'une épave.

Si le sous-marin est repéré par des fonds accessibles, on pourra tenter de le soulever ou d'en faire sortir le personnel.

Les docks de relevage. — On a construit, avant la guerre, de puissants docks de relevage composés de deux gros chalands écartés d'une quinzaine de mètres et réunis par un très fort pont métallique, d'où pendent des chaînes mues par de puissants treuils. Des scaphandriers peuvent accrocher ces chaînes à des boucles rivées sur la coque du sous-marin (fig. 15.)

Mais, étant donné la lenteur de la mise en action de tels moyens, on n'arrivera jamais qu'à sauver le matériel (cas du *Pluviôse*), l'équipage ayant péri depuis longtemps.

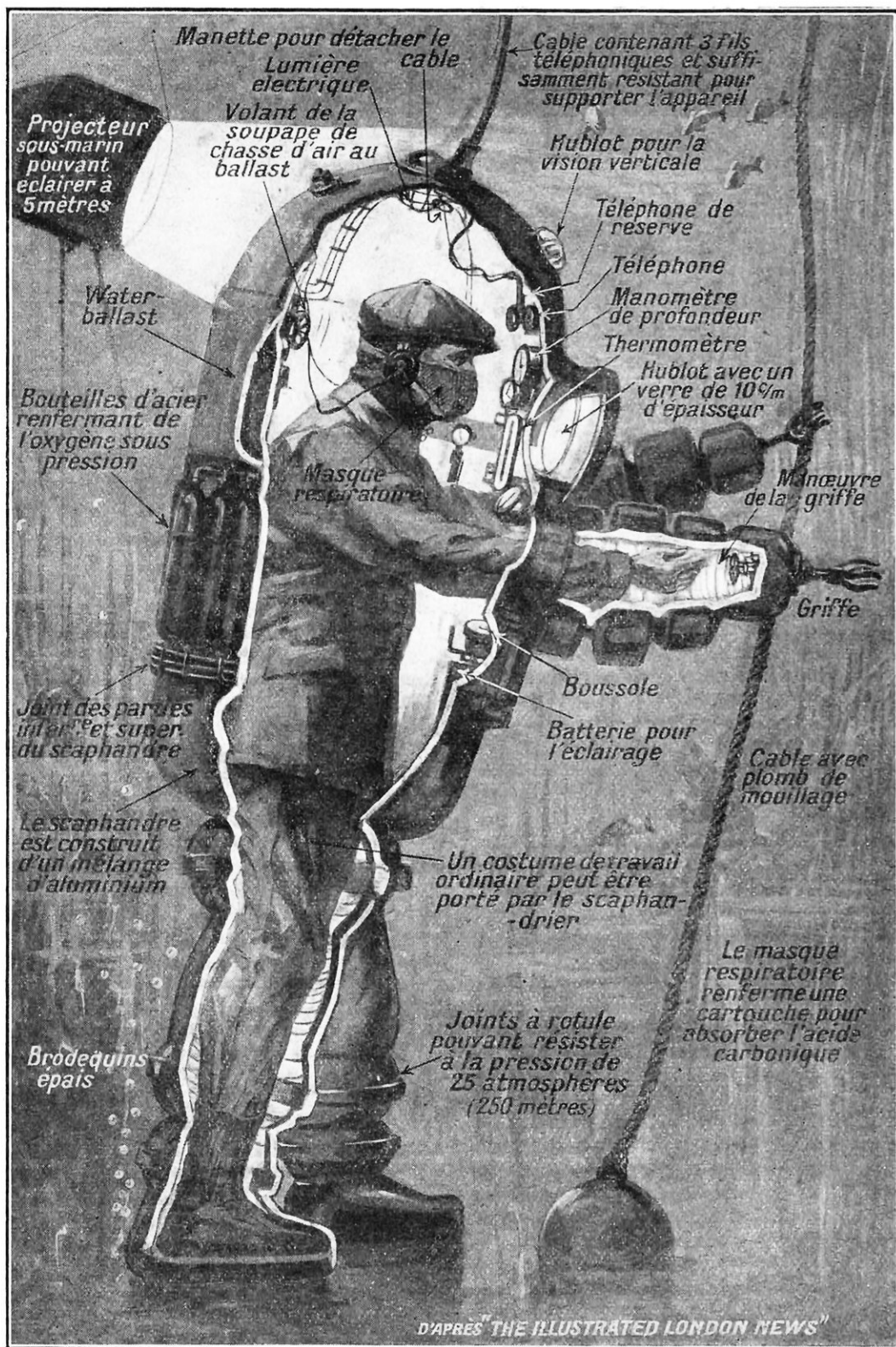


FIG. 13 bis. — L'APPAREIL ALLEMAND UTILISÉ POUR LES PLONGÉES DE GRANDE PROFONDEUR

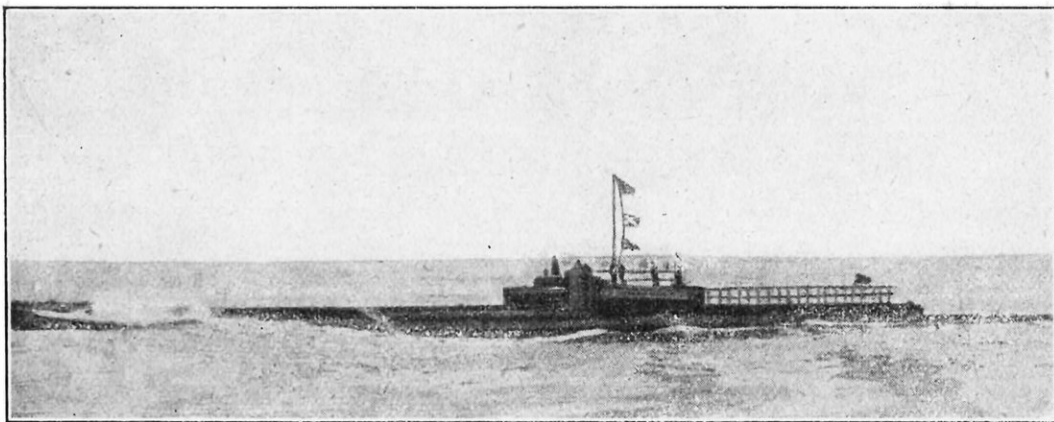


FIG. 14. — LE SOUS-MARIN « NÉRÉIDE », A BORD DUQUEL UNE EXPLOSION FIT DEUX VICTIMES, A Toulon, le 13 novembre 1925

Et quand les sous-marins de Toulon apparaissent, en sortant de la Darse Missiessy, les équipages peuvent contempler d'un œil mélancolique cette charpente formidable et coûteuse, qu'ils espèrent immobile à jamais !

La manche de sauvetage. — Ce moyen de sauvetage avait été imaginé avant la guerre. Il a été expérimenté, mais sa réalisation définitive n'a jamais été poursuivie.

C'est un long tube flexible, muni d'une échelle à l'intérieur et pouvant livrer passage à un homme. Une de ses extrémités peut être vissée par un scaphandrier sur un panneau spécial du sous-marin. Le panneau est ouvert et la communication établie avec l'atmosphère. Le sauvetage pourrait ainsi être assuré, mais, hélas ! dans la plupart des cas, la communication avec l'atmosphère aura pour résultat immédiat le remplissage complet du sous-marin, par voie d'eau, ou tout au moins une décompression bru-

talement susceptible d'occasionner des embolies.

Le renflouage à l'air comprimé. — Un dernier moyen consiste à envoyer dans le sous-marin de l'air comprimé, qui expulsera l'eau et fera remonter le sous-marin. Celui-ci

est muni, à cet effet, de raccords spéciaux à l'avant et à l'arrière, permettant de visser une tubulaire d'air.

Conclusion

Nous croyons avoir passé en revue toutes les causes possibles des catastrophes sous-marines et tous les moyens humainement possibles de secourir les équipages.

Pendant ce temps, les héros du *Veniero* et du *M-1* — et de tant d'autres — dorment

leur dernier sommeil, sans qu'on puisse même connaître le lieu de leur éternel repos.

Notre opinion est que ces dernières catastrophes sont dues à une explosion intérieure ou à la rencontre d'une mine ou d'une épave, et non à une collision avec un bâtiment naviguant en surface. C^t LABOUREUR.

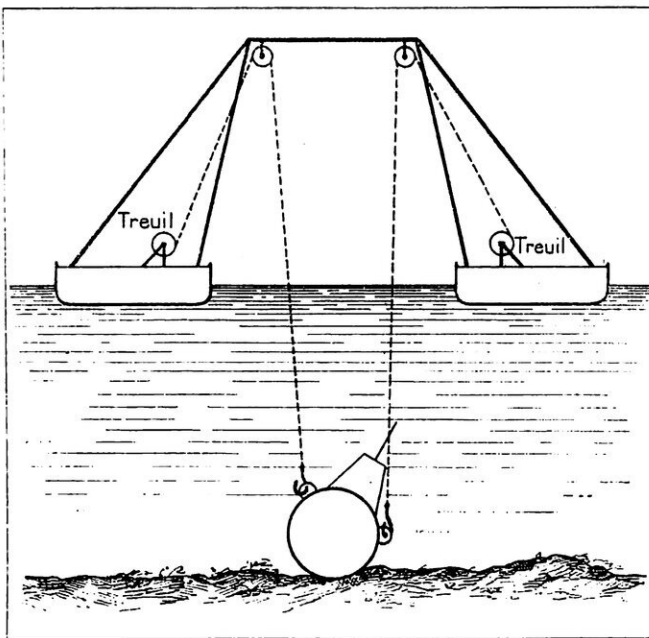


FIG. 15. — COUPE SCHÉMATIQUE D'UN DOCK EMPLOYÉ POUR LE RELEVAGE DES SOUS-MARINS

UNE POMPE CENTRIFUGE QUI S'AMORCE AUTOMATIQUEMENT

Les pompes centrifuges ont, depuis longtemps, remplacé les pompes à piston dans tous les usages où il est nécessaire d'avoir rapidement de gros débits, ce qui est le cas, notamment, pour les engins de sauvetage : pompes à incendie, d'épuisement pour bateaux, mines, etc. Mais un inconvénient subsiste dans la difficulté d'amorcer la pompe, laquelle ne peut commencer son travail d'aspiration que lorsque l'air qui se trouve dans les tuyauteries et le corps de pompe a été évacué.

On a remédié, jusqu'ici, à cette difficulté, par l'adjonction d'une pompe auxiliaire à piston, qui est généralement accouplée par engrenages à la pompe principale. Mais cette solution donne des machines coûteuses et encombrantes, et des nouvelles recherches à ce sujet ont conduit les ateliers Siemens-Schuckert à établir une nouvelle pompe auxiliaire, très simple, que représente la figure schématique ci-contre.

D'une forme analogue à la pompe centrifuge, cette nouvelle pompe comporte une roue à palettes qui tourne à l'intérieur d'une boîte cylindrique, laquelle est excentrée par rapport à la partie mobile. Cette chambre d'amorçage contient de l'eau, qui se trouve entraînée au démarrage, et projetée circulairement dans la boîte. Mais, par suite de la forme de celle-ci, il se constitue, entre la couronne d'eau projetée et la roue, des vides commençant dans le « croissant » de l'excentrique, puis augmentant progressi-

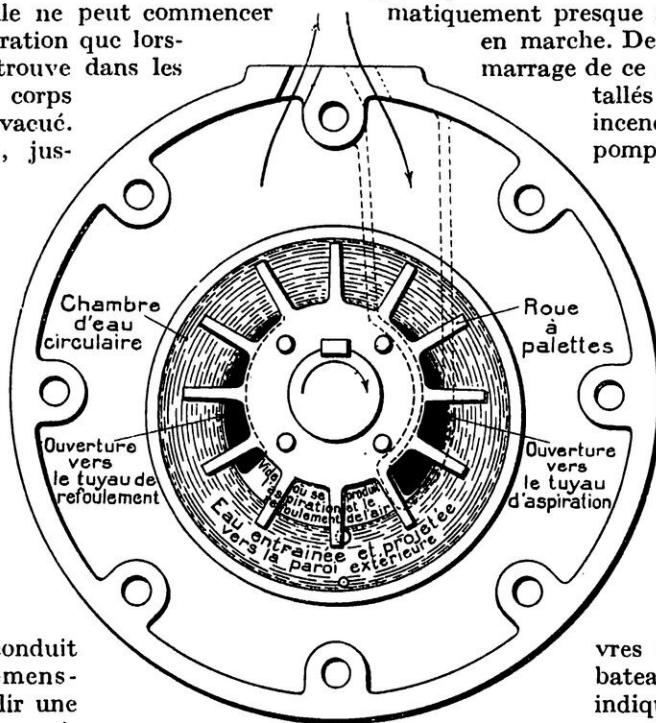
vement sur le côté droit de la boîte. Ces cavités se remplissent de l'air qui se trouve ainsi puisé dans la tuyauterie d'aspiration de la pompe principale, puis est évacué par le refoulement.

Cette sorte de pompe à vide peut se monter facilement sur l'arbre de la pompe centrifuge, laquelle se trouve ainsi amorcée automatiquement presque aussitôt que mise en marche. Des systèmes de démarrage de ce genre ont été installés sur des pompes à incendie, puis sur des pompes de bateaux, et

notamment pour le remplissage des réservoirs de sous-marins. Dans cette dernière application, il est particulièrement nécessaire d'obtenir un fonctionnement automatique et rapide, puisque de ces pompes dépendent toutes les manœuvres et la stabilité du bateau. Cette utilisation indique donc que le nouveau dispositif est considéré comme présentant toute sécurité de fonctionnement.

Le couplage de la pompe avec un moteur électrique, mode usuel sur les bateaux, est extrêmement facile, puisque moteur, pompe et dispositif rotatif d'amorçage se montent directement sur un même arbre. Il en résulte que le poids d'un tel groupe électro-pompe est réduit, par rapport à une pompe à piston de même capacité, de trois tonnes et demie à une demi-tonne. Or, l'abaissement du poids est une considération majeure et qu'on ne saurait négliger dans la machinerie des bateaux.

L.-D. F.



COUPE DE LA POMPE CENTRIFUGE A
AMORÇAGE AUTOMATIQUE

QU'EST-CE QUE LA LUMIÈRE ? QU'EST-CE QUE LA COULEUR ?

Par Marcel BOLL

PROFESSEUR AGRÉGÉ DE L'UNIVERSITÉ, DOCTEUR ÈS SCIENCES

Des erreurs qui courent les rues

Si la lumière fait partie intégrante de la vie sur la terre — et cela depuis le temps où il est apparu progressivement des yeux à l'un de nos lointains ancêtres — ce phénomène physique est d'un usage si courant qu'il est passé au rang des « choses qui vont de soi » et que chacun se trouve, par cela même, dispensé de réfléchir à son sujet. Aussi, le nombre de gens qui se sont demandé : « Qu'est-ce que pourrait bien être la lumière ? » est-il infime.

La science, a-t-on dit fort à propos, n'est possible qu'à celui qui sait s'étonner. Toutefois, il ne suffit pas de s'étonner et de lâcher ensuite, sans bride, son imagination : tel est le mécanisme par lequel apparaissent une foule de théories saugrenues, qui en imposent au grand public — « Pensez donc ! c'est un ancien élève de l'École polytechnique ! » — mais qui déforment l'esprit et découragent les bonnes volontés. C'est que, pour comprendre le monde extérieur, il nous est, aujourd'hui, indispensable de connaître fort bien les travaux de nos devanciers : n'a-t-on pas vu dernièrement un chroniqueur scientifique proclamer que « les physiciens ne savent pas ce qu'est un rayon lumineux », alors qu'en toute franchise il devait modestement avouer : « Je n'ai jamais bien compris ce que c'est » ?

Demandez à quelqu'un qui *passé* pour un savant : « Qu'est-ce que la lumière ? » Il y a quatre-vingt-dix-neuf chances sur cent qu'il vous réponde : « La lumière consiste en des vibrations de l'éther. » Et

si, déçu par cette explication verbale, vous vous renseignez sur l'éther, vous entendrez tomber ces paroles doctorales : « L'éther est un milieu hypothétique, infiniment ténu, ce qui ne l'empêche pas d'être mille fois plus rigide que l'acier le plus dur. » Avouons-le

franchement, ces paroles doctorales sont, aujourd'hui, des âneries, mais c'est ce caractère mystérieux de l'éther qui fit son succès auprès du public...

Eh bien ! l'éther a été rayé de la science, fort heureusement et sans retour, par Einstein, en ce qui concerne l'interprétation des phénomènes lumineux tout au moins ; ce faisant, Einstein justifiait une tendance plus ou moins inconsciente des physiciens, qui, depuis 1905, avaient à peu près banni ce mot de leur vocabulaire.

Il faut renoncer à fabriquer de toutes pièces un milieu sur le modèle grossier de la matière. C'est dire qu'au cours de cet exposé familier, nous ne prononcerons plus le terme désuet d'« éther ».

Nous allons donc préciser quelque peu la nature de la lumière. *Quelque peu*, car ce que nous savons de positif sur ce sujet est exposé dans une demi-douzaine d'in-folio,

bourrés d'équations différentielles ! Ne vous attendez donc pas à ce que je vous dise *toute la vérité* : ainsi ai-je dû sacrifier la diffraction, la polarisation et tous les effets magnéto-optiques et électro-optiques, qui imposent tyranniquement à l'esprit la théorie électromagnétique de la lumière. Mais je m'appliquerai à dire *rien que la vérité*, telle, du moins, qu'elle est actuellement admise par les savants compétents.

Quand on a bien compris en quoi consiste la lumière, ce n'est plus qu'un jeu de défi-



JAMES CLERK MAXWELL,
SAVANT ANGLAIS (1831-1879)

L'auteur de la théorie électromagnétique de la lumière et le précurseur de la radiotélégraphie.

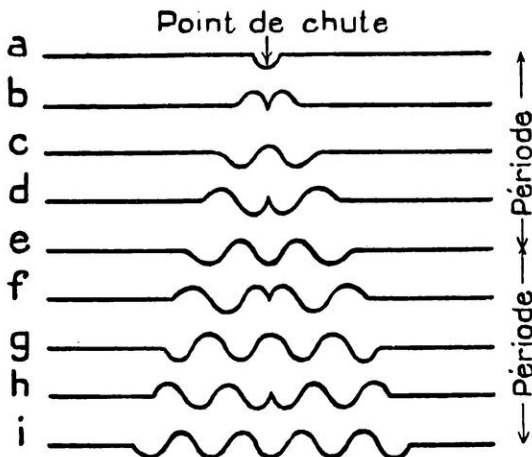


FIG. 1. — ASPECTS SUCCESSIFS DE LA SURFACE D'UNE EAU TRANQUILLE OU ON A JETÉ UNE PIERRE

La figure est dessinée en coupe ; en e, puis en i, le point central a repris son état primitif a.

nir la couleur, dans les trois significations que comporte ce mot, et de montrer que la couleur d'une émeraude ou d'une violette n'est pas une de leurs propriétés essentielles, intrinsèques, puisque la couleur varie avec la composition de la lumière éclairante. Nous signalerons, à ce propos, une application, toute d'actualité, qui a beaucoup impressionné les amateurs de théâtre.

Faisons des ronds dans l'eau

Si l'on en croit la légende, faire des ronds dans l'eau est une distraction favorite du soldat qui ne sait pas comment tuer les longues après-midi du dimanche. Inutile d'ajouter qu'aucun d'entre eux — fût-il adjudant — n'eût jamais l'idée d'ima-

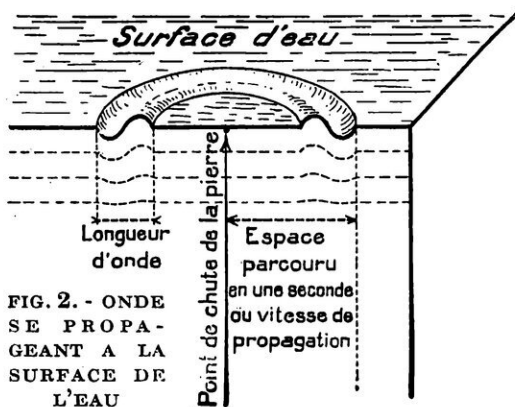


FIG. 2. — ONDE SE PROPAGANT A LA SURFACE DE L'EAU

Sur cette figure en perspective, on a fait abstraction des ondes voisines,

giner un rapprochement quelconque entre les rides concentriques qui se forment sur la nappe liquide et la lumière du soleil qui éclaire ce tableau champêtre.

Au moment où un corps quelconque — mettons, si vous voulez, une pierre — atteint une surface d'eau, cette dernière se trouve un instant creusée (fig. 1, a), mais elle revient bientôt à sa position d'équilibre (fig. 1, b) et la dépasse, par suite de la vitesse acquise, en formant un monticule (fig. 1, c), retourne en arrière (fig. 1, d, e), et ainsi de suite. En un mot, le point de chute devient une *source de vibrations*.

Ce n'est pas tout. Comme l'eau forme un milieu pratiquement continu, le mouvement se communique de proche en proche aux parties voisines, et il se propage progressivement des rides, dont les divers aspects sont représentés en coupe par la figure 1, et dont l'une d'entre elles est dessinée en perspective par la figure 2.

Il est facile de se convaincre qu'il s'agit là d'une propagation de mouvement sans déplacement de matière : un bouchon disposé sur le trajet de l'onde oscille sur place, sans aucune tendance à avancer ni à reculer. Il n'y a déplacement de matière que

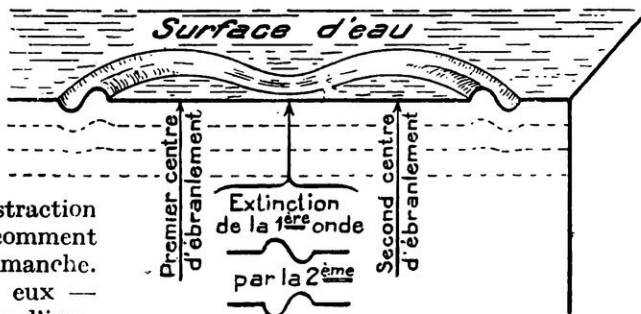


FIG. 3. — INTERFÉRENCE DE DEUX ONDES

On voit comment deux mouvements vibratoires peuvent, en se combinant, donner, en certains points, le repos.

lorsque les vagues déferlent, mais c'est là un tout autre phénomène.

On appelle *période* du mouvement vibratoire, le temps qui s'écoule entre l'aspect 1 a et l'aspect 1 e, c'est-à-dire la durée au bout de laquelle le phénomène se répète à nouveau. Cette période sera, par exemple, d'un dixième de seconde ; autrement dit, le nombre de vibrations par seconde est dix.

La figure 2 montre clairement ce qu'il faut entendre par *longueur d'onde* : c'est l'ensemble formé par un creux et le monticule voisin, ensemble qui se propage sans

déformation sensible. Cette longueur d'onde est de l'ordre de cinq centimètres. Si nous jetons un dernier coup d'œil sur la figure 1, nous voyons aussi que la longueur d'onde est le trajet parcouru par l'onde entre les aspects *a* et *c*, c'est-à-dire précisément pendant une période.

Ainsi donc, notre onde parcourt cinq centimètres pendant un dixième de seconde : la vitesse de propagation (fig. 2) est, par suite, de cinquante centimètres par seconde. C'est là un résultat essentiel, valable aussi pour la lumière. Il s'ensuit qu'on obtient le nombre de vibrations par seconde (10) en divisant la vitesse de propagation (50) par la longueur d'onde (5).

Tout cela est un peu abstrait, je m'en rends bien compte, mais, si vous avez de la peine à suivre ce chapelet d'évidences successives, en toute franchise, arrêtez-vous, et laissez à d'autres la satisfaction d'entrevoir en quoi peut bien consister la lumière.

Sur la figure 3, nous avons supposé que deux pierres ont au même instant franchi la surface d'une eau tranquille : les deux rides produites se contrarient au milieu de la distance qui sépare les deux points de chute, car la droite de la ride de gauche est exactement disposée en sens inverse de la gauche de la ride de droite, comme le montre



FIG. 4. — LA MAIN PEUT DÉMONSTRER L'EXISTENCE DES VIBRATIONS LUMINEUSES

Il suffit de la placer à quinze centimètres de l'œil et d'observer un fond uni très éclairé à travers l'intervalle entre l'index et le médus. Au contact, il apparaît des rayures alternativement claires et obscures.

la figure 2. Résultat extraordinaire : deux centres d'ébranlement, en combinant leurs effets, peuvent, en certains endroits, provoquer du repos ; de même, deux sons, en se détruisant l'un l'autre, donnent parfois du silence. On dit, dans ces divers cas, qu'il y a *interférence*.

Nous voici bien loin des phénomènes lumineux, et, cependant, nous nous y retrouvons sans effort : si, avec la lumière, il est possible de produire des

interférences, autrement dits, en certains endroits, on peut réaliser des zones d'obscurité sans interposer d'écrans opaques, nous au-

rons affaire à un phénomène ondulatoire, ainsi que le proposait déjà le savant anglais Huygens, il y a près de trois siècles. Pour vous en convaincre, regardez le ciel bleu à travers la mince fente constituée par votre index et votre médus accolés, la main à quinze centimètres de l'œil : vous apercevrez alors (fig. 4) de fines rayures verticales, alternativement sombres et claires, dues au contournement de la lumière autour des doigts et à l'interférence des ondes ainsi formées. La main est donc l'appareil d'optique le plus simple pour démontrer l'existence des vibrations lumineuses et pour prouver que de la lumière, ajoutée à de la lumière, peut donner de l'obscurité. Mais ce résultat est trop important pour que nous ne nous y arrêtions pas un peu plus longuement.

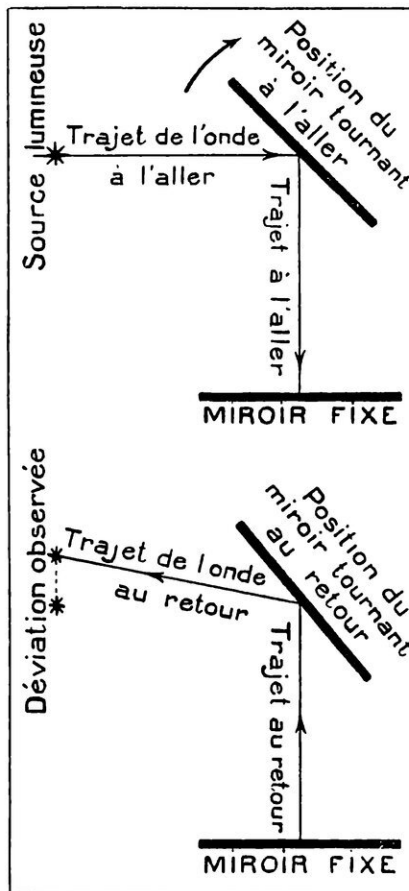


FIG. 5 ET 6. — MESURE DE LA VITESSE DE LA PROPAGATION DE LA LUMIÈRE

Pendant le temps qu'a mis la lumière pour effectuer le double trajet vertical, le miroir supérieur a tourné d'un petit angle et la lumière ne revient plus à l'endroit même dont elle était partie.

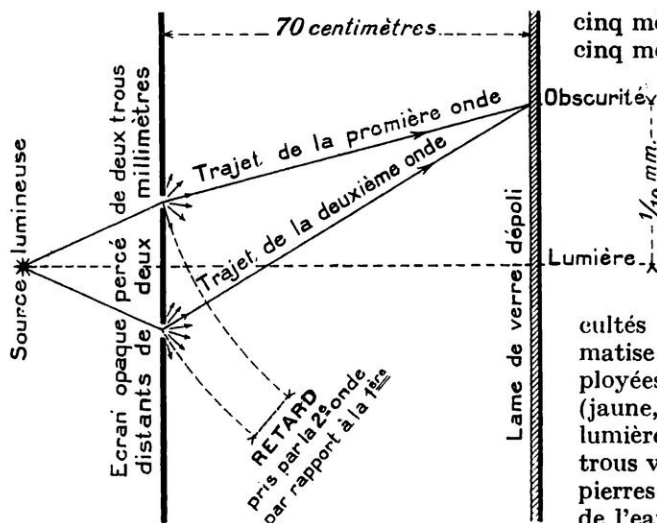


FIG. 7. — MESURE D'UNE LONGUEUR D'ONDE LUMINEUSE

Les deux ondes ne parcourent pas le même trajet ; l'une a acquis un retard par rapport à l'autre. Au point où elles se rencontrent, leurs états vibratoires respectifs sont représentés par la figure 8.

Les ondes lumineuses

Pour se faire une première idée des ondes lumineuses, il faut savoir avec quelle vitesse elles se propagent et déterminer quelle est leur longueur d'onde.

Il existe plusieurs méthodes permettant de mesurer avec une grande précision la vitesse de la lumière. Je me bornerai à faire comprendre le principe de l'une d'entre elles, celle qui fut imaginée par le physicien Foucault (fig. 5 et 6). Soit une source lumineuse envoyant des ondes sur deux miroirs, l'un incliné à 45 degrés, l'autre horizontal. Il est bien évident que, si les deux miroirs sont fixes, le trajet du retour se confondra avec celui de l'aller. Mais si, tout en maintenant fixe le miroir horizontal, on fait tourner rapidement l'autre miroir autour d'un axe horizontal (dans le sens de la flèche), ce miroir aura eu le temps de tourner d'un petit angle pendant le temps qu'aura mis la lumière pour parcourir, aller et retour, la distance qui sépare les deux miroirs : l'onde de retour suivra une direction différente de celle d'aller. On trouve ainsi, pour la vitesse de la lumière (dans le vide ou dans l'air), le nombre énorme de 300.000 kilomètres par seconde. Il est facile de calculer que, si le miroir tournant est à

cinq mètres de la source de lumière et à cinq mètres du miroir fixe, si, de plus, il

tourne à raison de soixante tours par seconde, la déviation observée (fig. 6) serait de l'ordre d'un dixième de millimètre ; et il n'est pas très compliqué de rendre la méthode cent fois plus sensible...

La détermination de la longueur d'onde de la lumière ne soulève pas non plus de difficultés insurmontables. La figure 7 schématise une des nombreuses méthodes employées. Une source lumineuse ponctuelle (jaune, pour fixer les idées) envoie de la lumière à travers deux trous ; ces deux trous vont jouer le même rôle que les deux pierres jetées en même temps à la surface de l'eau. Considérons deux ondes circulaires partant de ces trous et deux trajets particuliers de ces ondes ; observons alors leurs effets combinés sur une lame de verre dépoli : il s'y produit une apparence analogue à celle que vous aviez constatée entre l'index et le médius de votre main. On peut remarquer que les deux ondes n'arrivent pas en même temps à leur point de jonction : la seconde est en retard par rapport à la première. Si ce retard est égal à une demi-longueur d'onde, l'état vibratoire de la deuxième onde sera en retard d'une demi-période par rapport à la première : leurs effets simultanés s'annuleront (fig. 8), et on observera l'obscurité. C'est ainsi qu'on trouve,

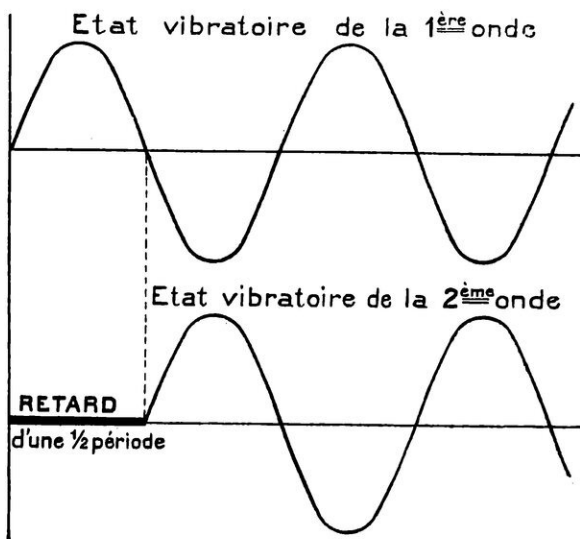


FIG. 8. — DEUX ONDES LUMINEUSES QUI, EN INTERFÉRANT, DONNENT L'OBSCURITÉ

Ce sont les deux ondes de la figure 7. Elles sont en parfaite opposition ; le phénomène vibratoire s'éteint : il y a donc obscurité par superposition de deux lumières.

comme longueur d'onde du jaune, six dix-millièmes de millimètre. La figure 9 donne, dix mille fois grossies, les longueurs d'onde comparées de diverses couleurs simples (c'est-à-dire formées d'une seule sorte de vibrations) : la longueur des ondes violettes est environ deux fois plus petite que celle des ondes rouges.

La confrontation de la vitesse de la lumière et de la longueur des ondes lumineuses va nous conduire à des résultats fantastiques. Il n'est besoin, pour cela, que de reprendre le raisonnement indiqué plus haut pour les ondes à la surface de l'eau. Si la lumière jaune parcourt 300.000 kilomètres en une seconde, d'une part, et six dix-millièmes de millimètre pendant le temps d'une vibration, autant de fois 0,0006 millimètre sera contenu dans 300 milliards de millimètres :

$$\begin{array}{r|l} 300.000.000.000 & 0,0006 \\ \hline & 500.000.000.000.000 \end{array}$$

autant il y aura de vibrations lumineuses pendant une seconde ; on trouve ainsi *cinq cent mille milliards* de vibrations par seconde ! Doit-on s'étonner que nous ne voyions rien vibrer lorsque notre œil est impressionné par une onde lumineuse ?

Qu'est-ce qui vibre dans la lumière ?

C'est l'illustre physicien anglais Maxwell qui, vers 1865, établit la nature électromagnétique de la lumière. Pour comprendre de quoi il s'agit, il est indispensable de rappeler deux notions très simples, celle de *champ électrique* et celle de *champ magnétique*.

On produit un champ électrique entre deux plaques métalliques, lorsqu'on réunit chacune de ces plaques à l'un des pôles

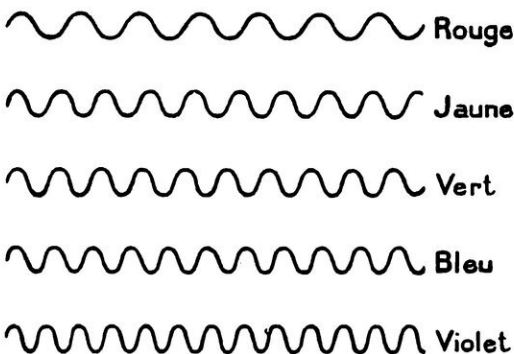


FIG. 9. — COMPARAISON DES LONGUEURS D'ONDE LUMINEUSES

Grossissement : 10.000 diamètres.

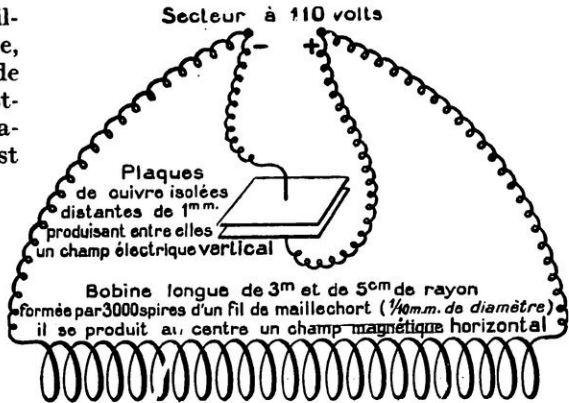


FIG. 10. — CE QUE C'EST QU'UN CHAMP ÉLECTRIQUE ET QU'UN CHAMP MAGNÉTIQUE

Les données de la figure correspondent à deux champs équivalents au point de vue de leurs énergies.

d'une source d'électricité, par exemple à l'un des pôles d'un secteur électrique à 110 volts (fig. 10) ; dans la figure, le champ électrique est vertical et dirigé vers le haut. Dire qu'il y a là un champ électrique, cela signifie tout simplement qu'une balle de sureau, chargée positivement, y prendrait un mouvement de translation du bas vers le haut. Qu'y a-t-il de mystérieux dans tout cela ?

On produit un champ magnétique à l'intérieur d'une longue bobine, en la faisant traverser par un courant électrique (fig. 10) : ici, le champ magnétique est horizontal et dirigé de la gauche vers la droite, suivant l'axe de la bobine. Dire qu'il s'y trouve un champ magnétique, cela veut dire que, si on y plaçait une petite boussole, l'aiguille prendrait un mouvement de rotation jusqu'à ce qu'elle soit dirigée suivant l'axe de la bobine, le pôle nord de l'aiguille à droite et le pôle sud à gauche.

Remarquons que, sur la figure 10, les deux appareils (condensateur et bobine) ont été calculés de telle façon que les deux champs soient équivalents au point de vue de l'énergie qu'ils représentent.

Remplaçons maintenant le secteur à courant continu par un secteur alternatif à cinquante périodes par seconde : le champ électrique du condensateur et le champ magnétique de la bobine deviendront, eux aussi, variables avec le temps, balle de sureau et boussole étant sollicitées dans une direction et dans la direction contraire, à raison de cinquante fois par seconde pour chacune.

Nous sommes à même de comprendre maintenant ce que c'est qu'une onde lumineuse. Supposons que le condensateur soit

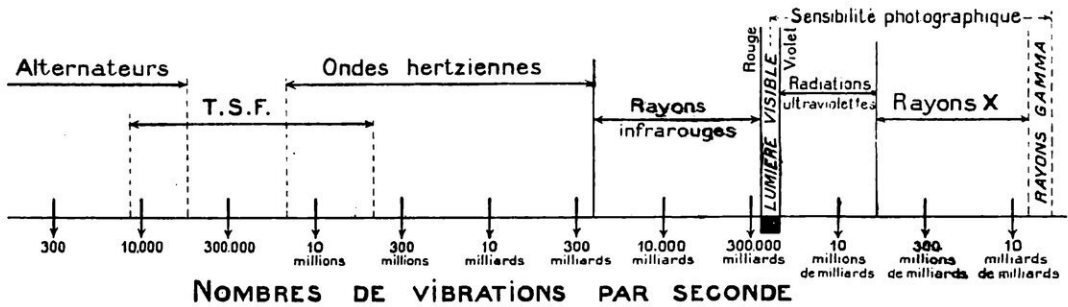


FIG. 11. — LES DIFFÉRENTES MODALITÉS DE L'ÉNERGIE RAYONNANTE

L'œil n'est sensible qu'au petit intervalle marqué en noir; la plaque photographique est impressionnée par tous les rayonnements à grands nombres de vibrations.

disposé au centre de la bobine; admettons, de plus, qu'on puisse rendre les inversions du courant dix millions de millions de fois plus fréquentes. Eh bien! nous aurons réalisé, dans l'espace commun aux deux appareils, une source de lumière jaune, émettant des ondes capables d'impressionner la rétine... Est-il bien utile de faire remarquer que la réalisation de courants aussi rapidement variables est une utopie irréalisable? Mais il suffit d'avoir les plus élémentaires notions de T. S. F. pour se rendre compte que c'est ainsi — ou à peu près ainsi — qu'on monte un poste émetteur d'ondes hertziennes. Ce qui nous fait pressentir déjà la nature foncièrement identique de ces deux modalités du rayonnement, comme le montre plus en détail la figure 11.

Nous avons représenté en perspective (fig. 12) la constitution d'une onde lumineuse en divers points de l'espace, à un ins-

tant donné. L'onde consiste en deux champs, l'un électrique, vibrant, par exemple, dans un plan vertical, l'autre magnétique vibrant, alors, dans un plan horizontal. La courbe en traits gras indique la valeur du premier de ces champs en divers points, à l'instant considéré; la courbe en traits fins a la même signification pour le champ magnétique. On voit que ces champs s'annulent en même temps et atteignent en même temps leur plus grande valeur: on dit qu'ils sont synchrones. De plus, nous le savons, ils sont équivalents, c'est-à-dire que l'énergie lumineuse de l'onde se répartit également entre le champ électrique et le champ magnétique. Le rayon lumineux est perpendiculaire au plan de l'onde; c'est donc lui qui joint la source lumineuse au lieu où on observe la lumière. Rappelons, en outre, que, si la source de la figure 12 rayonne de la lumière jaune, la longueur d'onde est de six dix-millièmes de millimètre,

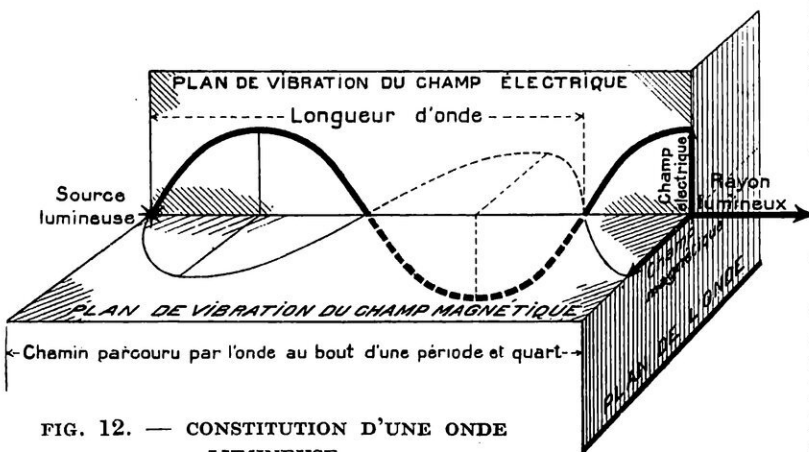


FIG. 12. — CONSTITUTION D'UNE ONDE LUMINEUSE

Le plan de l'onde à l'endroit considéré est vertical et hachuré verticalement; les champs électrique et magnétique sont au maximum au moment actuel. La courbe en traits gras représente au même instant le champ électrique présent aux autres points; la courbe en traits fins représente le champ magnétique. Le pointillé correspond aux parties situées en dessous du plan horizontal (pointillé gras) et derrière le plan vertical (pointillé fin).

ou, si l'on préfère, que la figure correspond à un grossissement de cent mille. Cette configuration, enfin, se déplace vers la droite, à raison de 300.000 kilomètres par seconde.

Voilà donc, expliquée aussi simplement que possible, ce que c'est que la lumière. Point n'est besoin de faire intervenir un milieu extraordinaire et paradoxal, qui, au surplus, n'apporte aucune clarté nouvelle. Aurait-on l'idée d'invoquer le dit milieu pour expliquer la translation

d'une balle de bureau entre les armatures d'un condensateur ou la rotation d'une aiguille aimantée à l'intérieur d'une bobine (fig. 10) ?

Les trois effets principaux de l'énergie rayonnante

Pour résumer en quelques mots les résultats qui viennent d'être rappelés, la lumière est une forme *très particulière* de l'énergie rayonnante, de nature identique à celle des ondes hertziennes, des rayons infrarouges (ou chaleur rayonnante), des radiations ultraviolettes, des rayons X et des rayons gamma, émis par les substances radioactives (fig. 11). Et l'énergie rayonnante n'est que de l'énergie électromagnétique se propageant à travers l'espace avec une vitesse, toujours la même, de 300.000 kilomètres par seconde. Ce qu'on entend par « rayon » est la trajectoire décrite par l'énergie ; quant à l'intensité du rayonnement, elle est sous la dépendance directe du maximum des valeurs des champs électrique et magnétique qui constituent l'onde, tout

comme la violence d'une tempête se mesure par la hauteur des vagues.

Le rayonnement possède trois propriétés essentielles — calorifique, mécanique, chimique — que nous allons brièvement passer en revue.

1° Tout rayonnement, quel qu'il soit, qu'il corresponde à quelques vibrations par seconde ou à quelques milliards de milliards de vibrations pendant le même temps, est transformé en chaleur sensible (c'est-à-dire en agitation moléculaire), lorsqu'il rencontre un corps capable de l'absorber complètement : c'est, d'ailleurs, aussi la desti-

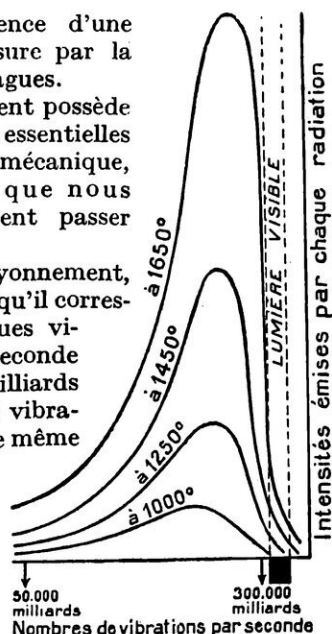
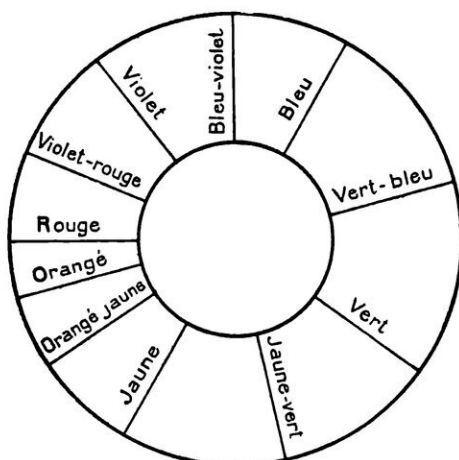


FIG. 13. — RÉPARTITION DE L'ÉNERGIE ENTRE LES DIVERSES RADIATIONS

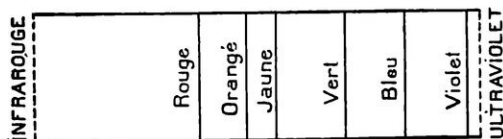
Chaque courbe correspond à une seule et même température ; l'œil n'est sensible qu'au petit intervalle marqué en noir.

née des vagues de la mer lorsqu'elles ont déferlé sur la côte. Cette propriété, extrêmement générale, peut servir à mesurer l'énergie (ou l'intensité) d'un rayonnement ; on est arrivé à des appareils tellement sensibles qu'ils peuvent déceler, à 10 kilomètres, le rayonnement d'une bougie. C'est ainsi qu'on a reconnu que les corps solides émettent un rayonnement continu, représenté par le graphique 13 ; remarquons, en passant, qu'il faut atteindre de très hautes températures pour qu'une fraction notable de l'énergie émise soit comprise dans les limites de la lumière visible, et ce fait est primordial dans les problèmes d'éclairage par incandescence ;

2° Le rayonnement peut exercer des effets mécaniques, effets extraordinairement faibles ; c'est ainsi qu'une surface d'un mètre carré, exposée au rayonnement solaire, se trouve repoussée par une force équivalente au poids d'un milligramme. On conçoit qu'Einstein et Langevin aient été conduits à attribuer au rayonnement une certaine inertie, une certaine masse : une lampe électrique de cent bougies devrait rester allumée pendant trente ans pour projeter dans l'espace ambiant une masse de l'ordre du milli-



Les sensations colorées perçues par l'œil (CERCLE CHROMATIQUE)



Les radiations simples classées d'après les nombres croissants de vibrations par seconde (SPECTRE NORMAL)

FIG. 14. — LA COULEUR PROPRIÉTÉ PHYSIOLOGIQUE ET LA COULEUR PHÉNOMÈNE PHYSIQUE
Pour l'œil, toutes les couleurs possibles et imaginables se placent suivant un cercle ininterrompu (cercle chromatique). Ces couleurs perçues par l'œil sont dues à l'addition de radiations simples qui forment une suite linéaire (spectre normal).

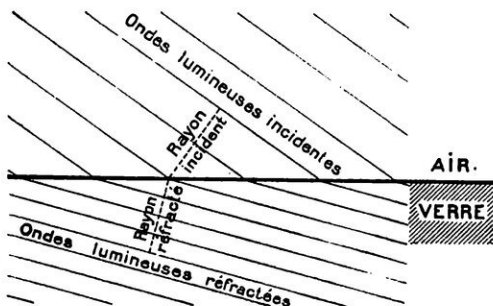


FIG. 15. — LA RÉFRACTION DE LA LUMIÈRE EST DUE A UNE BRUSQUE DIMINUTION DE LA VITESSE DE PROPAGATION

On voit que, dans le verre, les ondes sont plus rapprochées les unes des autres : c'est pour cela que le rayon incident est dévié.

gramme ! Par ailleurs, cette inertie de l'énergie rayonnante cadre avec l'attraction, prévue par Einstein, d'un rayon lumineux lorsqu'il passe au voisinage d'une énorme masse de matière, telle que le soleil ;

3^o Enfin, le rayonnement provoque des effets chimiques, et cette parenté entre l'énergie rayonnante et l'énergie chimique est si étroite que Jean Perrin s'est appuyé sur elle pour proposer une théorie séduisante (1), qui renferme une certaine part de vérité. C'est sur ces phénomènes, dits photochimiques, qu'est fondée la photographie, et, par suite, le cinématographe. C'est grâce à la photochimie que l'atmosphère reste respirable, puisque les plantes, au soleil, absorbent le gaz carbonique, le transforment en amidon et rejettent l'oxygène. Enfin, la vision elle-même est un phénomène photochimique, qui a son siège dans la rétine ; l'œil humain est aveugle pour l'immense majorité des radiations électromagnétiques (fig. 11), et, même pour la lumière visible, sa sensibilité est très inégale : maximum pour le jaune, elle s'annule pour le rouge et le violet extrêmes. A tel point que, en ce qui concerne la formation des images, le savant allemand Helmholtz a pu dire avec quelque raison que l'œil est un mauvais instrument d'optique. Mais il faut ajouter, pour sa défense, que l'œil voit les étoiles de sixième grandeur, ce qui correspond à la perception d'une énergie tellement minime que, si elle était absorbée par un milligramme d'eau, l'opération devrait se poursuivre pendant deux mille siècles pour que la température de ce milligramme d'eau s'élevât d'un degré !

(1) *La Science et la Vie*, décembre 1924, p. 470-479.

Les trois sens du mot « couleur ».

Par suite des longs développements qui furent indispensables pour donner une idée de ce qu'est la lumière, il nous restera peu de choses à dire pour faire comprendre en quoi consiste la couleur. Ce terme est employé dans trois sens tout à fait différents, puisqu'il signifie à la fois :

1^o Une lumière colorée, comme la lumière rouge qui éclaire les chambres noires photographiques ou comme la lumière blafarde émise par l'arc au mercure ;

2^o Une matière colorante, telle que l'indigo, ou un objet opaque, naturellement coloré ou teint artificiellement. La chimie des matières colorantes organiques a fait dans ces derniers temps des progrès importants, puisqu'on commence à connaître les relations qui existent entre la couleur et la constitution chimique, et qu'on parvient d'une part à reproduire synthétiquement les colorants naturels, d'autre part à fabriquer de toutes pièces des colorants nouveaux, qui ne le cèdent en rien — bien au contraire — aux produits simplement extraits des plantes et des minéraux. Il n'est pas sans intérêt de faire remarquer que, depuis la guerre, la France est arrivée à se suffire à peu près complètement à elle-même dans ce domaine et qu'elle commence même à exporter des matières tinctoriales ;

3^o Enfin, le mot « couleur » désigne aussi la sensation produite sur l'œil, soit par une lumière colorée, soit par une matière colorante. Opposition fondamentale : tandis que

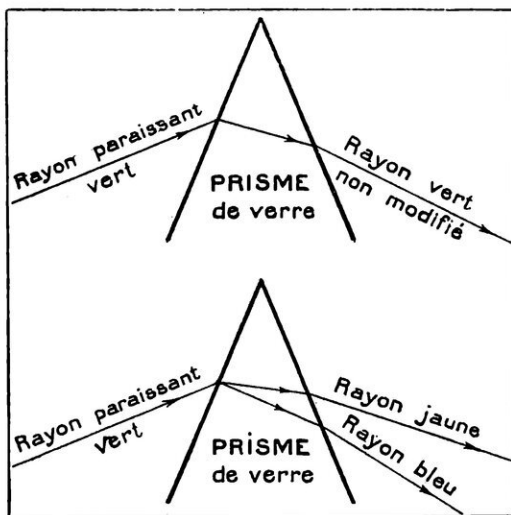


FIG. 16 ET 17. — COMMENT DEUX RAYONS LUMINEUX IDENTIQUES A L'ŒIL PEUVENT ÊTRE PHYSIQUEMENT TRÈS DIFFÉRENTS

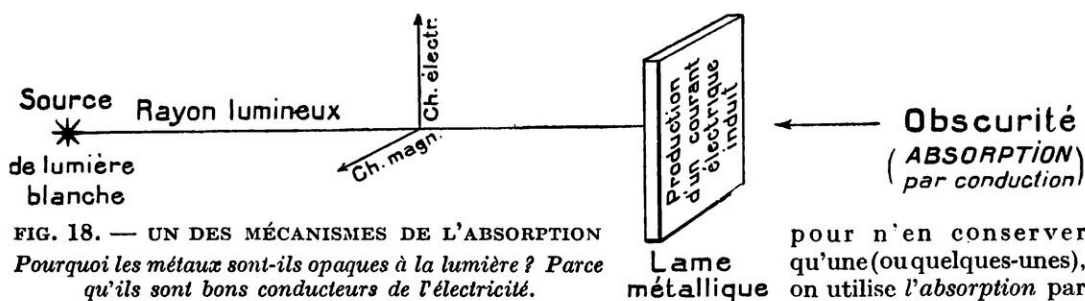


FIG. 18. — UN DES MÉCANISMES DE L'ABSORPTION
Pourquoi les métaux sont-ils opaques à la lumière ? Parce qu'ils sont bons conducteurs de l'électricité.

les vibrations lumineuses simples se rangent en une suite qui possède un commencement (le rouge) et une fin (le violet), les sensations colorées peuvent toutes se disposer le long d'une circonférence ininterrompue (fig. 14). Ceci posé, nous nous bornerons à quel-

19) : un corps transparent est rouge, lorsqu'il laisse passer les rayons rouges et que les autres radiations s'y trouvent éteintes et transformées en chaleur.

L'œil est incapable d'analyser les couleurs ; par exemple, deux rayons verts paraissant

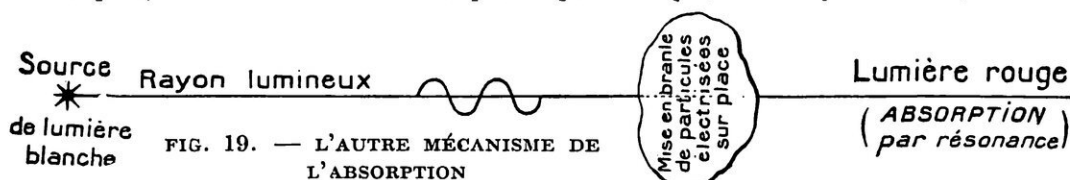


FIG. 19. — L'AUTRE MÉCANISME DE L'ABSORPTION
Pourquoi le rubis est-il rouge ? Parce qu'il ne contient pas d'électrons capables d'osciller synchroniquement avec les vibrations lumineuses rouges.

ques remarques d'intérêt tout à fait général.

La lumière dite *blanche* (soleil, bec Auer, lampes à incandescence) est formée par la juxtaposition d'une série continue de radiations simples, et deux méthodes s'offrent à nous pour la transformer en lumière colorée :

a) On peut utiliser le phénomène de *dispersion*, c'est-à-dire ce fait que, dans un milieu autre que l'air, les diverses radiations simples (correspondant à des nombres différents de vibrations par seconde) ne se propagent pas avec la même vitesse. La figure 15 fait comprendre qu'à toute variation de vitesse de propagation correspond une déviation brusque du trajet de l'onde, c'est-à-dire du rayon lumineux. Deux couleurs différentes seront donc inégalement déviées (fig. 17). C'est ainsi que les diverses radiations se trouvent isolées par le prisme ou dans l'arc-en-ciel ;

b) Quand on sacrifie un grand nombre de couleurs

identiques (fig. 16 et 17) pourront bien être constitués l'un par du vert pur (radiation simple), l'autre par une juxtaposition de jaune et de bleu. Il s'ensuit qu'on pourra reproduire de la lumière blanche sans avoir recours au grand nombre des lumières colorées présentes dans l'arc-en-ciel, mais qu'il suffira pour cela de deux lumières simples convenablement choisies ; telles sont le rouge et le vert. Et c'est là, soit dit en passant, la grande différence qui distingue les lumières colorées et les matières colorantes : deux lumières colorées « complémentaires » donnent du blanc, deux matières colorantes « complémentaires » donnent du gris, plus ou moins noir.

Ajoutons, — et ceci est essentiel pour la photographie des couleurs, — qu'il est possible de reproduire une lumière colorée quelconque par le mélange de trois lumières colorées appropriées : orangé, jaune-vert et bleu-violet (1).

(1) Ces trois couleurs partagent en trois secteurs égaux le cercle chromatique représenté sur la figure 14.



FIG. 20. — UN ÉPISODE DU MATCH CARPENTIER-SIKI

Carpentier est blanc parce que son épiderme diffuse toutes les couleurs ; Siki est noir parce que le sien les absorbe toutes. Et voilà pourquoi les Américains continuent à lyncher les « coloured men ».

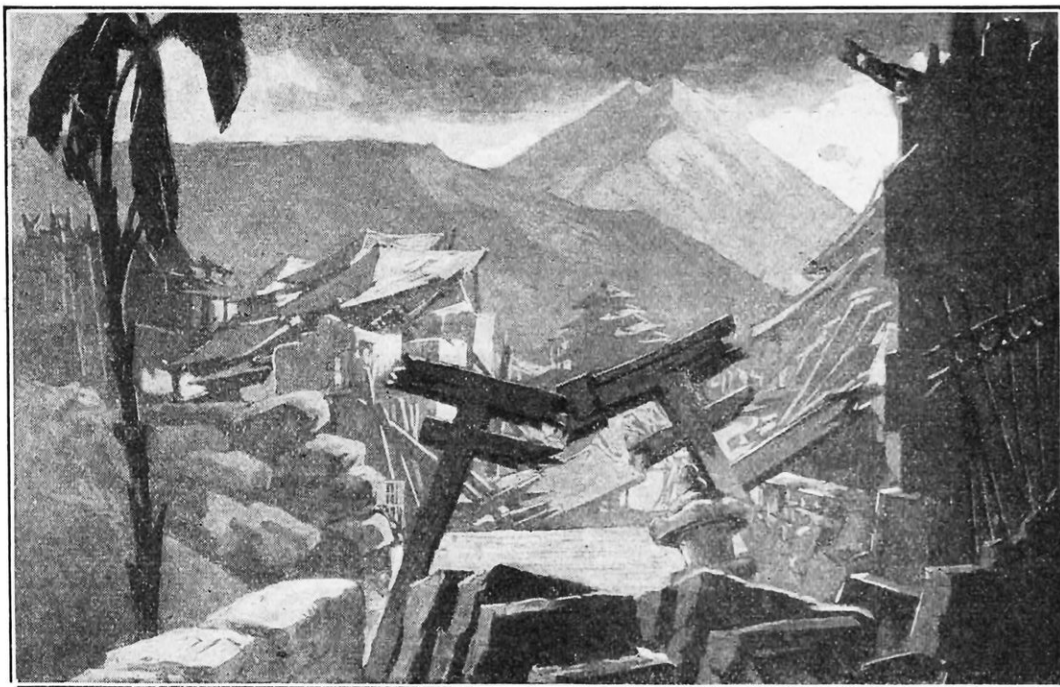


FIG. 21. — UNE TOILE DE FOND ÉCLAIRÉE EN LUMIÈRE ROUGE (*Procédés Caméléon*)
 La scène représente un paysage du Japon dévasté par un tremblement de terre : maisons en ruines, végétation déchiquetée. Il suffit de tourner un commutateur électrique...



FIG. 22. — LA MÊME TOILE DE FOND ÉCLAIRÉE EN LUMIÈRE BLEUE (*Procédés Caméléon*)
 La scène représente la rénovation du Japon : paysage plein de vie, habitations gaies, massifs de fleurs, arbres fruitiers... Cette modification s'étend également aux costumes des acteurs qui restent tous en scène.

Nous terminerons par quelques indications sur la vision des corps opaques. On perçoit les corps opaques parce que, leur surface étant relativement rugueuse, ils *diffusent* la lumière incidente en tous sens et fonctionnent par suite comme des sources lumineuses secondaires. Un corps est blanc quand il diffuse toutes les lumières colorées ; il est noir lorsqu'il les absorbe toutes (fig. 20) ; il est rouge, s'il diffuse le rouge, uniquement, donc s'il absorbe toutes les couleurs sauf le rouge ; il pourra aussi paraître rouge, à la condition qu'il diffuse à la fois l'orangé et le violet. Des multitudes de petites taches voisines, les unes orangées, les autres violettes, donneront une sensation de rouge : c'est sur cette « fusion » de plusieurs couleurs dans l'œil, que reposent les théories impressionnistes de la peinture.

La couleur d'un corps opaque dépend essentiellement de la composition de la lumière qui le frappe : à la lumière de l'arc au mercure, la peau est verte et les lèvres violet-noir, ce qui n'est pas du plus heureux effet artistique. Les figures 23 et 24 donnent, dans deux cas différents, l'aspect d'un disque rouge sur fond blanc ; cette propriété très simple des lumières colorées et des matières colorantes a été mise à profit pour représenter plusieurs sujets complètement différents sur la même toile de fond sur une scène de théâtre ; le brusque passage d'une lumière colorée à une autre produit un effet tout à fait inattendu et particulièrement saisissant (fig. 21 et 22).

Epilogue.

Parvenu au terme de cet exposé, où je me suis appliqué à relater l'essentiel de nos idées sur la nature de la lumière, je m'en voudrais de laisser le lecteur sur cette impression fallacieuse que le sujet est parfaitement débrouillé et qu'en gros, l'humanité n'a plus

grand'chose à y apprendre. Certes, la lumière est un phénomène électromagnétique, et on ne se compromettrait guère en avançant que c'est là une conquête définitive que la science de demain ne nous obligera pas à abandonner. En ce qui concerne la propagation des ondes, il serait prudent d'être beaucoup moins affirmatif. Mais il ne faut pas craindre d'avouer que nous savons très mal comment la lumière est fabriquée par la matière et comment elle est détruite par elle : c'est alors qu'interviennent ces fameux quanta, auxquels je faisais récemment

allusion ici même (1) et qui risquent fort de tout révolutionner ; bien plus, la confrontation de la théorie électromagnétique et de la théorie des quanta conduit à des contradictions dont on ne voit pas, en l'état actuel de nos connaissances, le moyen de s'affranchir. Ce sera l'œuvre de l'avenir de construire une théorie synthétique, qui pourra embrasser l'ensemble de la lumière : au triple point de vue de son émission, de sa propagation et de son absorption.

MARCEL BOLL.

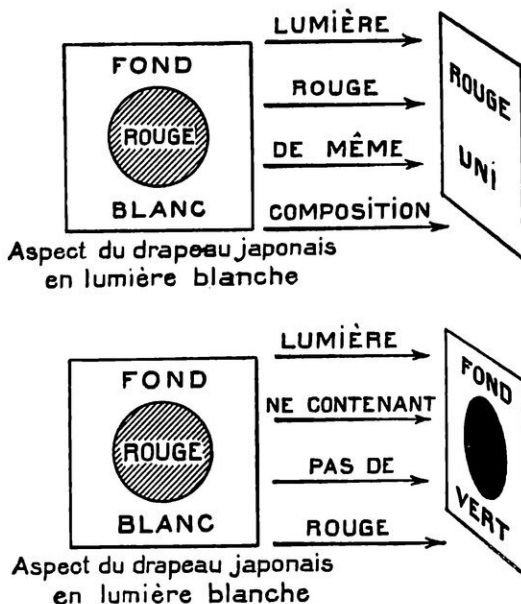


FIG. 23 ET 24. — DEUX ASPECTS DU DRAPEAU JAPONAIS

Dans le premier cas, il apparaît en rouge uni ; dans le second, on voit un disque noir sur fond vert

(1) *La Science et la Vie*, décembre 1925, p. 493.



COMMENT, AUX ÉTATS-UNIS, ON CHANGEA UNE ÉGLISE DE PLACE

Par Louis CHARVIER

Le problème du transport des maisons, quand le site a cessé de plaire à leurs propriétaires, a été résolu dans plusieurs pays. Rappelons qu'en France, notamment, avant l'Exposition de 1900, la galerie de 30 mètres adossée à la Galerie des Machines, côté du Champ-de-Mars, fut ainsi déplacée avec une aisance remarquable.

L'Amérique est le pays de transport des habitations — en bois le plus souvent — d'un coin de village à un autre coin. Ces sortes de déplacements donnent souvent lieu à des fêtes familiales, dont les rites se déroulent pendant le transport. Le temps n'est-il pas de l'argent ? L'inauguration se fait en cours de route !

L'année dernière, les habitants de Cleveland, désirant agrandir l'église Sainte-Philomène, construite en pierre, convinrent de l'édifier à un emplacement plus favorable, plus au centre de la localité. Plutôt que d'agrandir d'abord la vieille église à son emplacement et de la transporter ensuite, ils décidèrent de la couper en deux, suivant la ligne *XY*, comme le montre le plan que nous publions figure 1, puis de déplacer d'abord la partie *A*, qui viendrait se raccorder à une façade neuve, de construire ensuite un allongement en *D* (fig. 4) et enfin de transporter la partie *B*. La solution était, en somme, suffisamment originale et pratique.

Après le sectionnement *XY*, la partie antérieure *A* fut montée sur des poutres, puis, soulevée à l'aide de vérins. Ensuite, un chemin de roulement fut construit en poutres de bois ; la partie dégagée, placée sur des rouleaux, fut lentement poussée vers sa destination définitive. Remarquons, d'après

notre figure 5, que le chemin suivi par l'édifice fait un angle droit ; il fallut, arrivé à ce point du trajet, soulever de nouveau l'église sur des vérins pour lui faire accomplir un quart de révolution sur elle-même, opération certainement assez hardie quand

il s'agit d'une construction maçonnée qui ne se prête pas à des mouvements de torsion. Tout marcha à souhait.

Pendant ce temps, on avait fermé avec une cloison en planches le vide laissé à la partie avant de l'église, c'est-à-dire l'abside, qui ne fut mise en route à son tour, d'après les mêmes procédés, que lorsque la construction neuve de la partie centrale fut achevée.

Le transport de cette dernière partie s'effectua dans les mêmes conditions que celui de la première et avec moins de difficultés,

puisque la maçonnerie en était moins importante. L'église nouvelle s'est trouvée ainsi allongée de 26 m. 50, c'est-à-dire que sa longueur est presque le double de celle de l'ancienne construction. On voit sur le plan figure 4 que la largeur des parties neuves donne à l'ensemble un aspect architectural tout à fait différent de celui de la vieille église.

D'après les renseignements fournis sur cette curieuse opération par les journaux américains locaux, les travaux durèrent six mois, et une équipe d'une centaine d'ouvriers y fut employée. Le plus difficile fut le soulèvement de chacune des parties de l'église. Il fallut d'abord la séparer de ses fondations au ras du sol, puis glisser sous les murailles et les piliers de soutènement (fig. 2) d'énormes poutres de fer, puis, sous ces poutres de fer, disposer de massives poutres de bois supportées par de puissants vérins.

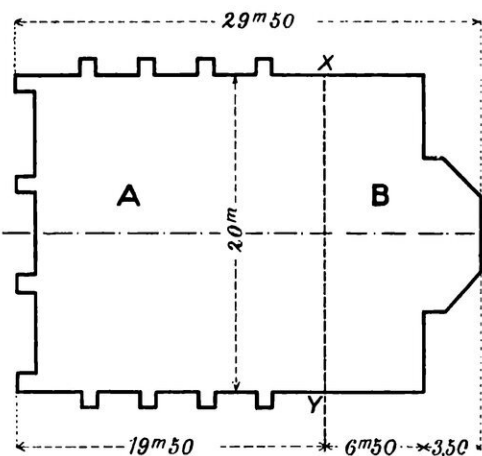


FIG. 1. — PLAN DE L'ÉGLISE AVANT SON DÉPLACEMENT

XY, ligne suivant laquelle l'édifice fut préalablement sectionné.

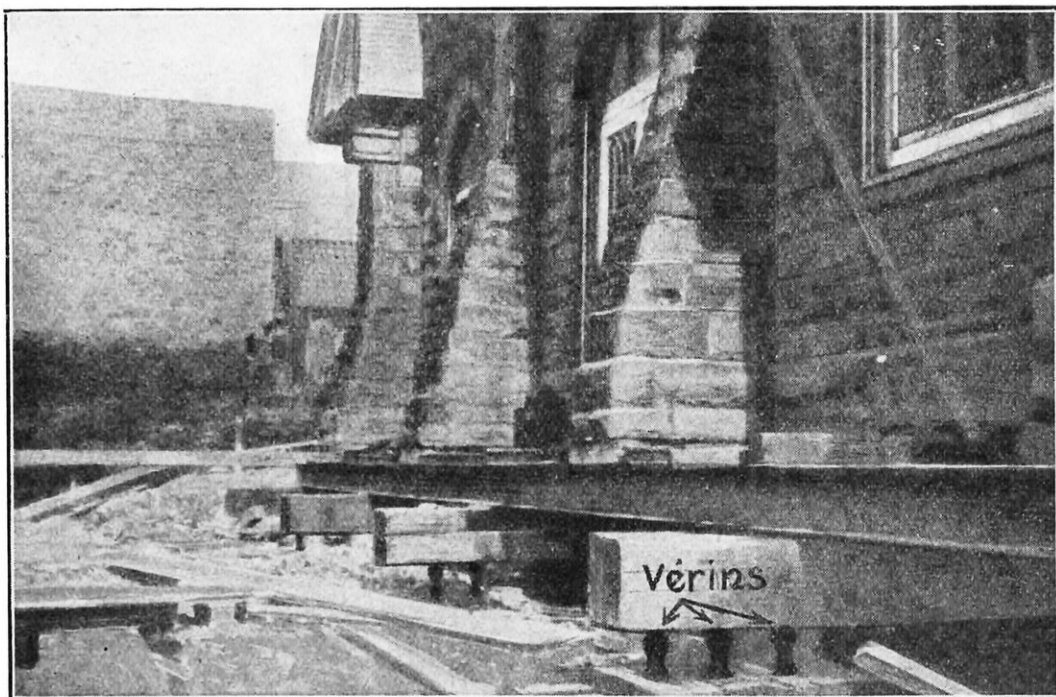


FIG. 2. — PARTIE ANTÉRIEURE DE L'ÉGLISE SUR SON SUPPORT DE POUTRES ET DE VÉRINS
La masse fut déplacée ensuite et poussée, au moyen de rouleaux, sur un chemin de roulement, dont la figure ci-dessous montre la disposition générale.

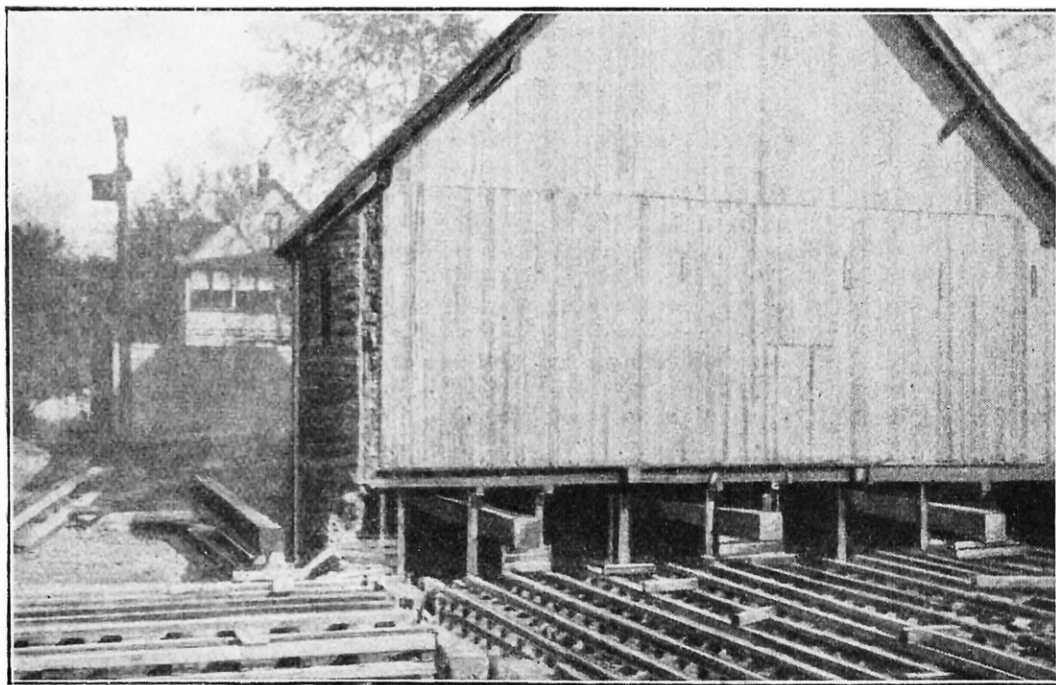


FIG. 8. — LE CHEMIN DE ROULEMENT, QUI A DÉJÀ SERVI À DÉPLACER LA PARTIE ANTÉRIEURE DE L'ÉGLISE, DOIT ÊTRE PROLONGÉ SOUS L'ABSIDE, POUR TRANSPORTER À SON TOUR CELLE-CI
Ce chemin de roulement est constitué par des poutres posées sur des massifs de maçonnerie.

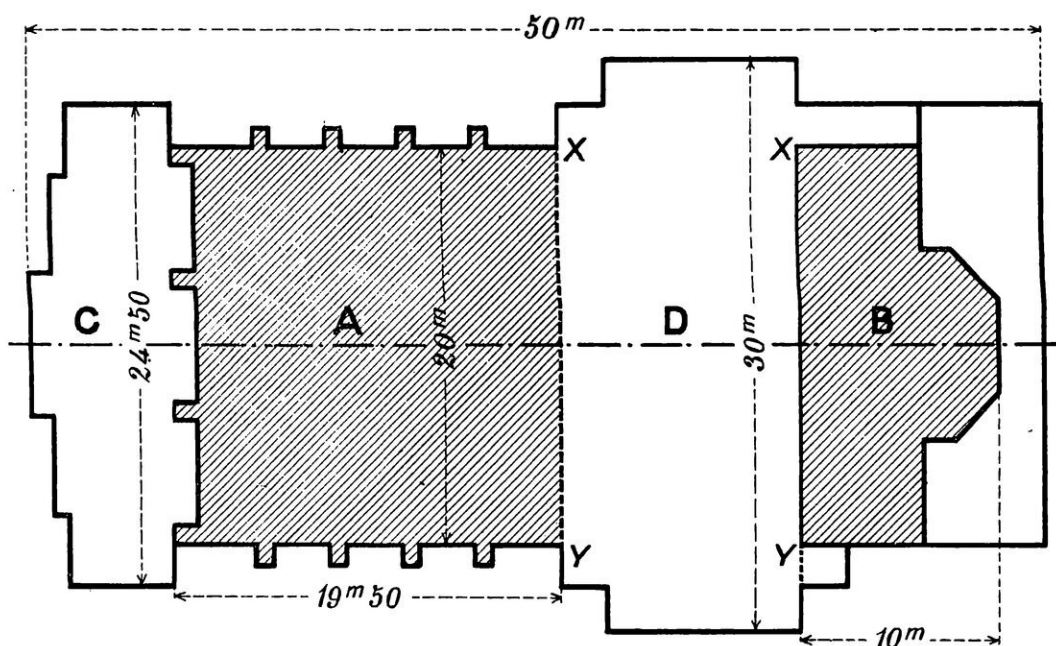


FIG. 4. — PLAN DÉFINITIF DE L'ÉGLISE DÉPLACÉE ET DE SES ADJONCTIONS
A et B, portions qui formaient la première église; C et D, parties ajoutées.

La construction du chemin de roulement à angle droit (fig. 5) demanda, à elle seule, plus d'un mois. Ce chemin fut constitué par une série de poutres de bois parallèles et assez rapprochées les unes des autres, reposant sur des assises de maçonnerie. Pour placer les rouleaux, on dut soulever chaque partie de l'édifice d'un mouvement uniforme et avec les plus grandes précautions, pour ne point provoquer d'écroulement. Chacune des opérations demanda plusieurs journées d'efforts.

L'avancement sur le chemin de roulement se fit à raison de trois mètres par jour pour la partie antérieure du monument et de quatre mètres pour l'abside, moins volumineuse et moins pesante que la nef.

Les travaux furent exécutés en deux périodes, car il fallut édifier la partie supplémentaire centrale avant de pouvoir y accoler la partie postérieure de la vieille église.

Ces déplacements d'édifices ne sont des procédés recommandables qu'autant que les constructions intéressées sont relativement légères et solides et que le déplacement s'effectue en terrain plat ou très légèrement en pente. Il ne faudrait pas songer à hisser ainsi des maisons au-dessus des collines, sous prétexte de changer le point de vue environnant sa demeure. Ce sont des travaux exceptionnels qui répondent à des besoins exceptionnels.

L. CHARVIER.

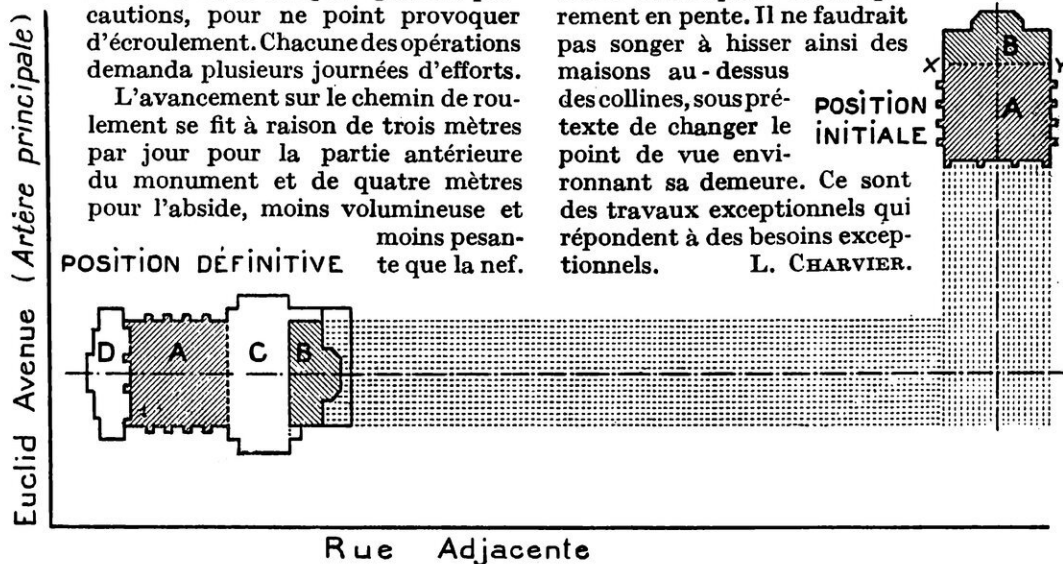


FIG. 5. — SCHÉMA GÉNÉRAL DE L'OPÉRATION

Les lignes pointillées indiquent le chemin de roulement. A, partie antérieure de l'édifice déplacée la première; B, abside; C D, parties ajoutées.

LES RAYONS ULTRA-VIOLETS ET LEUR ROLE DANS L'INDUSTRIE

Par Jean LABADIÉ

LE « XVIII^e siècle avait vu naître les machines à feu, le XIX^e siècle, les machines électriques, le XX^e siècle est en train de voir naître les machines à lumière. »

Ainsi, dès 1912, s'exprimait le savant chimiste et physicien Daniel Berthelot.

La lumière, on le sait, n'est autre chose qu'une onde électromagnétique, une vibration de l'éther. Les machines destinées à produire ou à utiliser de semblables ondes sont, en effet, choses toutes modernes.

N'insistons pas sur l'éclairage proprement dit : depuis vingt ans, l'électricité a accompli, dans ce domaine, une révolution dont nous saisissons difficilement l'importance parce que nous la vivons. Mais si vous voulez bien regarder d'un œil frais les boulevards de

Paris la nuit ou, mieux encore, cette partie de Broadway, à New York, qui a pour surnom : « la grande route blanche » (*the great white way*) et qui est, sans doute, le point de l'univers où est concentré le plus de lumière artificielle en plein air, vous réaliserez vite combien pauvre était, naguère, la technique de l'éclairage.

La Tour Eiffel, par exemple, était devenue, sans effort, l'année dernière, une immense enseigne lumineuse, sur le simple désir d'un grand industriel, mais cette tour émet une lumière encore plus puissante que celle dont M. Citroën s'était plu à la revêtir, c'est sa lumière « hertziennne ». Et celle-ci empiète déjà sur le champ industriel des compagnies télégraphiques et aussi des concerts patentés.



FIG. 1. — COMMENT ON STÉRILISE PAR LES RAYONS ULTRA-VIOLETS UN VOLUME ANCIEN ATTAQUÉ PAR DES MOISSISSURES

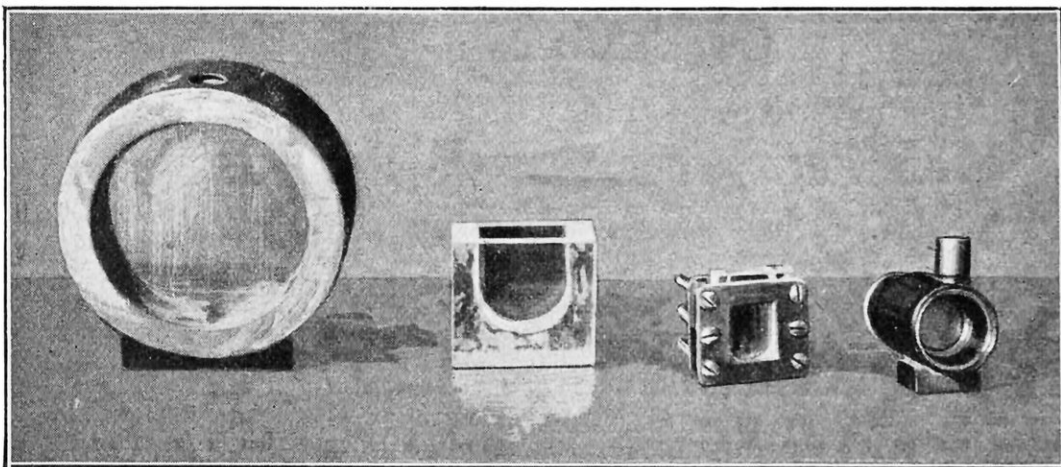


FIG. 2. — DIVERSES CUVES DE QUARTZ, A FACES PARALLÈLES, DANS LESQUELLES M. BERTHELOT FIT SES PREMIERS TRAVAUX SUR LES RÉACTIONS CHIMIQUES DU RAYONNEMENT ULTRA-VIOLET

Machine à lumière encore, ce phare que prépare Marconi, dont le réflecteur parabolique, tout comme le miroir d'un phare d'auto, projettera un faisceau d'ondes de 4 à 6 mètres, mille fois plus courtes que celles des grands postes de T. S. F. Ce faisceau

tournant signalera leur route aux navires et aux avions à travers la brume et les écrans des montagnes, à des distances où les phares lumineux sont totalement invisibles. C'est là simple progrès technique de machines à lumière déjà en service.

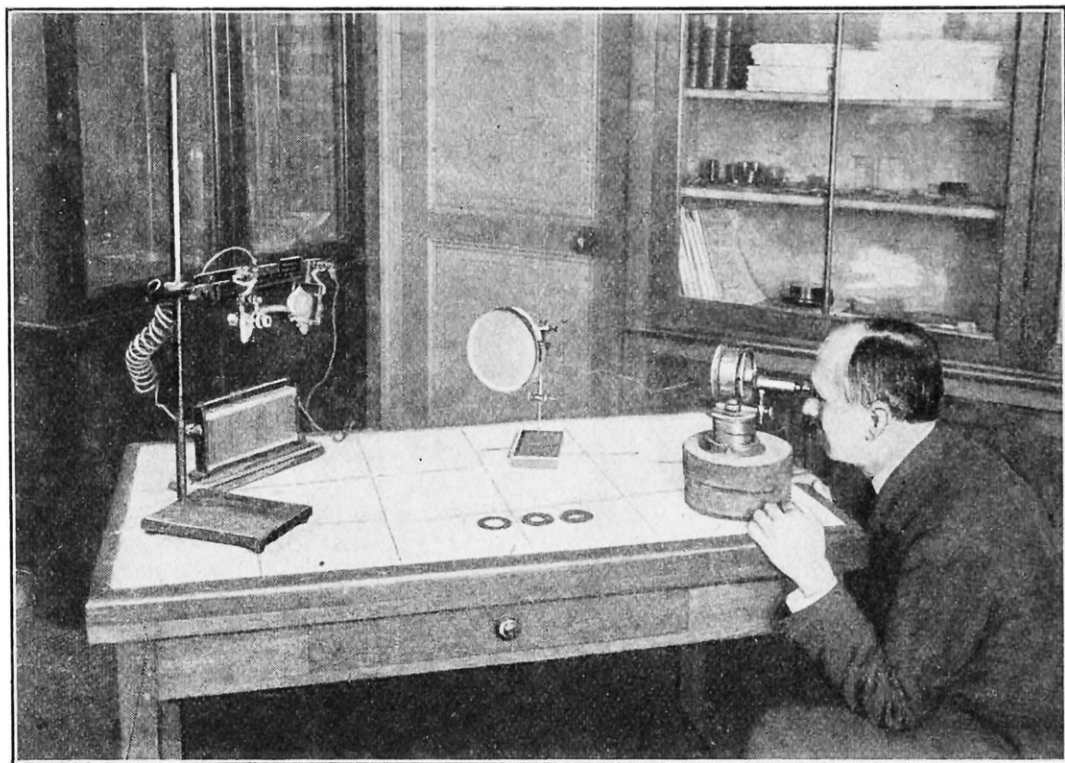


FIG. 3. — LES RAYONS ULTRA-VIOLETS DÉCHARGENT UNE PLAQUE MÉTALLIQUE ÉLECTRISÉE. La plaque est reliée à un électroscope à feuilles d'or. L'observateur (ici M. Daniel Berthelot) mesure exactement la déperdition électrique.

Mais, qu'il s'agisse de télégraphie ou d'éclairage, jusqu'ici, l'industrie de la lumière était confinée dans les opérations de « signalisation ». Seule, la photographie utilisait l'énergie chimique lumineuse, sans fabriquer, toutefois, autre chose que des images. Or, voici qu'avec les ondes inférieures en longueur à celles du spectre visible, tout change, c'est l'application *chimique* que l'on va rechercher. Les lampes à rayons ultra-violets, les ampoules à rayons X et le tube minuscule d'où la parcelle de radium rayonne indéfiniment ses rayons X ultra-durs, ou rayons γ , sont ou seront des machines véritablement industrielles, c'est-à-dire des leviers méthodiquement appliqués par l'intelligence à la matière brute.

Pour l'instant, c'est la lampe à rayons

ultra-violets qui est la plus avancée dans cette voie. Elle permet d'obtenir des réactions qui relevaient uniquement, jusqu'ici,

du four thermique à haute température ou, encore, de la cuve à électrolyse. Il existe, désormais, une *énergie radiante* spécifique, grâce à laquelle une « photochimie » est en train de naître, venant à la res-
cousse de l'électrochimie et de la thermochimie classiques, dont les applications

industrielles se sont grandement développées au cours de ces dernières années.

Le domaine de l'énergie radiante

Dans un tableau synoptique, qui a déjà été présenté bien des fois, on montre l'unité de ce qu'on pourrait appeler le spectre électromagnétique intégral.

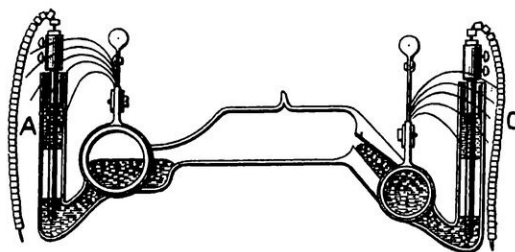


FIG. 4. — COUPE D'UN BRÛLEUR A MERCURE ORDINAIRE AVEC SES AILETTES DE REFROIDISSEMENT (D^r Saïdman)

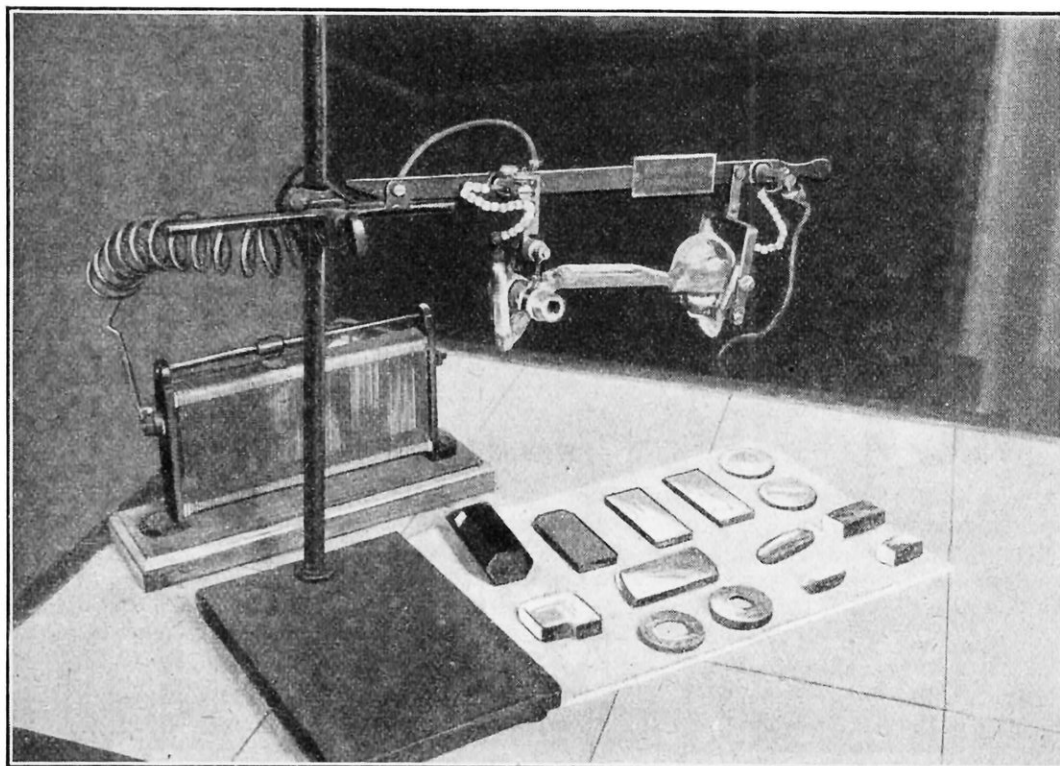


FIG. 5. — EXPÉRIENCE DESTINÉE A DÉCELER LES DEGRÉS DE TRANSPARENCE DE DIVERS CORPS SOLIDES AUX RAYONS ULTRA-VIOLETS

Sur une large feuille de papier sensible sont disposés des écrans en fluorine, en quartz, en spath, en sel gemme. Le degré de transparence est donné par le degré de noircissement du papier sensible.

En sériant les ondes électromagnétiques par grandeurs décroissantes, on passe, *sans interruption*, des plus grandes longueurs d'onde du type hertzien (plusieurs myriamètres) aux plus petites *du même type*, qui sont les ondes de Nichols et Tear (deux dixièmes de millimètre). Aussitôt après et même un peu avant, on trouve les ondes infra-rouges, encore invisibles, dont les plus longues mesurent trois dixièmes de millimètre ; viennent ensuite les ondes visibles et, après elles, les ultra-violettes, dont le spectre rejoint celui des rayons X et même le chevauche, puisque certains rayons ultra-violets de Millikan possèdent des ondes plus courtes que celles des rayons X les plus mous (rayons d'Holweck). Et des rayons X produits dans le tube cathodique, on passe de même, sans solution de continuité, aux rayons γ . Il suffira d'avoir à sa disposition une tension électrique de 2 millions de volts pour reproduire artificiellement ces rayons par l'ampoule cathodique. Et cela, on peut le faire demain.

Comme on le voit par le tableau ci-dessous, dans la gamme totale des vibrations lumineuses, la lumière visible n'en couvre qu'une faible partie (une octave), alors que l'ultra-violet en couvre cinq.

Par contre, les rayons ultra-violets sont affectés d'un grave inconvénient : ils sont de plus en plus absorbés par les matériaux optiques au fur et à mesure qu'on monte vers leurs notes les plus aiguës (les ondes les plus courtes). Le quartz cesse d'être transparent à partir de l'onde 2.200 angströms (1) et la *fluorine* elle-même refuse tout service à partir de 1.200 angströms. Plus loin, vers l'infiniment petit, les physiciens sont obligés d'opérer dans le vide. Les industriels, on le conçoit, ne pourraient les suivre dans ce pur éther. Aussi les applications de l'ultra-violet se bornent-elles à des régions assez restreintes, les plus rapprochées de la lumière visible.

La longueur d'onde la plus féconde en applications constitue la « lumière de Wood » (longueur d'onde : 3.650 angströms). Cette

TABLEAU DONNANT LA POSITION DU SPECTRE ULTRA-VIOLET
PAR RAPPORT AU SPECTRE VISIBLE

RÉGION DU SPECTRE	LONGUEUR D'ONDE EN ANGSTRÖMS (1)	FRÉQUENCE VIBRATOIRE EN TRILLIONS PAR SECONDE	PARTICULARITÉS
Rouge.....	6.700	447	Le violet est déjà, chimiquement, la plus active des couleurs visibles (photographie).
Violet.....	3.900	770	
	3.650	825	Lumière de Wood (une des ondes les plus actives et les mieux connues).
Ultra - violet	2.920	1.027	Limite de l'ultra-violet solaire dans l'atmosphère terrestre.
ordinaire ..	2.350	1.275	
	2.200	1.363	Ne traverse plus le verre des opticiens.
Ultra - violet	2.000	1.500	Ne traverse plus le quartz.
lointain....	1.850	1.620	
Ultra-violet de Schumann.	1.250	2.400	Les plaques photographiques à <i>gélatine</i> ne sont plus impressionnées.
Ultra - violet	1.200	2.500	L'air devient opaque et absorbe cette radiation autour de la lampe.
de Lyman	600	5.000	
Ultra - violet	200	15.000	La <i>fluorine</i> devient opaque, il faut travailler dans le vide (dispositif de Lyman).
de Millikan.			Empiète sur le spectre des rayons X ultra-mous de Holweck.

(1) L'angström vaut 1 dix-millionième de millimètre, soit : 0 % 000.000.1.

lumière est, comme on voit, assez proche de l'extrême violet visible.

Les machines à lumière

Il ne faut pas compter sur le soleil pour fournir en abondance la lumière ultra-violette. L'absorption atmosphérique est beaucoup trop forte. Tout au plus le soleil est-il capable de nous brûler l'épiderme à l'ultra-violet quand nous montons un peu

Un tube de quartz légèrement arqué contient du mercure en chacune de ses extrémités. Le mercure ainsi divisé réalise deux électrodes que l'on met en charge sous un courant continu. On fait basculer le tube jusqu'à ce que, par un rapprochement suffisant des surfaces libres du liquide, l'arc électrique s'allume entre elles. Une fois l'arc amorcé, on lui donne toute son extension en rétablissant le tube dans sa position normale.

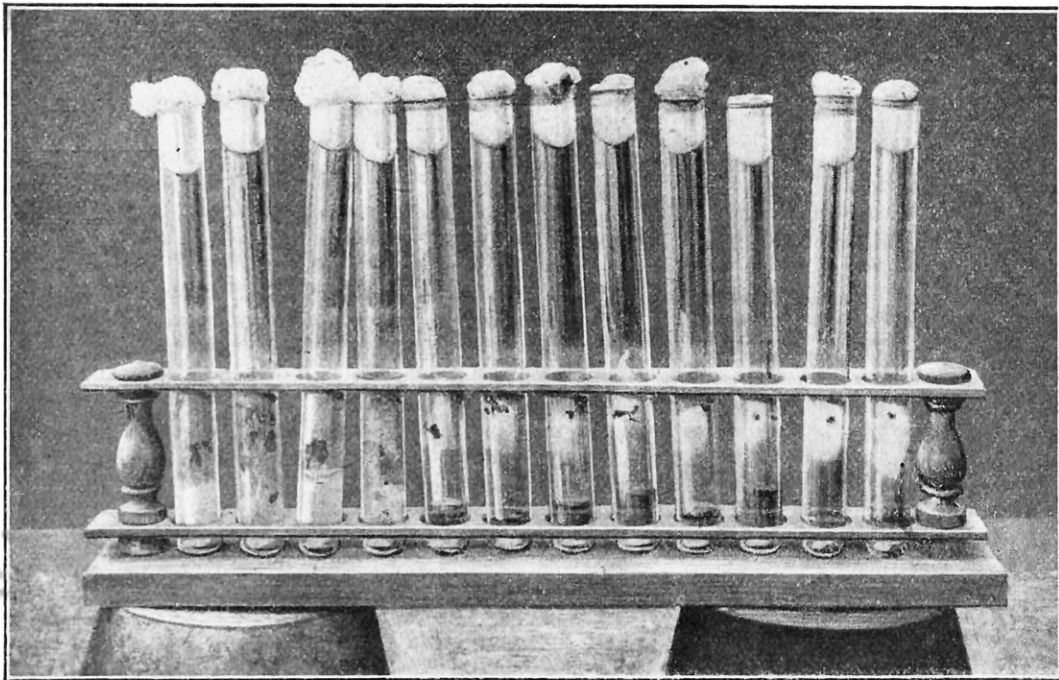


FIG. 6. — DE GAUCHE A DROITE, ON VOIT DANS CES TUBES LES DÉVELOPPEMENTS RELATIFS DE GRAINES VÉGÉTALES

Ces développements sont inversement proportionnels à la durée d'une exposition préalable des graines au rayonnement ultra-violet.

trop haut dans l'atmosphère (coup de soleil des montagnes).

Les sources industrielles d'ultra-violet sont assez variées, mais inégales.

Le rayonnement ultra-violet est propre à tout corps incandescent à haute température. Le charbon de l'arc électrique et surtout la flamme gazeuse de cet arc sont riches en ultra-violet. Pour les mêmes raisons, l'étincelle électrique (la plus chaude des sources thermiques terrestres) constitue un foyer intense d'ultra-violet.

Mais c'est l'arc à vapeur de mercure obtenu dans le vide (dispositif classique des « brûleurs » à mercure) qui présente la source la plus riche, la plus économique et la plus commode de ce rayonnement. Nous allons décrire sommairement le brûleur :

La puissance de rayonnement de l'arc est fonction du potentiel électrique appliqué.

Le « régime » du brûleur, c'est-à-dire son meilleur rendement pour un potentiel donné, n'est atteint qu'au bout d'un certain temps nécessaire à l'échauffement du mercure et à sa vaporisation sous la pression optimum. D'après les tensions de vapeur du mercure, cette pression est atteinte quand le brûleur est chaud à 140° C. Afin de rester en deçà de cette limite, on refroidit le tube par ses extrémités, en munissant ces dernières d'ailettes en aluminium (fig. 4).

Un savant physicien, M. George, a, récemment, perfectionné tout cela.

Au lieu de faire éclater l'arc au mercure dans un tube simplement vidé d'air, M. George remplit son brûleur d'un gaz

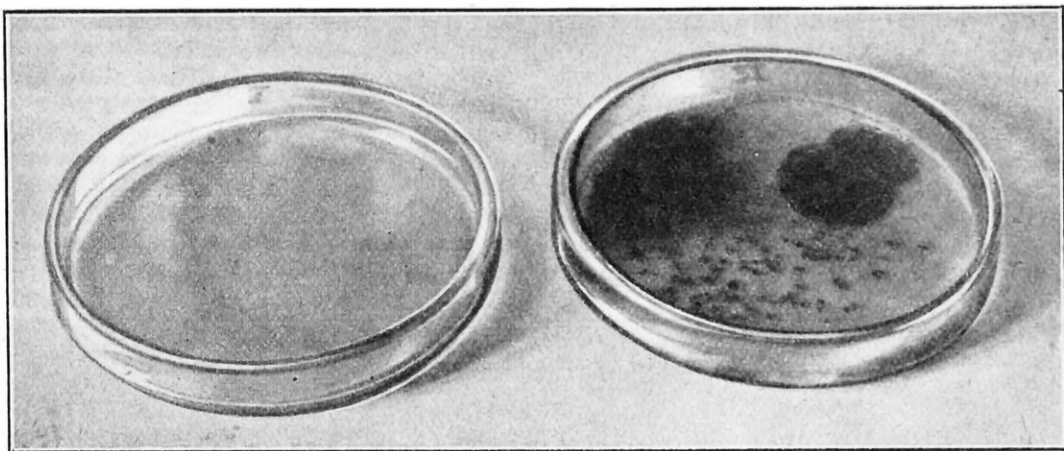


FIG. 7. — LES RAYONS ULTRA-VIOLETS PEUVENT EMPÊCHER LA GERMINATION

A droite, une culture de champignons sur gélatine ; à gauche, la culture témoin,ensemencée mais non germée grâce à une stérilisation par rayons ultra-violet.

inerte (argon). Par un ingénieux procédé de chauffage (filament rouge), ce gaz est progressivement dilaté (fig. 8).

Quand sa dilatation et la pression correspondante atteignent un certain taux, le gaz vient séparer en deux la colonne de mercure, jusqu'alors continue, et dans laquelle on avait lancé le courant. Aussitôt, l'arc s'allume automatiquement. Et la pression régnante (grâce à l'argon dilaté) étant de 3 kgs environ par centimètre carré, les raies du spectre rayonné sont considérablement élargies. L'intensité du rayonnement est très accrue. La lampe prend son régime quasi instantanément. Si elle vient à se désamorcer, le dispositif d'allumage joue de nouveau et réamorce l'arc automatique-

ment. Une autre perfectionnement d'ordre p'us général est venu faciliter la production de l'ultra-violet. C'est l'application du

courant alternatif à la lampe à mercure, grâce au dispositif à trois électrodes de MM. Maurice Leblanc fils et Gallois, ce qui est d'un grand intérêt industriel.

Enfin, M. George utilise des courants à haute fréquence (750.000 périodes), ce qui n'est possible que dans son brûleur sous pression d'argon.

Quelques spectres de comparaison, ci-joints, montrent l'efficacité de tous les procédés que nous venons d'énumérer. Ces spectres ont été obtenus par MM. Bayle, Fabre et George, au *Laboratoire de l'identité judiciaire* (lequel est devenu, personne ne l'ignore, l'un des centres de recherches les plus féconds en matière d'ultra-violet).

Il convient de signaler encore les appareils médicaux où l'ultra-violet est produit le plus souvent par une étincelle, ce qui permet de concentrer à l'extrême

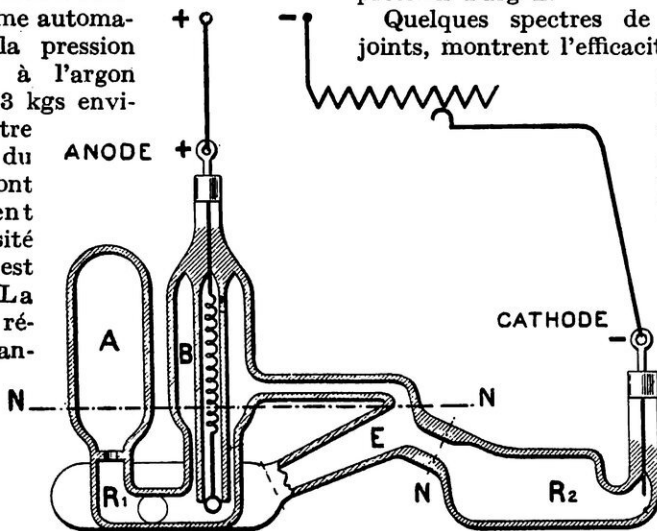


FIG. 8. — LE BRULEUR GEORGE VU EN COUPE

Le tube illuminant est E. Avant l'allumage, le mercure remplit la lampe jusqu'au niveau horizontal NN. Aussitôt le courant donné, celui-ci porte au rouge le filament qui prolonge l'anode, en B. La chaleur du filament dilate le gaz inerte formant l'atmosphère intérieure de la lampe. Le gaz, en se dilatant, chasse le mercure vers un réservoir auxiliaire A, d'une part, et vers le réservoir de cathode R₂, d'autre part. Vient un moment où la colonne mercurielle est rompue. L'arc éclate en E. Et le filament anodique n'alimentant plus que cet arc, cesse d'être au rouge. La lampe a pris son régime de fonctionnement.

la source d'émission et de la « localiser » facilement jusque dans le traitement des parties internes du corps. Les lampes du Dr Saïdman sont particulièrement ingénieuses à cet égard.

Tel est, à l'heure actuelle, et dans un état que l'avenir trouvera probablement rudimentaire, l'appareillage le plus moderne pour fabriquer la lumière « chimique ».

L'ultra-violet et les microbes

Les applications pratiques de ce matériel sont déjà extrêmement répandues.

Au V^e Congrès de chimie industrielle, qui se tenait à Paris, le mois de septembre

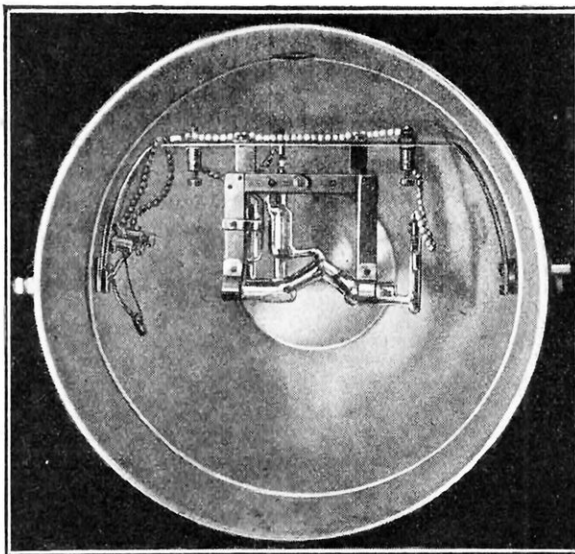


FIG. 9. — LE BRULEUR GEORGE ET SON PROJECTEUR

dernier, un ingénieur chimiste, spécialiste très averti, M. Maurice Guyot, énuméra, dans son rapport, les applications déjà réalisées ou en instance de l'être dans un avenir plus ou moins rapproché.

Rappelons, pour mémoire, les usines épuratrices des eaux par l'ultra-violet dans les villes importantes. *La Science et la Vie* a décrit (en 1913) celle qui fonctionna avant la guerre à Lunéville. L'eau de la Meurthe était,

par le traitement à l'ultra-violet, radicalement purgée de tout colibacille, bien qu'elle en contienne de 10.000 à 30.000 colonies par mètre cube, comme celle de beaucoup de rivières.

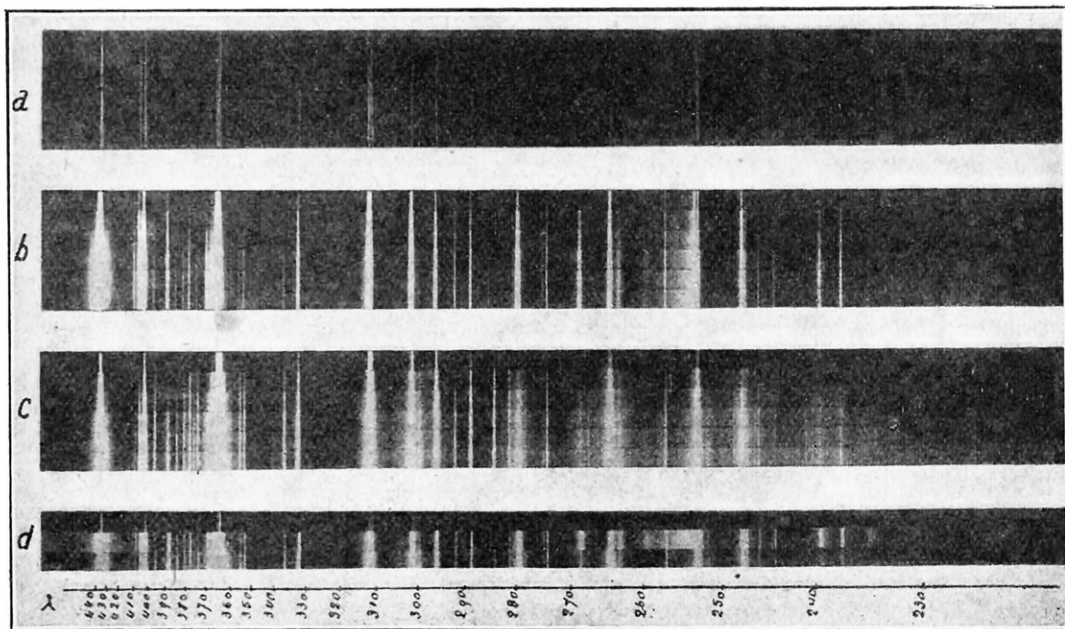


FIG. 10. — INTENSITÉS COMPARÉES DES DIFFÉRENTES SOURCES D'ULTRA-VIOLETS

Dans chacune des bandes a b c, se trouvent juxtaposées les photographies de six spectres ultra-violet obtenus avec des temps de pose croissant de quatre en quatre secondes. La bande a représente l'intensité de rayonnement d'un brûleur à mercure ordinaire. La bande b, l'intensité d'un brûleur George à gaz inerte sous pression. La bande c, l'intensité du brûleur George spécial alimenté par des courants à haute fréquence. En d, on a juxtaposé trois spectres choisis dans chacun des cas a b c, au même degré de pose photographique. Ainsi apparaît l'immense progrès réalisé dans la technique de production de l'ultra-violet.

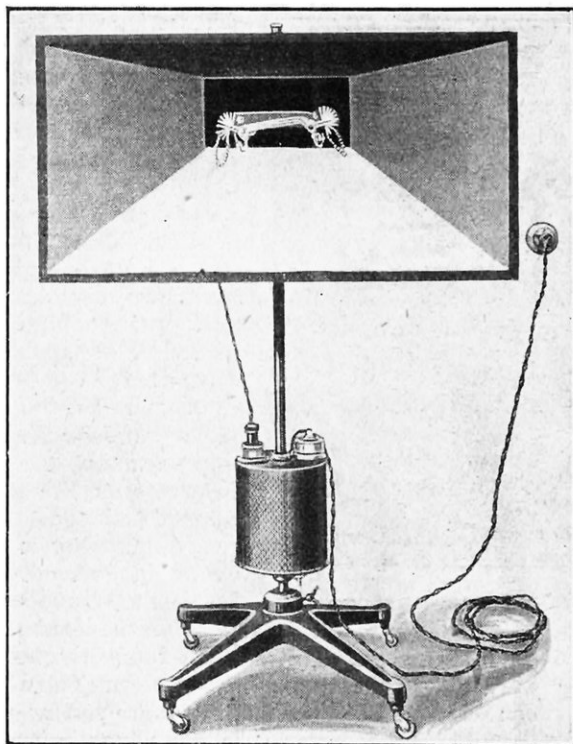


FIG. 11. — APPAREIL PROJECTEUR DE RAYONS ULTRA-VIOLETS POUR TRAITEMENT COLLECTIF

La grande difficulté du traitement des eaux réside dans la nécessité d'opérer sur une matière très limpide. L'eau est, par elle-même, assez transparente aux rayons ultra-violets, mais, si elle porte en suspension des albumines, des colloïdes, des matières végétales, ce sont là des écrans d'une opacité extrême.

La technique du traitement des eaux par l'ultra-violet est donc assez délicate. On lui préfère, aujourd'hui, la « javellisation », traitement suffisant et beaucoup moins coûteux.

La stérilisation des aliments liquides à l'ultra-violet, celle du lait par exemple, est d'une technique non moins délicate, mais économiquement plus justifiable. Le lait est une émulsion de corps albuminoïdes, donc très absorbants pour l'ultra-violet. M. Victor Henri a résolu le problème au moyen de serpentins de quartz. Grâce à M. Victor Henri et à ses

émules, on connaît, d'ailleurs, aujourd'hui la résistance des différents micro-organismes aux rayons ultra-violets. Il y a une échelle de résistance, dont l'application permet de sélectionner les levures, certains ferments. Si l'on obtient, un jour, l'ultra-violet à bon marché, le traitement de l'oïdium et du mildiou des vignes (qui, à l'heure actuelle, est si coûteux, si peu sûr) ne sera plus qu'un jeu.

Par contre, les rayons ultra-violets, comme s'ils représentaient une arme à deux tranchants, possèdent certaines propriétés de ces ferments qu'ils tuent si bien.

Ils réalisent « la nitrification des sels ammoniacaux et des matières azotées en présence de l'air », tout comme le font les microbes, dont l'activité est aujourd'hui parfaitement connue.

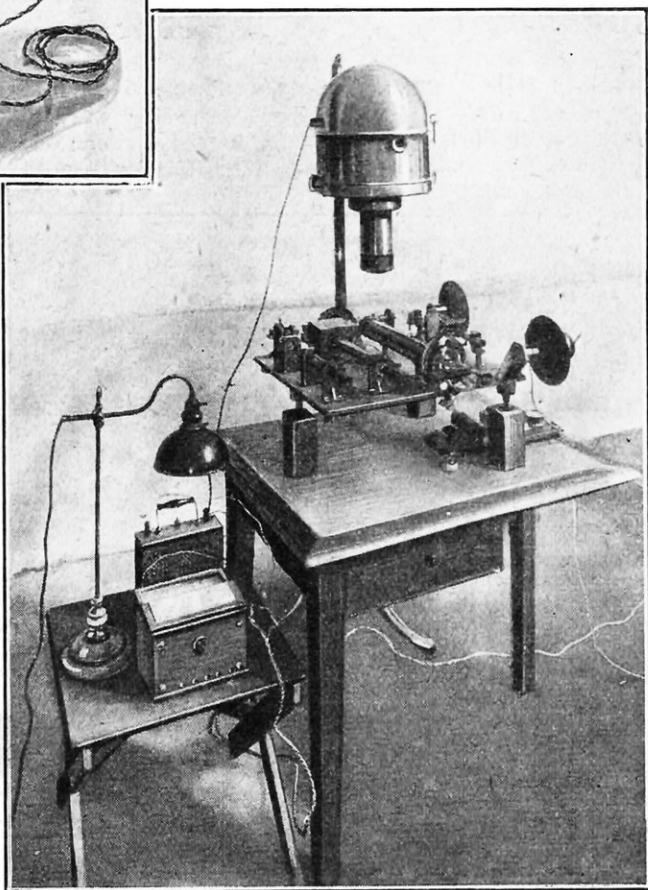


FIG. 12. — DISPOSITIF UTILISÉ AU LABORATOIRE DE POLICE JUDICIAIRE PAR MM. BAYLE, FABRE ET GEORGE. Une lampe George projette son rayonnement ultra-violet sur la substance fluorescente à analyser. La lumière fluorescente est mesurée photométriquement par un ingénieux dispositif, le spectrophotomètre des auteurs, installé sur la table.

M. Berthelot a, d'ailleurs, montré l'identité de l'action ultra-violette et de l'action « diastatique » de certaines fermentations.

L'ultra-violet à l'usine chimique

Savez-vous que les meilleurs cuirs vernis s'obtiennent, aujourd'hui, par oxydation sous rayons ultra-violet? Le brevet allemand Cornélius, mis en pratique outre-Rhin, consiste à traiter dans ce sens les huiles de lin. Si on prolonge l'action du rayonnement sur l'huile bien aérée, celle-ci s'oxyde très vite et s'épaissit jusqu'à fournir un véritable linoléum.

Dans le même ordre d'idées, on vulcanise à froid le caoutchouc. Le mélange soufre-caoutchouc s'analgamé sous l'action de l'ultra-violet, avec un meilleur rendement que sous l'action de la chaleur.

Le blanchiment des toiles de lin ou de coton se trouve également pratiqué : l'action de l'oxygène est accélérée par ce rayonnement, et le mécanisme chimique n'est pas autre que celui par lequel blanchit un drap mis à sécher, au soleil, sur l'herbe.

Le blanchiment des huiles et des corps gras par l'ultra-violet est également réalisé (procédé Crouzet).

Pendant la guerre, les rayons ultra-violet furent mis à contribution pour la fabrication des gaz toxiques, notamment le gaz *phosgène* (composé de chlore et d'oxyde de carbone). Dans cette réaction, ainsi que l'explique M. D. Berthelot, le rayonnement ultra-violet semble intervenir comme *catalyseur*. Les

deux corps en présence sont prêts à se combiner, mais la réaction demeure en suspens par un équilibre factice que l'on pourrait comparer au « grippage » d'un piston sur un cylindre. Il ne manque qu'un lubrifiant pour déclancher le mécanisme. Ce rôle lubrifiant, c'est, en chimie, celui des catalyseurs dont la seule présence suffit pour favoriser les réactions ; ici, c'est celui du rayonnement ultra-violet.

Les rayons ultra-violet et la vie

Mais les plus étonnantes applications des rayons ultra-violet sont celles qui viennent accélérer les phénomènes biologiques dans les cultures végétales.

M. Pougnet, dès 1910, signalait que des gousses de vanille, cueillies vertes et, par conséquent, sans parfum, pouvaient être mûries et parfumées en très peu de temps (au moment de la vente), par exposition à l'ultra-violet. En 1919, des expériences effectuées aux îles Sandwich dé-

montrèrent que des rayons ultra-violet artificiels ajoutés au rayonnement solaire (pourtant intense à ces latitudes) activait la croissance et la maturation des ananas et des bananes.

Le savant japonais T. Tsuji réalisa, vers la même époque, l'expérience suivante : des cannes à sucre ayant été cultivées dans l'obscurité à une température de 22°, furent divisées en deux lots. Tous deux étaient, naturellement, décolorés par étiolement (atrophie chlorophyllienne). Le premier lot, exposé au soleil, ne parvint pas à recouvrer

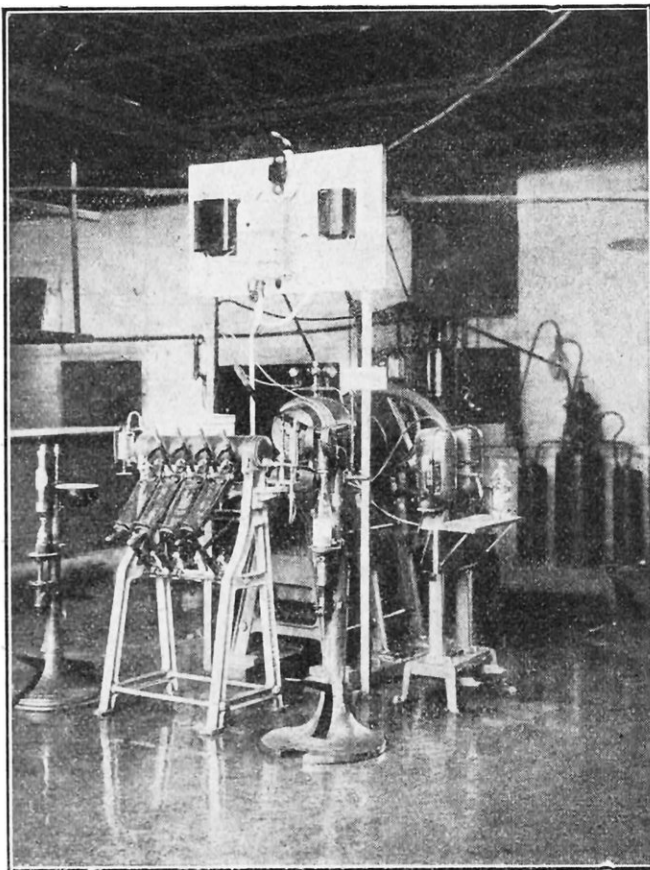


FIG. 13. — INSTALLATION D'UN APPAREIL A RAYONS ULTRA-VIOLETS POUR STÉRILISER L'EAU DE LAVAGE DES BOUTEILLES DANS UNE FABRIQUE D'EAU GAZEUSE

son vert, c'est-à-dire à rétablir sa fonction chlorophyllienne. Le second, exposé au rayonnement ultra-violet, recouvra cette fonction en *deux heures et demie*!

D'autre part, des cannes à sucre cultivées sous verre absorbant les rayons ultra-violets solaires et ceux-là seulement, subirent un déficit de sucre de 10 %.

On voit sans peine quelle tournure nouvelle peut et doit prendre dans l'avenir l'industrie des cultures forcées. Des serres chaudes, c'est entendu, mais éclairées à l'ultra-violet, voilà la formule.

De telles expériences ont, en outre, un intérêt théorique de premier ordre. Elles prouvent la relation intime de l'assimilation chlorophyllienne des plantes (nutrition par absorption du carbone de l'air) et du rayonnement ultra-violet. Dès 1910, M. Daniel Berthelot a poussé l'investigation au laboratoire jusqu'à réaliser une synthèse organique qui semblait réservée jusqu'ici à l'activité biologique des végétaux : la synthèse de l'aldéhyde formique à partir de l'eau et de l'acide carbonique, sous l'influence des rayons ultra-violets. « Il n'est pas impossible, concluait l'éminent chimiste et physicien, que l'avenir voie s'édifier de vastes usines où les lampes à mercure rempliraient les fonctions des plantes et fabriqueraient nos aliments aux dépens de l'air. »

La thérapeutique et l'ultra-violet

En attendant cet empiétement de l'usine sur la nature, il faut reconnaître aux rayons ultra-violets une puissance extraordinaire dans le domaine de la vie.

Dans son livre si complet : *Les Rayons ultra-violets en thérapeutique*, le Dr Saïdman détaille toutes les applications médicales de ces rayons. Les diverses tuberculoses, les maladies de la circulation, de la nutrition, des voies respiratoires, le rachitisme des enfants, les plaies atones et les fistules, les brûlures profondes, relèvent avec bonheur du traitement en question.

Les rayons ultra-violets et la police

Il n'est pas jusqu'au point de vue social où les rayons ultra-violets n'aient leur uti-

lité. Ils sont des policiers admirables, grâce à leur propriété de susciter la « fluorescence » de certaines matières.

La lumière fluorescente est une lumière visible induite par l'invisible rayonnement ultra-violet. C'est comme un phénomène d'écho appliqué aux ondes lumineuses, mais un écho dans lequel l'onde incidente prendrait de l'ampleur. Ainsi, la lumière ultra-violet de Wood (3.650 angströms), tombant sur de l'huile d'olive raffinée, illumine aussitôt cette huile d'une couleur verte (4.860 angströms). L'onde courte s'est transformée en onde plus longue, visible. Si on projette la même lumière de Wood sur de l'huile d'olive naturelle, non raffinée, c'est une teinte orangée (6.000 angströms) qui apparaît.

Dans les farines, chaque espèce se révèle d'une teinte fluorescente différente. Le douanier, l'inspecteur des fraudes peuvent analyser à vue d'œil les mélanges les plus complexes.

La fluorescence induite par le rayonnement ultra-violet a été maniée de façon prestigieuse par

M. Bayle, directeur du service d'identité judiciaire, et ses collaborateurs, MM. Fabre et George. Dans ce laboratoire, où la psychologie de Machiavel s'allie à la science pure, on décèle la falsification des tableaux et celle des valeurs (billets de banque, timbres-poste, titres d'emprunt), par une simple exposition à la lampe George.

Grâce à une méthode originale, la *spectrophotométrie*, ce trio de physiciens a instauré un procédé de mesure qui permet de comparer entre elles les différentes fluorescences, non plus seulement sous le rapport des teintes, mais encore sous celui des intensités lumineuses. Par ce détournement, la fluorescence permet d'étudier photométriquement l'ultra-violet de même que la lumière visible.

Et ceci n'est pas sans importance, si l'on songe que les physiciens n'ont pu encore se mettre d'accord sur la définition métrique de l'intensité du rayonnement ultra-violet.

Il ne saurait être question ici, en effet, de « bougies » pour mesurer ledit rayonnement. L'œil est en défaut pour évaluer une

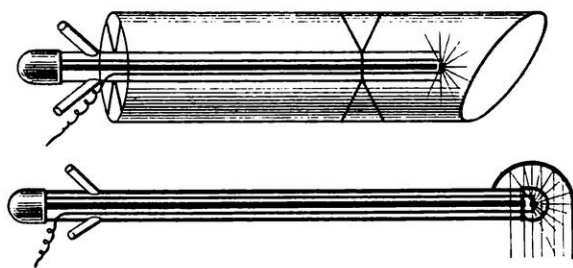


FIG. 14. — APPAREILS LOCALISATEURS DE RAYONS ULTRA-VIOLETS DU D^r SAÏDMAN, EN VUE DE LA THÉRAPEUTIQUE

Les rayons sont produits par l'étincelle électrique et concentrés par un projecteur minuscule, à l'intérieur ou à l'extrémité d'un tube.

« bougie » d'ultra-violet. Les substances fluorescentes constituent de bons auxiliaires pour relier métriquement, par une sorte d'écho lumineux, le visible à l'invisible.

Perspectives et difficultés théoriques

Mais encore cela n'ira pas tout seul. Il est, en effet, nécessaire d'aboutir finalement à la fixation, en termes d'énergie, de l'unité de ce rayonnement. Or, les actions chimiques de l'ultra-violet apparaissent tellement originales, *sui generis*, que la mesure de leur énergie par les actinomètres classiques semble insuffisante. Peut-être faudra-t-il adopter finalement un actinomètre chimique mesurant, par exemple, une *réaction-type* due à l'ultra-violet et à lui seul. M. Daniel Berthelot propose, depuis quinze ans, dans ce sens, un actinomètre basé sur la décomposition des cétoles, et notamment du *lévulose*, qui se transforme en *alcool* et *acide carbonique* sous l'ultra-violet, dans une véritable fermentation *a-bio*-tique.

On connaît, en effet, la théorie personnelle, si originale et si profonde, de l'éminent savant : l'énergie radiante doit être considérée en elle-même, comme l'énergie thermique.

On sait, en effet, que la mesure du potentiel thermique, la température, peut s'établir suivant une échelle *absolue* (Kelvin).

Le facteur qui, dans l'énergie radiante, est l'analogue de la température serait, d'après M. Berthelot, la *fréquence* des radiations envisagées. Il y a des « fréquences critiques »

dans certaines réactions chimiques (*du type réversible*), comme il existe des « points critiques » de température, bien définis en thermochimie.

D'ailleurs, parmi les réactions propres à l'ultra-violet, on en rencontre, avons-nous vu, qui intéressent au plus haut degré l'être vivant. On est alors conduit à se demander si, pour maîtriser et diriger, un jour, le phénomène de la vie, la science ne devra pas instaurer une dynamique d'espèce supérieure, une photodynamique ayant ses lois propres — qui ne détruira pas la vieille et solide thermodynamique (ce serait absurde), mais la transcendra, en se superposant à elle, comme la thermodynamique s'est superposée jadis à la mécanique rationnelle.

Et cette révolution, logiquement appelée par l'évolution même de la science, sera probablement le terme des difficultés dans lesquelles se débat

la physique moderne avec la théorie de la *relativité* et celle, plus féconde, des *quanta*.

M. Daniel Berthelot aura l'honneur d'avoir été le précurseur et, pour tout dire, le Sadi Carnot de cette dynamique propre à la lumière.

JEAN LABADIÉ.

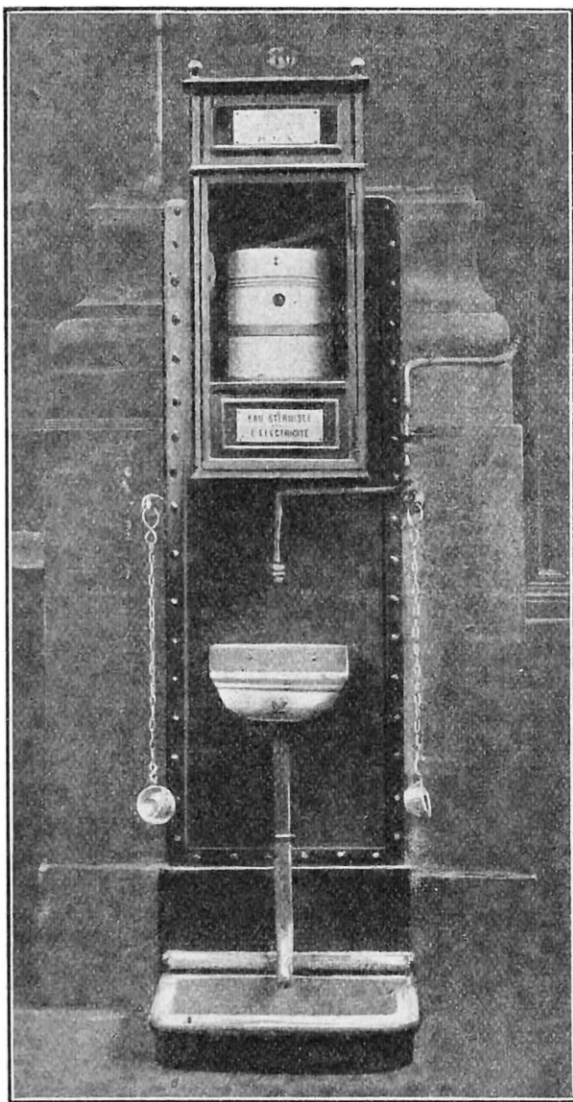


FIG. 15. — CETTE FONTAINE DÉBITE DE L'EAU STÉRILISÉE PAR LE RAYONNEMENT ULTRA-VIOLET. Un appareil de ce genre a fonctionné, pendant un certain temps, à la gare des chemins du Nord, à Paris, où elle distribuait de l'eau aux voyageurs.

AVEC LES « PANGRAFICS » ON PEUT GRAVER CENT LETTRES DANS UNE SURFACE DE UN MILLIMÈTRE CARRÉ

Par René DONCIÈRES

INVENTÉS récemment par le colonel C. Dévé, directeur de l'*Institut d'Optique théorique et appliquée*, les pangrafics ont une étroite parenté avec les pantographes et les pantografeurs ; mais leur construction repose sur un nouveau principe, qui a permis de réaliser à la fois une grande économie et une extrême finesse des tracés reproduits. Nous allons d'abord en exposer le principe avant de passer à l'étude des applications.

Le pangrafic comporte un fléau rigide (voir nos fig. 1 et 4), auquel est fixé l'outil à graver, qui peut être une fraise, un burin, une pointe de diamant, etc., et repose sur la pièce à graver. A l'autre extrémité du fléau se trouve un curseur s'appuyant sur un pupitre, sur lequel est tracée l'inscription à reporter. Près de l'outil à graver, le fléau présente une coulisse dans laquelle est engagé un pivot fixé sur le socle de l'appareil.

D'après ce que nous venons de dire, on comprend que, si le curseur décrit un arc de cercle autour du pivot, l'outil en décrit un autre, plus petit, sur la pièce à graver. La réduction est proportionnelle aux deux distances considérées : distance pivot-outil et distance pivot-curseur.

Si le pupitre présentait une surface courbe dont le centre serait à la pointe de l'outil, tout déplacement du curseur sur le pupitre laisserait l'outil immobile. Si, d'autre part, le pupitre présentait une surface parallèle à

celle de la pièce à graver, l'outil reproduirait, en vraie grandeur, les déplacements du curseur dans le plan de la figure. Or, le pupitre est susceptible de prendre une infinité de positions entre ces deux inclinaisons extrêmes ; dans chacune de ces positions, le déplacement du curseur sur le pupitre entraînera toujours un déplacement plus ou moins réduit de l'outil sur la pièce à graver.

Si, par exemple, la pente du pupitre est de un cinquième, les déplacements du curseur, le long de cette pente, feront décrire à la pointe à graver, à l'outil, un chemin cinq fois moins grand. Lorsque la pente est égale au rapport des bras de levier, pivot-outil et pivot-curseur, on obtient sur la pièce à graver la reproduction exacte, mais réduite, de la figure tracée sur le pupitre : un carré tracé par le curseur donnera un carré réduit sur la

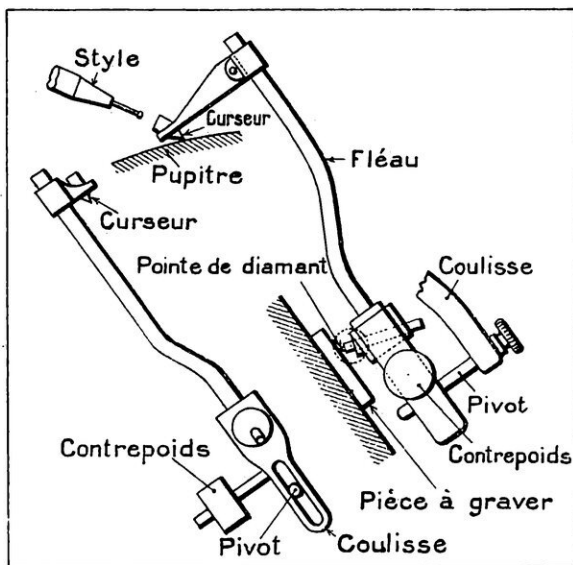


FIG. 1. — DESSIN MONTRANT LE « PANGRAFIC »
D'OPTICIEN, DE FACE ET DE PROFIL

pièce à graver. On a donc réalisé par cette construction originale et d'une technique élégante, une sorte de pantographe qui ne possède aucun axe ni aucune articulation.

Il n'existe qu'un seul jeu dans l'appareil : celui de la coulisse sur le pivot ; il est, d'ailleurs, complètement annulé en sollicitant le fléau sur la droite ou vers la gauche, par l'adjonction d'une surcharge ou contrepoids indiquée sur nos figures 1 et 4.

Le colonel C. Dévé, étant directeur de l'*Institut d'Optique théorique et appliquée*, a naturellement appliqué d'abord son inven-

tion à des objets intéressant particulièrement l'optique et la précision.

Pour des raisons techniques qu'il nous est impossible d'aborder ici, la reproduction ne peut être rigoureusement semblable au modèle, car le taux de réduction varie un peu du centre au bord de la surface gravée ; il existe une déformation analogue à celle que donne un miroir courbe ou une lentille, et elle dépend de plusieurs causes, comme la forme du pupitre, l'inclinaison du pivot, etc. Elle peut être réduite ou, au contraire, exagérée dans un sens voulu, comme l'a demandé la Société des Lunetiers, pour laquelle a été étudié le pangrafic d'opticien que représente notre photographie, figure 4.

Avec cet instrument, toute écriture tracée sur le pupitre avec le curseur, est gravée sur un verre de lunetterie suivant un arc de cercle, et les lettres sont d'autant plus petites et plus serrées que l'arc de cercle est pris plus près du centre.

La pointe à graver est un éclat de diamant réglé d'une façon spéciale, de manière à tracer des traits fins en tous sens, avec des pleins et des déliés comme dans l'écriture courante. La réduction moyenne est de l'ordre du huitième ; elle impose l'emploi d'une forte loupe pour déchiffrer l'inscription gravée. Le fléau est dirigé avec un crayon conducteur dont la pointe est remplacée par une petite rotule d'acier, qui se loge dans une cavité pratiquée dans la tête du curseur, au-dessus de la pointe.

L'écriture à graver peut être tracée d'avance sur un pupitre en opaline, que l'on peut gommer lorsque l'opération est terminée ; l'index du curseur permet de suivre le tracé. De même, une vignette fixée sur le pupitre peut être parcourue par la pointe du curseur et reproduite dans les mêmes conditions que l'écriture. Ainsi, un opticien peut graver sa marque sur les verres, y inscrire le résumé de l'ordonnance de l'oculiste et même y apposer sa signature, s'il le désire.

Lorsque l'on veut employer le pangrafic comme machine à diviser, il faut lui accorder un taux de réduction supérieur à un cin-

quième ; on le porte à un vingtième.

L'appareil se monte sur le chariot d'une machine à diviser ; son pupitre porte un accotoir, contre lequel on appuie la pointe du curseur pour tracer un trait, comme on trace un trait au crayon à l'aide d'une règle. Lorsqu'une division est tracée, on peut, sans lever le diamant, tracer le chiffre attaché à ce trait. On sait que, dans les fines graduations, l'inscription des chiffres au droit de certains traits est une opération très délicate et le champ du microscope employé pour la lecture étant très petit, ne laisse souvent apercevoir qu'un seul chiffre, quelquefois même aucun chiffre ; il en résulte une incertitude dangereuse de lecture.

L'appareil du colonel Dévé, traçant les chiffres attachés aux traits, lève cette incertitude. La figure 2 représente une graduation par deux dixièmes de millimètre vue au microscope, le champ de celui-ci étant représenté par la circonférence pointillée. Les chiffres supérieurs indiquent les millimètres et les chiffres inférieurs les dixièmes de millimètre reliés aux traits correspondants.

Les résultats obtenus avec ces appareils ont déterminé le colonel Dévé à en étudier d'autres modèles pour répondre à des besoins industriels. Le pangrafic industriel est une sorte de fraiseuse capable de graver à la fraise des marques de fabrique et autres inscriptions sur toutes sortes d'objets : calibres, vérificateurs, instruments divers, montures d'objectifs, becs de clarinette, etc.

La précision réalisée dans les types de pangrafics dont nous venons de parler n'est plus utile ici ; le fléau et le pivot sont rendus assez robustes pour conduire une fraise de plusieurs millimètres de diamètre, en reproduisant en creux un modèle que l'on suit avec le curseur sur le pupitre. Les applications de cette petite machine sont exactement les mêmes que celles des pantographeurs modèle Taylor et similaires ; mais le principe des pangrafics permet d'établir des modèles incomparablement moins chers que ces appareils étrangers à bras articulés.

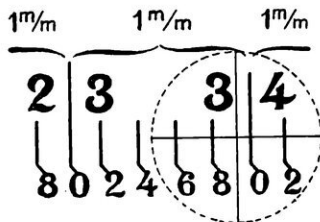


FIG. 2. — GRADUATION PAR DEUX DIXIÈMES DE MILLIMÈTRE EXÉCUTÉE AU PANGRAFIC ET VUE AU MICROSCOPE

Le champ du microscope est représenté par la circonférence pointillée.

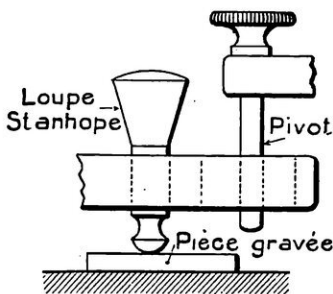


FIG. 3. — PRINCIPE DU PANGRAFIC AMPLIFICATEUR

L'outil à graver est remplacé par une loupe Stanhope.

Pour les ciseleurs, graveurs sur pierres fines et médailles, le pangrafic possède un taux de réduction d'un cinquième environ. Toute pression de la main de l'artiste sur le crayon conducteur est transmise à l'outil, fraise de dentiste, burin ou ciseau, qui s'enfonce plus ou moins dans l'objet à graver et se relève en même temps que le crayon conducteur. Un dispositif optique, adapté à l'appareil, donne une image redressée,

reposera sur le modèle à agrandir. En plaçant l'œil sur la loupe, on pourra tracer, en agissant sur le curseur, tous les traits du modèle, qui se trouveront agrandis sur le pupitre. On aura, ainsi, réalisé une opération inverse des précédentes, qui permettra, en partant de ce report sur le pupitre et en remplaçant la loupe Stanhope par un outil, de graver une pièce identique au modèle.

Une autre application encore de ce curieux

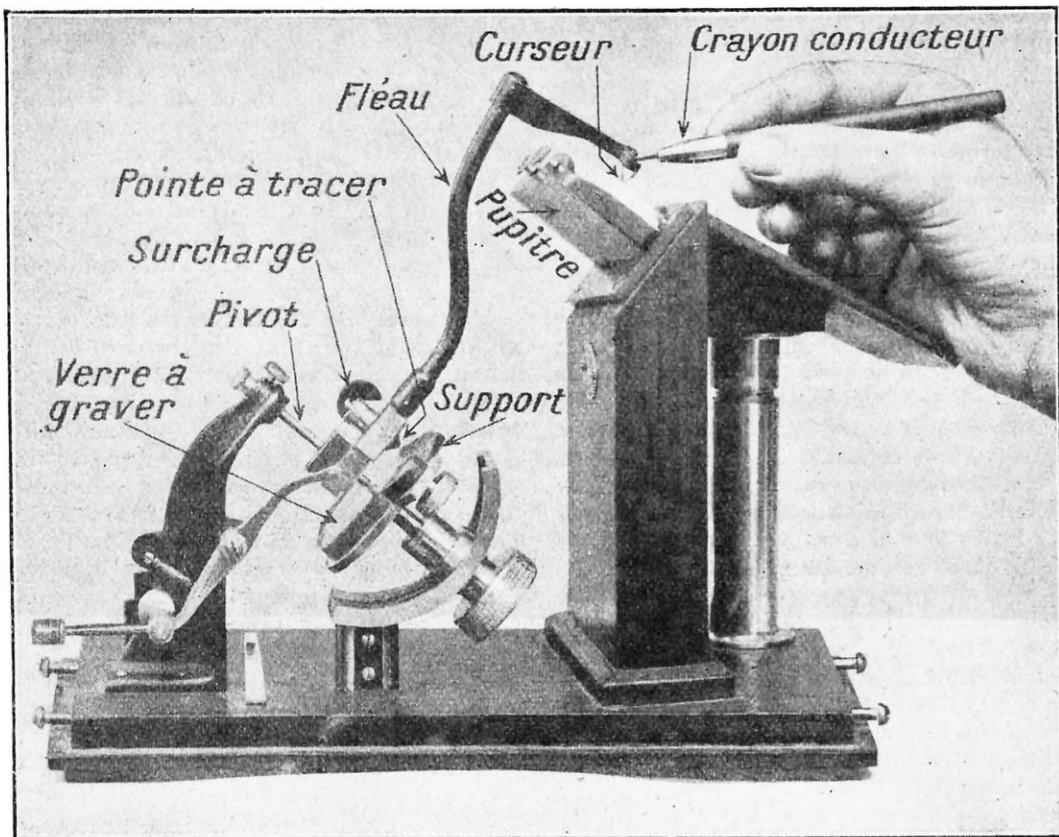


FIG. 4. — LE PANGRAFIC DU COLONEL DÉVÉ, MODÈLE D'OPTICIEN

grossie cinq fois, de la pièce à ciseler et de l'outil, de sorte que l'artiste compare constamment son travail à l'esquisse qu'il a tracée sur le pupitre du pangrafic.

Ces deux derniers appareils sont actuellement en construction ; le colonel Dévé nous annonce l'apparition prochaine d'un pangrafic pour miniaturistes, dans lequel les fraises du précédent appareil seront remplacées par de petits pinceaux.

Viendra ensuite le pangrafic amplificateur, dans lequel l'outil à graver sera remplacé par une loupe Stanhope (fig. 3), dont la face inférieure, légèrement bombée, contiendra le foyer et un repère tracé au diamant ; elle

instrument réside dans la possibilité d'écrire de longs messages en une écriture extrêmement fine, sur une pellicule enroulée sur un cylindre. Ce seront des messages microscopiques mis sous l'aile des pigeons pour être transportés au loin.

Enfin, la possibilité de faire tenir, dans une surface d'un millimètre carré, une centaine de lettres ou chiffres suscitera, sans aucun doute, d'autres applications encore insoupçonnées. Ajoutons, pour résumer les possibilités de ces instruments, que l'on pourrait graver le texte de trois romans ordinaires sur une seule plaque de verre de 9 centimètres sur 12 centimètres. R. DONCIÈRES.

LE DÉTECTOGRAPHE EST UN APPAREIL DE TÉLÉPHONIE SECRÈTE QUE L'ON NE VEND PAS AU PUBLIC

Par M. De BRU

IL y a bien longtemps que nous avons entendu raconter qu'en plaçant un microphone dans la cellule de deux inculpés, on pouvait entendre leur conversation. Ce fut imaginé dès l'apparition de ce merveilleux instrument qu'est le microphone, mais le fait n'était vrai qu'à la condition de placer l'appareil tout près des causeurs, c'est-à-dire que, n'étant pas dissimulé, il était incapable de rendre les services désirés.

Les microphones haut-parleurs ordinaires sont tout à fait insuffisants pour recevoir une application aussi intéressante que celle que nous signalons. Mais celui que nous avons décrit dans notre n° 101, de novembre 1925, convient. Il n'existe, entre lui et celui dont nous allons parler, d'autre différence que les dimensions. Ce dernier bénéficie d'une sensibilité merveilleuse, qui lui permet d'être placé en un endroit quelconque d'une pièce, dissimulé même derrière une tapisserie, à l'intérieur d'un tiroir de bureau, dans une armoire, sous un tapis, sans que, malgré les obstacles,

il cesse d'enregistrer les conversations tenues, même à voix très basse.

L'installation d'un tel instrument n'offre aucune difficulté : il suffit de le relier par des

fils qui traversent le mur avec un casque à deux récepteurs dans la pièce voisine, pour que la personne qui aura coiffé le casque puisse sténographier toutes les conversations échangées en un endroit quelconque de la salle du microphone.

Cependant, les fils de liaison, ou plus exactement le circuit téléphonique, ne relient pas directement le microphone aux écouteurs. Ils passent par un rhéostat portant un commutateur, qui permet d'augmenter ou de

diminuer le courant du microphone, que l'on désigne, en téléphonie, sous le nom de courant de conversation, pour permettre de percevoir plus ou moins nettement la conversation engagée. Une pile sèche ordinaire fournit le courant nécessaire.

Le détectographe est utilisé largement par les services de plusieurs administrations étrangères, de la police, auxquelles il rend les



UNE STÉNOGRAPHE REÇOIT AU CASQUE D'ÉCOUTE, DANS SON BUREAU, TOUTES LES CONVERSATIONS TENUES À VOIX BASSE DANS UNE PIÈCE QUELCONQUE

plus grands services. On le place dans tous les endroits où il est nécessaire de saisir la conversation de personnes suspectes.

Les établissements financiers, par exemple, ont tout intérêt à installer, dans les souterrains où sont aménagés leurs coffres-forts, un ou plusieurs microphones extra-sensibles, qui révèlent à un « écouteur » les moindres bruits produits dans tout le souterrain. Il peut intervenir, d'ailleurs, pour la protection de tous les objets de valeur, et les bijoux, si souvent victimes des cambrioleurs, auraient avantage à recourir à une telle installation qui doublerait la sécurité qu'apporte la sonnerie électrique.

Mais sa principale application réside dans la surveillance des personnes suspectes. Il s'en trouve, d'ailleurs, dans tous les milieux, et, si la police officielle peut user largement d'un système téléphonique secret et l'instal-



DEUX MODÈLES
DE MICROPHONE

DE L'APPAREIL DE TÉLÉPHONIE SECRÈTE
« LE DÉTECTOGRAPHIE »

Ils peuvent être dissimulés dans un placard, dans le tiroir d'un bureau, d'une caisse, voire même sous une tapisserie ou une tenture.

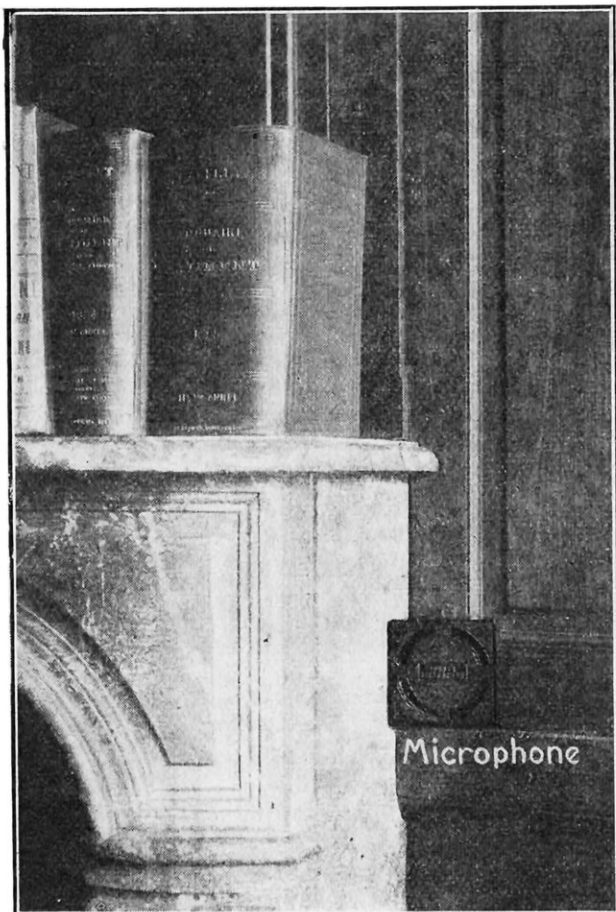
ler dans tous les lieux où ont l'habitude de se réunir les malfaiteurs, dans les pièces spéciales du dépôt, les commerçants doivent également être mis dans la possibilité de recourir aux services du détectographe, pour surveiller ceux de leurs employés dont ils auraient des raisons de suspecter la délicatesse.

Le microphone peut également être utilisé en téléphonie sans fil en raison de son extrême sensibilité ; peut-être serait-il supérieur à ceux actuellement en service dans les grands postes radiotéléphoniques.

Mais les applications tout à fait spéciales de cet appareil ne permettent pas de le livrer, sans garantie, au premier acheteur venu qui en ferait la demande. Le représentant du détectographe se réserve, en effet, le droit de procéder à une enquête avant de consentir à la livraison de ses appareils : il veut connaître l'usage auquel ils sont destinés avant de les fournir à un acheteur éventuel. C'est qu'un tel instrument, au service de personnes mal intentionnées ou simplement curieuses, pourrait être cause de bien des surprises désagréables, car il est, en quelque sorte, la réalisation, limitée, il est vrai, mais pourtant exacte, des lunettes de la légende qui permettraient de lire la pensée de chacun.

Et si nous sommes partisans du progrès, nous n'en restons pas moins convaincus que certains progrès ne sont désirables qu'autant que personne ne puisse en souffrir. Leur généralisation ne doit pas être permise si elle s'accompagne d'un excès de pouvoir.

M. DE BRU.



LE MICROPHONE DU DÉTECTOGRAPHIE, D'UN MODÈLE TRÈS RÉDUIT, S'INSTALLE DANS UN ENDROIT QUELCONQUE DE LA PIÈCE OU DES CONVERSATIONS SONT À SURVEILLER

UN INTÉRESSANT PROGRÈS DANS LA CONSTRUCTION DES AVIONS

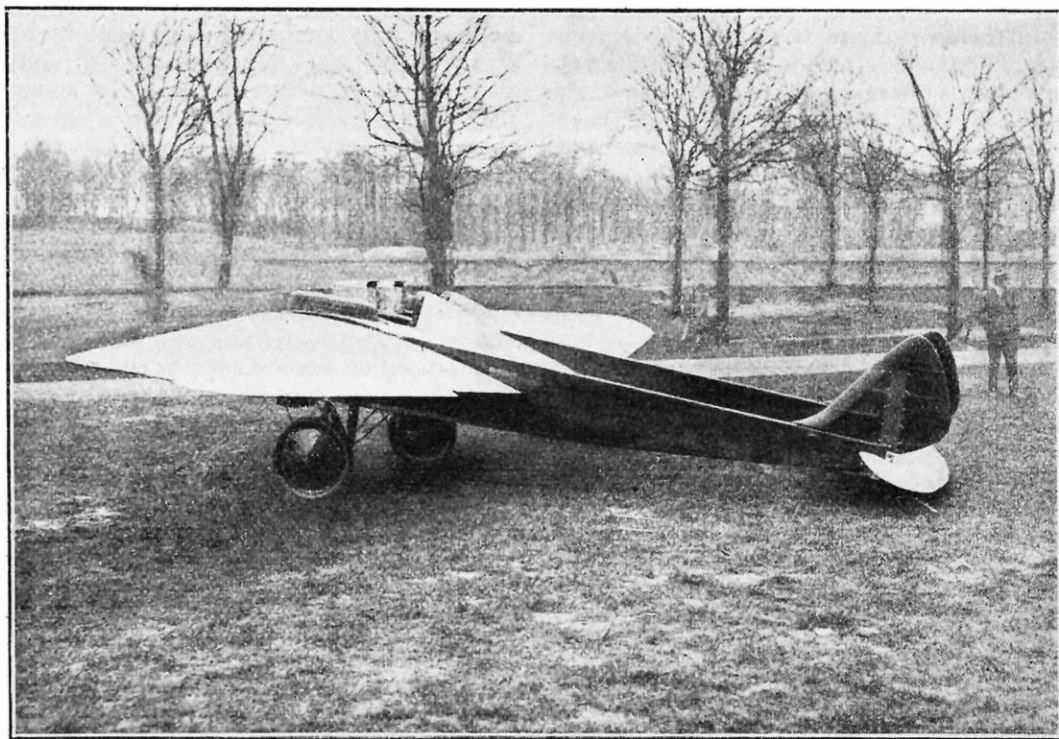
Par Lucien FOURNIER

AINSI que le constatait déjà notre éminent collaborateur, M. Louis Bréguet, dans son intéressant article sur l'aviation de l'avenir (Voir n° 102 de *La Science et la Vie* du 1^{er} décembre 1925), la construction des appareils plus lourds que l'air marque une tendance très prononcée vers la simplification des lignes. Cette simplification peut être envisagée de diverses manières, et l'avion *Louis de Monge*, que nous allons décrire rapidement, représente une des solutions les plus intéressantes qui aient été réalisées jusqu'ici.

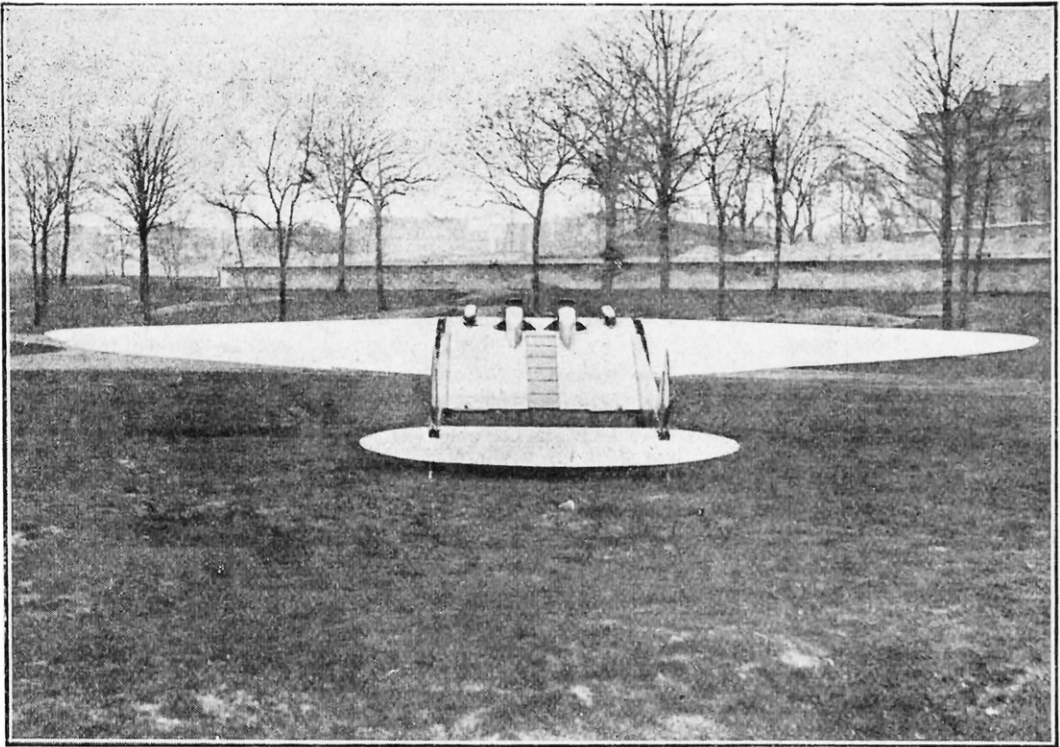
Les documents photographiques que nous reproduisons en montrent l'allure générale. Il est caractérisé par une construction massive représentée par une aile dont l'épaisseur, dans la partie centrale, est telle qu'elle a permis la suppression du fuselage. C'est donc

dans l'épaisseur même de l'aile que sont logés tous les objets volumineux, aussi bien les moteurs que les réservoirs, les postes des pilotes, les cabines des passagers, les bagages et tous les accessoires indispensables.

Dans les avions actuels, les ailes seules portent le poids total de l'appareil, tandis que le fuselage, en dépit des soins apportés à le profiler, constitue un poids mort offrant une résistance considérable à l'avancement. Comme la présence d'un empennage à l'arrière est toujours obligatoire, il est soutenu, ici, par deux poutres très étroites, ne présentant qu'une très faible résistance à l'air. De sorte que toutes les parties de la machine concourent à la sustentation de l'ensemble. Dans ces conditions, l'avion se présente avec de nouvelles qualités, dont la plus importante réside dans une grosse économie de



L'AVION DE MONGE EN POSITION DE DÉPART



L'AVION DE MONGE VU D'ARRIÈRE

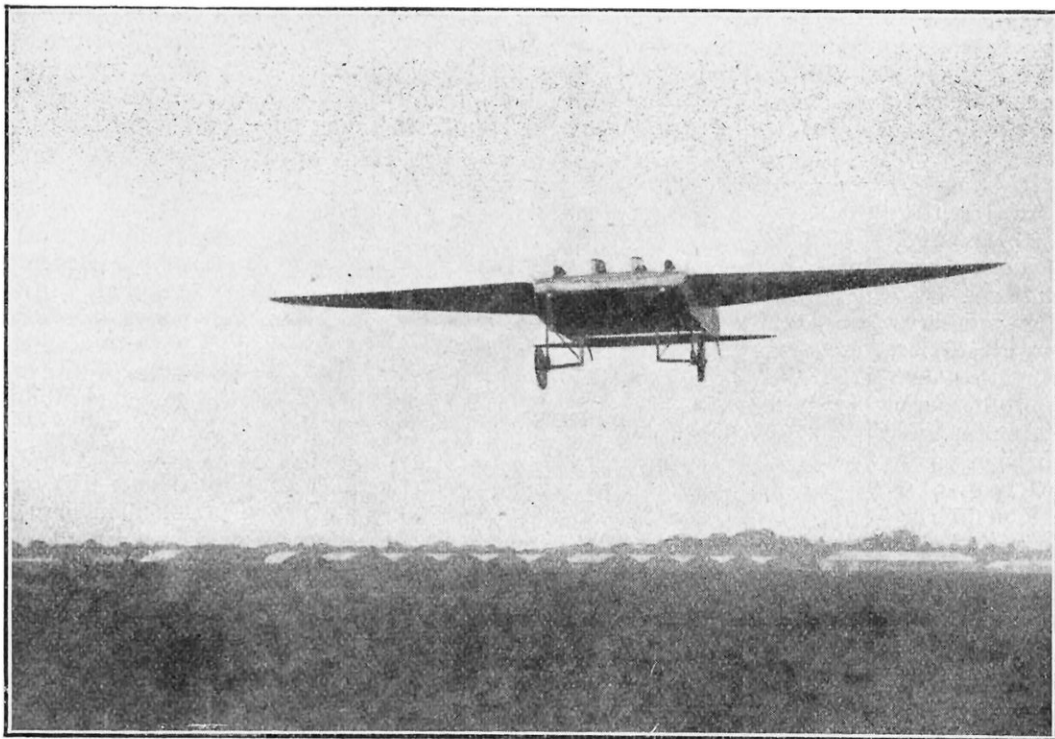
puissance motrice et, par conséquent, de consommation. Ajoutons encore que le principe nouveau améliore la sécurité du vol en disposant plusieurs moteurs à l'avant de l'aile et de telle sorte que leurs axes de traction présentent un minimum d'écartement, qui se traduit par un minimum de couple perturbateur en cas d'arrêt de l'un des moteurs, l'autre entraînant seul l'avion.

L'appareil que représentent nos figures est un biplace équipé avec deux moteurs d'automobile ordinaires, d'une puissance nominale de 9 chevaux chacun.

L'aile unique est composée de trois parties : une partie centrale, qui remplace le fuselage habituel, et deux parties latérales qui constituent le prolongement, à droite et à gauche de la partie centrale. L'appareil est à double commande et les deux pilotes sont assis l'un à côté de l'autre. Chacun d'eux possède une commande, conjuguée avec la voisine, constituée par l'appareil connu sous le nom de manche à balai. Le pilote, qui domine le bord d'attaque de l'aile, bénéficie d'une visibilité parfaite au moment de l'atterrissage ; pour lui faciliter l'observation du sol pendant les voyages à haute altitude, des glaces, disposées dans le plancher, assurent une visibilité totale du terrain.

Chacune des deux poutres soutient, à son extrémité, un gouvernail vertical précédé d'une dérive fixe. L'empennage est complété par un plan fixe rectangulaire à incidence réglable et par un équilibreur compensé de grande surface et de forme elliptique, encadrant le plan stabilisateur sur trois côtés.

Les ailes qui flanquent, à droite et à gauche, la portion centrale, lui sont réunies chacune par un système de quatre rotules démontables et réglables qui permettent un assemblage sans aucun jeu. Leur forme est trapézoïdale et elles se terminent à leurs extrémités par une courbe elliptique. Elles ne comportent aucun hauban et leur forme va en décroissant vers les extrémités. Leur charpente est constituée par deux longerons en forme de caissons, faits de bois de spruce contreplaqué, et dont la section est progressivement décroissante à partir de sa base d'encastrement où sont amarrées les rotules d'acier qui servent à la liaison avec la partie centrale. On peut observer, d'après la forme générale de l'aile, que les longerons sont fortement convergents vers leur extrémité, ce qui contribue à donner à l'aile une grande rigidité à la torsion. Quant aux nervures, également faites en spruce contreplaqué, elles bénéficient d'une construction spéciale



L'AVION DE MONGE QUITTANT LE SOL

qui leur communique une très grande légèreté, puisque leur poids total par aile latérale ne dépasse pas 2 kilogrammes.

L'aileron, très étroit et très long, est soutenu par un faux longeron. Enfin, le croissonnage dans le plan de l'aile est réalisé de la manière habituelle. En quelques minutes, chacune des deux parties latérales de l'aile peut être démontée ou remontée.

La cabine affecte, à l'avant, la forme du profil de l'aile ; elle est faite de deux cadres transversaux parallèles, dans le prolongement desquels se rattachent les longerons des ailes latérales, et de quatre entretoises longitudinales, qui constituent, avec les poutres, une sorte de boîte rectangulaire. Les poutres d'empennage viennent se relier, par des ferrures, aux angles postérieurs de cette boîte et le train d'atterrissage s'y rattache également. L'espace compris entre les deux cadres est occupé par le pilote et le passager — ou les deux pilotes — placés côte à côte et, latéralement, par les deux moteurs et les réservoirs d'essence.

Les moteurs qui équipent cet appareil sont des moteurs Bugatti à 4 cylindres, de 1.500 centimètres cubes seulement de cylindrée totale ; ils attaquent à 3.200 tours une hélice Lumière à deux pales, de 1 m. 60

de diamètre, par l'intermédiaire d'un arbre de transmission. A ce régime, la puissance des moteurs atteint 35 C. V. ; leur refroidissement est obtenu par deux petits radiateurs. Par suite de leur disposition, les moteurs se trouvent à l'aplomb du centre de gravité de l'appareil et sont complètement dissimulés dans l'épaisseur de l'aile. La mise en marche se fait comme pour une automobile, par une manivelle disposée à l'arrière de la cabine. Les réservoirs d'essence, en duralumin, répartis en deux groupes, alimentent en charge chacun des moteurs derrière lesquels ils sont placés. Quant à l'huile, la consommation en est tellement faible que la provision contenue dans le carter est plus que suffisante pour un voyage de plusieurs heures.

L'atterrissage est assuré au moyen d'un châssis de roulement, composé de deux trains indépendants comportant chacun une roue et de deux béquilles placées aux extrémités arrière des poutres longitudinales portant les gouvernails de direction.

Cet appareil, qui est un modèle sport'f, mesure seulement 11 m. 50 d'envergure, 5 m. 97 de longueur et 1 m. 49 de hauteur ; la surface portante est de 21 mètres carrés. Le fait, pour ce bi-moteur, de pouvoir poursuivre son vol avec un moteur arrêté rend

pratiquement nul le risque d'atterrissage obligatoire sur un terrain impropre ; de plus, la faible charge de 33 kilogrammes par mètre carré, donnant une vitesse d'atterrissage inférieure à 50 kilomètres à l'heure, contribue encore à accroître la sécurité en facilitant l'atterrissage sur un terrain médiocre. Enfin, la présence de moteurs ordinaires d'automobiles ne nécessitant aucun soin spécial, permet de considérer l'avion de Monge un peu comme une automobile aérienne économique, capable de fournir, avec une très grande sécurité, des croisières à la vitesse commerciale de 140 kilomètres à l'heure, avec deux personnes à bord, la dépense totale de combustible n'étant pas supérieure à 18 litres aux 100 kilomètres.

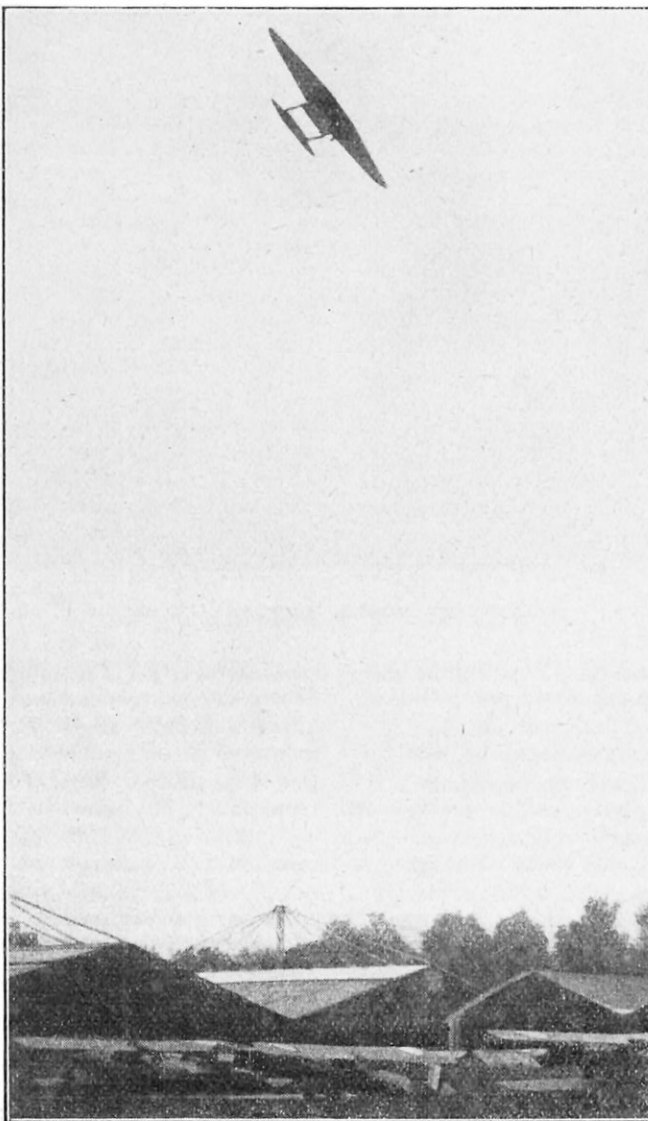
Le poids à vide est de 485 kilogrammes ; en ajoutant le poids du pilote, du passager et celui du combustible pour trois heures de vol, on aboutit à un poids total de 700 kilogrammes seulement.

Confiant dans la construction et les qualités de son petit avion, l'inventeur met en construction un autre appareil semblable, mais plus important, qui sera équipé avec trois moteurs, en vue de réaliser un but commercial. Conçu pour transporter trente personnes, l'avion comportera trois mo-

teurs, développant chacun une puissance de 500 C. V. au régime de 2.190 tours par minute. Les hélices, de 3 m. 90 de diamètre, tourneront à la moitié de la vitesse des moteurs.

L'aile aura une envergure de 36 mètres,

pour une profondeur de 7 m. 20, qui atteindra 10 mètres à la partie centrale, qui reçoit les moteurs, la cabine et les soutes. La longueur totale de l'appareil sera de 18 m. 20. A vide, il pèsera 6.500 kilogrammes et 12.000 kilogrammes en charge. Le salon des passagers aura 7 mètres de largeur sur 3 m. 60 de profondeur et 2 mètres de hauteur ; vingt-six passagers y seront à l'aise. A l'arrière du salon sera aménagé le poste de T.S.F., émission et réception, et, non loin de là, le cabinet de toilette. La vitesse prévue de cet avion sera de 210 kilomètres à l'heure et l'atterrissage pourra se faire à la vitesse de 80 kilomètres à l'heure. L'accessibilité des moteurs en vol,



L'AVION DE MONGE EN PLEIN VOL

que les techniciens considèrent comme la condition indispensable pour entreprendre, en toute sécurité, les grands voyages sans escale, qu'imposera le développement des lignes aériennes internationales, va donc trouver, grâce à la conception de M. de Monge, sa réalisation pratique. Dans peu de temps, ce nouveau géant de l'air prendra contact avec son élément.

LUCIEN FOURNIER.

LES MEILLEURES PAGES DES GRANDS SAVANTS

Choisies par Marcel BOLL

PROFESSEUR AGRÉGÉ DE L'UNIVERSITÉ, DOCTEUR ÈS SCIENCES

M. MARIN MOLLIARD

En consacrant deux pages, chaque mois, à reproduire les pages les plus caractéristiques — et en même temps les plus accessibles — des grands savants contemporains, nous avons pensé que nos lecteurs ne désireraient pas rester complètement étrangers à des sciences qui sont peut-être quelque peu éloignées de leurs préoccupations habituelles : les sciences biologiques figureront donc de temps à autre dans cette anthologie. Aucun biologiste français ne méritait mieux que M. Marin Molliard d'y trouver place : savant de laboratoire dans toute l'acception du terme, il poursuivait toutes ses recherches à la Sorbonne, où il est professeur de physiologie végétale et, de plus, doyen de la Faculté des Sciences, ainsi que membre de l'Institut ; il s'est surtout occupé des effets du parasitisme et de l'influence des matériaux nutritifs sur les modifications, tant physiologiques que morphologiques, des plantes. Par les lignes qui vont suivre, le lecteur se rendra compte de l'intérêt actuel des sciences biologiques et de l'œuvre considérable d'un savant, encore jeune, qui honore la biologie française aux yeux de l'étranger.

M. B.

La physiologie végétale

JE désirerais, tout d'abord, indiquer très brièvement de quelle idée générale mes travaux dérivent.

Malgré leur apparente diversité, qui ne porte, en fait, que sur la nature des objets envisagés, il s'agit toujours de l'étude des relations existant entre les végétaux et le milieu extérieur, soit que j'aie considéré les variations qui surviennent de ce fait dans le fonctionnement des plantes, soit que j'aie en vue celles qui ont trait à leur structure ; dans tous les cas, j'ai cherché à établir le *déterminisme* de certains phénomènes physiologiques ou morphologiques et, par suite, à me rendre compte des relations qui existent entre la nutrition et la forme.

Les résultats précédemment acquis avaient montré que la structure des plantes est sous la dépendance des agents extérieurs : ce sont des expériences faites surtout par des botanistes français qui nous ont révélé cette relation, et ainsi s'est progressivement créée la branche nouvelle et très importante de la science botanique

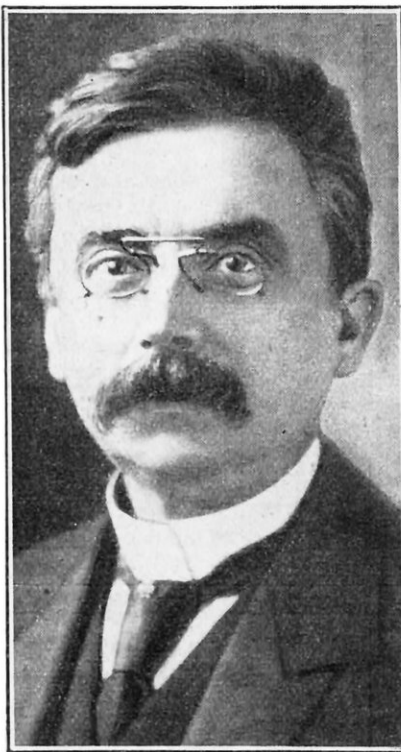
qu'on désigne sous le nom de *morphologie expérimentale* ou de *morphogénie*.

Mais il n'apparaissait, jusqu'à présent, étant donné le point de vue auquel on s'était

placé dans ces premières recherches, qu'une corrélation un peu lointaine entre les conditions extérieures et les changements morphologiques qui en dépendent ; il ne suffit pas, en effet, de constater la réaction très complexe d'un organisme vis-à-vis d'un facteur externe pour se rendre compte de la nature des phénomènes qui ont amené telle ou telle modification ; entre les deux termes extrêmes, action du milieu et changement de structure, il existe toute une série de chaînons qu'il s'agit de définir nettement.

Les modifications survenant dans les conditions extérieures n'amènent-elles pas, tout d'abord, des changements dans les échanges de matière et ne sont-ce pas ces changements qui retentissent à leur tour sur les caractères morphologiques ?

Pour répondre à la question, j'ai cherché à reconnaître les relations qui existent entre les phénomènes de nutrition et les caractères de



M. MARIN MOLLIARD

la forme ; j'ai utilisé, à cet effet, la propriété que possèdent les végétaux supérieurs d'absorber diverses substances mises directement à leur disposition et dont on peut, à volonté, varier la nature et la quantité.

L'une des difficultés à vaincre dans toutes les expériences relatives à la nutrition des plantes supérieures aux dépens des substances organiques est de réaliser la culture de ces végétaux à l'abri des microorganismes variés, qui peuvent modifier à chaque instant la nature des aliments pénétrant dans la plante ; j'ai pu, après les recherches de M. J. Laurent et de M. Mazé, instituer une méthode qui permet d'obtenir facilement le développement complet d'une plante supérieure en cultures Pasteur, et qui est utilisée actuellement par plusieurs chercheurs. Je vais citer, à titre d'exemples, quelques-uns des résultats obtenus.

J'ai montré qu'il existe un antagonisme très accentué entre l'assimilation du carbone de l'air par la fonction chlorophyllienne et l'absorption des sucres par les racines ; on peut donc, en supprimant cette assimilation, faire pénétrer dans la plante une quantité maxima de sucre ; on y arrive, par exemple, en établissant des cultures aseptiques à la lumière, mais dans un air dépourvu de gaz carbonique.

On peut signaler, dans ces expériences, une modification assez inattendue de certains tissus ; les cellules conductrices du liber qui, dans la tige aérienne normale, sont toujours extérieures aux vaisseaux conducteurs du bois, non seulement deviennent beaucoup plus nombreuses à l'extérieur du bois, mais aussi apparaissent à l'intérieur même du tissu ligneux ; cela est dû à une accumulation plus considérable des matériaux qui doivent être transportés par ces tissus conducteurs du liber ; nous sommes en présence d'une démonstration expérimentale particulièrement nette du principe lamarckien, bien connu sous sa forme concise : *La fonction crée l'organe*.

J'ai montré également comment il était possible de produire chez les feuilles définitives la structure qui est caractéristique des feuilles embryonnaires (cotylédons), comment la formation des fleurs, des tubercules, de certaines substances telles que l'anthocyane ou les acides organiques, était sous la dépendance étroite de la quantité de sucres fournie à la plante ; comment, dans certaines conditions physico-chimiques bien déterminées, on pouvait obtenir à volonté des tubercules blancs ou noirs à partir des graines de radis à tubercules roses. La diffé-

renciation en épines des feuilles et des tiges ou encore la formation des fleurs cléistogames (fleurs restant toujours fermées) apparaissent également comme étant en rapport avec la concentration des substances sucrées dans la plante. On obtient des résultats identiques en faisant agir la lumière dans des conditions naturelles d'assimilation ou en remplaçant ce phénomène par l'absorption des sucres qui, normalement, résultent de l'action chlorophyllienne.

Les conditions dans lesquelles j'ai opéré au cours des divers travaux auxquels je viens de faire rapidement allusion peuvent sembler quelque peu artificielles ; en réalité, elles nous éclairent sur les détails du mécanisme exercé par l'ensemble du milieu extérieur ; la méthode que nous avons employée n'est, en somme, on le comprend, qu'un détour qui nous permet de nous rendre compte du déterminisme des caractères morphologiques et d'isoler les divers facteurs qui agissent ensemble dans les phénomènes naturels.

Plusieurs des études entreprises dans le même esprit sont relatives à l'action *cecidogène* des parasites, c'est-à-dire à la production de galles, qui n'est qu'un cas particulier du problème de la morphogénie...

Par ces différentes recherches, j'ai été logiquement amené au problème du déterminisme des cécidies et j'ai réussi à obtenir artificiellement des phénomènes d'hyperplasie (accroissement du nombre des cellules) et d'hypertrophie (augmentation du volume des cellules).

Enfin, mes recherches ont précisé le rôle fondamental joué par les éléments minéraux dans le chimisme des êtres vivants et établi, pour ces éléments, une spécificité au point de vue de leur rôle individuel ; cette spécificité se traduit de deux manières, chimiquement et morphologiquement ; de la confrontation des deux sortes de résultats, nous devons pénétrer plus avant dans l'étude des rapports qui existent entre les réactions chimiques et le développement morphologique de la matière vivante.

En résumé, la notion la plus générale qui se dégage de mes travaux, c'est que les végétaux, même les plus différenciés, sont extrêmement plastiques, beaucoup plus qu'on ne l'admettait jusqu'ici, que leur structure est sous la dépendance étroite de leur chimisme, celui-ci étant lui-même influencé par les conditions extérieures ; c'est donc une confirmation expérimentale que mes recherches apportent à la théorie lamarckienne dans ce qu'elle présente d'essentiel.

MARIN MOLLIARD.

LES AVEUGLES POURRONT-ILS BIENTOT LIRE LES JOURNAUX ?

Un dispositif nouveau permet de l'espérer

Par V. MERCIER

IMAGINEZ, d'une part, un support sur lequel on fixe une feuille imprimée éclairée suffisamment et, d'autre part, un pupitre de mêmes dimensions comportant un grand nombre de tiges métalliques très fines, juxtaposées, qui reproduiront en relief, automatiquement, le texte noir de la feuille imprimée. Voilà ce qu'a conçu et ce que veut réaliser un humble inventeur, M. Thomas, ouvrier mécanicien.

Pour y arriver, il suffisait de trouver le moyen de faire saillir sur le pupitre chaque tige correspondant à une région noire du texte, les régions blanches n'ayant aucune action sur les tiges correspondantes.

La première phase des recherches de M. Thomas a donc été de construire l'appa-

reil élémentaire qui consiste à faire fonctionner automatiquement une tige correspondant à un petit tableau, blanc ou noir à volonté.

On conçoit, dès lors, que la juxtaposition d'un grand nombre de systèmes identiques à celui-ci réalise pleinement le problème.

Les vues (fig. 2 et 3) montrent le petit tableau blanc *a* et le cache noir *b*. Ce tableau, qui reçoit la lumière d'une lampe *c*, dont les rayons sont dirigés par la lentille condensatrice *d*, est

« photographié » par la chambre noire *e*, dans le fond de laquelle, au lieu d'une plaque sensible, se trouve l'enroulement d'une cellule photo-électrique (sélénium ou potassium).

Cette cellule, qui est une véritable résistance électrique, a pour propriété de devenir

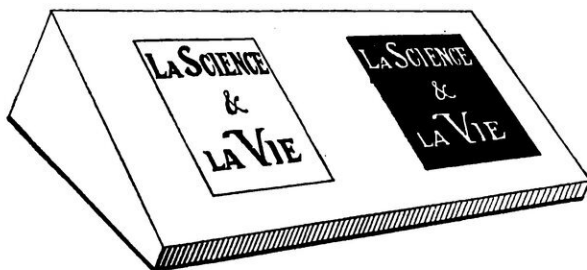


FIG. 1. — SUR CE PUPITRE EST PLACÉE, A GAUCHE, UNE FEUILLE IMPRIMÉE ; A DROITE, LE TEXTE SE REPRODUIT EN RELIEF

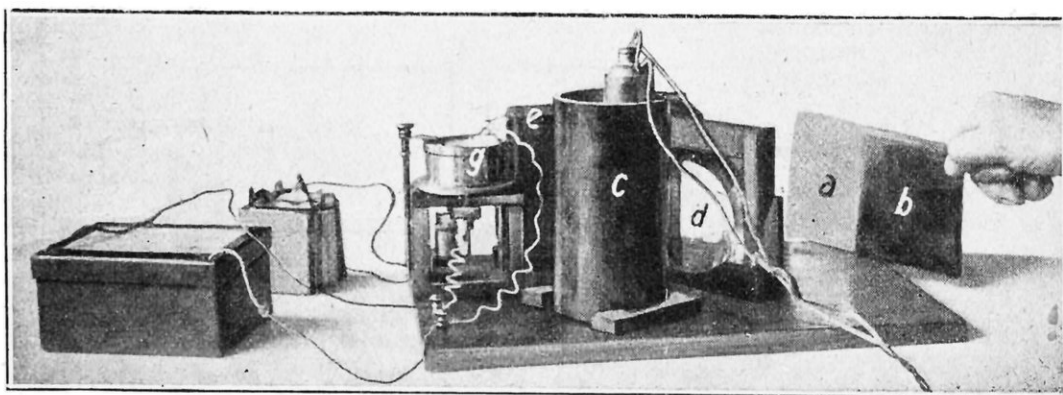
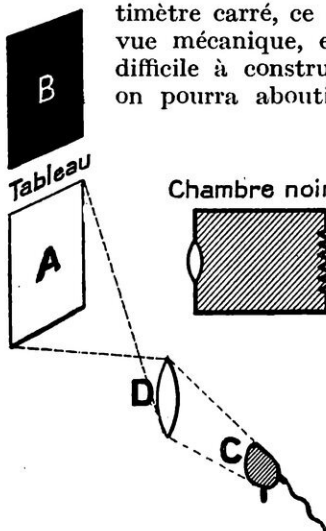


FIG. 2. — VUE DE L'APPAREIL ÉLÉMENTAIRE PERMETTANT DE RÉVÉLER MÉCANIQUEMENT L'APPARITION OU LA SUPPRESSION D'UNE TACHE NOIRE SUR UN FOND BLANC

a, tableau blanc; *b*, cache noir; *c*, lampe éclairant le tableau; *d*, lentille condensatrice. Le tableau est photographié par la chambre noire *e*, dans le fond de laquelle se trouve la cellule photo-électrique *f* (voir fig. 3). Les variations de courant dues aux divers passages du cache noir devant le tableau blanc sont révélées ici par un galvanomètre *g*.

plus ou moins *résistante* au passage du courant électrique selon qu'elle est plus ou moins éclairée. Nous voyons immédiatement l'usage que l'on peut faire de cette propriété — obtenir automatiquement deux courants correspondant à deux résistances, l'une pour le tableau blanc, l'autre pour le tableau noir — ce qui permet, par un jeu de relais et d'électros très simple, de ne faire lever la tige de démonstration que lorsque le tableau est noir (fig. 4).

Pour réaliser l'appareil définitif, il faudrait juxtaposer autant de systèmes élémentaires qu'il serait nécessaire pour qu'un texte noir sur blanc se trouve reproduit d'une manière satisfaisante sur le pupitre de lecture. Si l'on voulait obtenir une netteté identique à celle de la trame des grands journaux, il faudrait six cent cinquante tiges par centimètre carré, ce qui, au point de vue mécanique, est extrêmement difficile à construire ; néanmoins, on pourra aboutir rapidement à



Chambre noire

Cellule photoélectrique

Pile

Relais

Pupitre

Tige au repos

Tige en action

FIG. 4. — SCHÉMA EXPLIQUANT LE MÉCANISME DE L'APPAREIL REPRÉSENTÉ FIGURES 2 ET 3

quelque chose d'extrêmement pratique :
1° En amplifiant l'échelle du texte reproduit en relief, afin de pouvoir augmenter la grosseur des tiges du pupitre et rendre leur construction possible ;

2° En limitant la surface du texte à reproduire à la valeur d'une ligne ou même à

celle d'un mot. Enfin, on devra envisager l'adoption de procédés électro-mécaniques appropriés pour simplifier l'ensemble et réduire l'énorme quantité d'organes semblables.

Ces procédés, sur lesquels on ne peut s'étendre dans un article forcément limité, sont similaires à ceux imaginés par M. Belin, le célèbre ingénieur qui a réalisé, il y a quelque temps, l'expérience fondamentale de la télévision. Leur viabilité est donc certaine.

Quoique considérable, la bibliographie des ouvrages mis à la disposition des aveugles est extrêmement limitée. Sa préparation onéreuse ne permet pas de traduire tout imprimé, livre ou article de journal de quelque valeur, qui élargirait ce domaine spécial de la pensée écrite. La réalisation de l'invention de M. Thomas serait un bienfait considérable pour quantités d'aveugles, qui pourraient ainsi, sans le secours de personne, c'est-à-dire par la lecture directe, prendre connaissance de toutes les nouvelles

que renferment les quotidiens et lire des ouvrages qui ne sont point traduits en caractères Braille. Les aveugles sont trente mille en France ; leur nombre s'est trouvé sensiblement augmenté par suite de la guerre, qui a privé de la vue des milliers de soldats.
V. MERCIER.

LA T. S. F. ET LA VIE

Par Joseph ROUSSEL

I. Instruisons-nous. — II. Un montage pratique. — III. Les idées de nos Lecteurs. — IV. La T. S. F. à l'Etranger. — V. Horaire de principaux postes de diffusion.

I. Instruisons-nous

Pour augmenter le rendement des appareils, réduisons au minimum les pertes dans les capacités

Si le rendement d'un poste est fonction de la bonne disposition de ses divers constituants, d'une manière générale, il est, à dispositif égal, lié surtout à la bonne utilisation de la très faible énergie disponible. Celle-ci doit être convenablement canalisée, utilisée par transformations successives et surtout le moins possible dissipée.

La loi de bonne économie, qui doit être la base de toute administration, est également celle qui doit présider à l'établissement de dispositifs corrects de T. S. F.

Parmi les sources les plus importantes de pertes se trouvent les capacités diverses entrant en jeu dans les récepteurs.

Nous aurons l'occasion de revenir plus tard sur cette question extrêmement importante, en cherchant à définir les conditions que doit réaliser un bon condensateur d'accord.

Aujourd'hui, nous n'envisagerons que la capacité qui fait partie du système connu sous le nom de « bloc détecteur à résistance shuntée », qui comprend une résistance de 2 à 5 mégohms, de préférence réglable, aux bornes de laquelle on place en parallèle (d'où le terme de « shunt », qui signifie littéralement *voie dérivée*) une petite capacité.

Le rôle de la résistance est d'abaisser, par la chute ohmique, le potentiel de la grille et d'amener le point de fonctionnement de la lampe au lieu d'inflexion d'une des caractéristiques qui jouit du pouvoir détecteur.

Ce genre de détection, dont la théorie a été donnée par MM. Laüt et Beauvais, a le double avantage de la simplicité et d'un bon travail de grille pour un courant extrêmement faible.

Mais cette résistance de grille offre un chemin très difficile aux oscillations de haute fréquence dont le circuit de réception est le siège ; le rôle du condensateur, en parallèle sur la résistance, est justement de les transmettre avec le minimum de pertes.

Ce condensateur est beaucoup trop souvent traité par les amateurs comme appareil négligeable. C'est pourtant lui qui assume le rôle le plus important d'un appareil de réception, celui de la détection, en qualité et en quantité.

Trop faible, il ne pourra transmettre intégralement à la grille les oscillations reçues ; *trop fort*, sa constante de temps nuira à la fidélité de la reproduction ; *trop résistant*, il absorbera de l'énergie et diminuera le rendement total dans de grandes proportions.

Il faut donc qu'il soit :

1° De capacité supérieure à celle des électrodes de la lampe utilisée ;

2° De capacité inférieure à celle qui peut

provoquer des distorsions par hystérésis ;

3° A pertes par résistance réduites au minimum.

Si nous ajoutons qu'en pratique son volume doit éviter d'être excessif, nous voyons que, pour le réaliser correctement dans tous les cas, il est nécessaire d'avoir recours à un dispositif spécial.

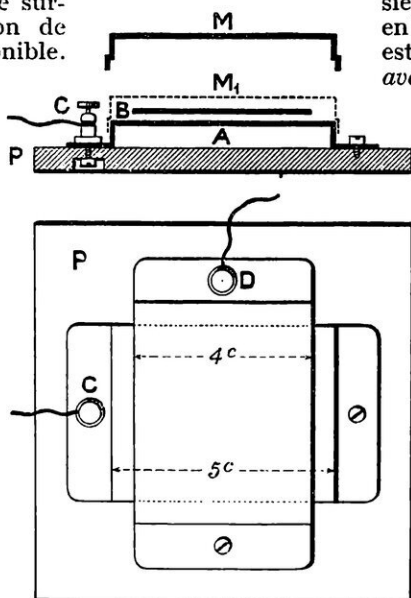


FIG. 1. — CONDENSATEUR FIXE, POUVANT PRENDRE FACILEMENT DIVERSES VALEURS, ET A TRÈS FAIBLES PERTES

après essais répétés, d'un rendement excellent, nous avons pensé être utile à nos lecteurs en leur donnant les caractéristiques de construction de cet appareil excessivement simple (fig. 1).

Sur un plateau de matière isolante, ébonite mince de préférence, sont fixées deux pièces métalliques *A* et *B*, formant les armatures élémentaires du condensateur; ces pièces, placées en croix, se chevauchant, sont distantes d'un millimètre, les surfaces en présence étant de 16 centimètres carrés. Des prises électriques sont réalisées sur ces armatures par les bornes *C* et *D*.

La capacité de la surface ainsi constituée est de l'ordre de 12 centimètres C. G. S.; elle convient au *neutrodynage* des circuits ou comme capacité de détection d'ondes très courtes. Pour l'augmenter, tout en conservant les qualités électriques du dispositif et tout en conservant le faible encombrement, il suffit d'emboîter sur les armatures existantes, en rang alternativement pair et impair, des armatures complémentaires de forme *M* (*M*₁ représente une armature en place).

Pour diminuer encore la résistance de carcasse, il est possible d'éviter la plaque *P* de support.

Ce dispositif permet, avec quelques armatures de complément, de réaliser, d'une façon exacte, la meilleure capacité exigée pour le bon fonctionnement d'un appareil quelconque, où ces condensateurs jouent le rôle de capacité de détection ou de liaison entre les différents étages.

II. Montages pratiques

Pour bien des gens, avec juste raison, le montage récepteur à galène sera toujours l'appareil préféré. On peut même prédire que, par suite de la multiplication des postes émetteurs et de leur répartition sur tout le territoire, la vogue de ce dispositif si simple ne fera que s'accroître. Toutefois, s'il a pour lui le mérite d'une exquise pureté d'auditions, il a contre lui son peu de puissance ainsi que le manque de sélectivité, causé par l'amortissement élevé qu'amène dans tout circuit l'emploi d'un détecteur très résistant.

Ce sont ces raisons, jointes aux demandes nombreuses de nos lecteurs, qui nous ont incité à publier un dispositif pratique à combinaisons, qui rendra certainement de grands services aux amateurs.

La figure 2 représente le schéma de mon-

tage de ce poste. Les inductances *L*, *L*₁ et *L*₂ seront toutes bobinées à une seule couche et, de préférence, sur carcasse de soutien réduite au minimum.

Pour cela, un certain nombre de procédés peuvent être employés avec succès, par exemple bobinage sur carcasse en forme de prisme hexagonal ou octogonal, dont les arêtes sont formées par des baguettes d'ébonite, de fibre ou de verre maintenues entre deux joues isolantes; on peut encore, pour simplifier, prendre un tube de carton laqué dans les parois duquel on pratiquera, au canif, de larges évidements convenablement répartis.

On utilisera, pour ces bobinages, du fil de 5 à 9 dixièmes de millimètre de diamètre recouvert de deux couches coton, qui ne sera laqué, bakélisé ou paraffiné dans aucun cas.

La self-inductance *L*, de complément d'accord, sera indépendante des inductances *L*₁ et *L*₂ et placée à angle droit de l'ensemble de ces deux dernières. Le but de ce dispositif est d'augmenter la sélectivité de l'appareil.

*L*₁ et *L*₂, à couplage fixe et serré, seront bobinées sur la même carcasse.

*L*₂ représente la bobine secondaire

d'accord. Elle est à prises multiples, et l'on pourra disposer entre chaque prise, soit un nombre égal de spires, soit des nombres en progression arithmétique.

Les capacités *C* et *C*₁ seront d'un millième ou d'un demi-millième; *C*₂, fixe, sera d'ordinaire de 2 millièmes; remarquons, cependant, que sa capacité optimum varie suivant l'impédance du téléphone *E* utilisé.

Les combinaisons diverses seront réalisées à l'aide de fiches amovibles, appareils très commodes et très sûrs, d'une simplicité d'emploi plus grande que les commutateurs à plots.

M, *N*, *P*, *R* et *S* représentent les broches mobiles de distribution, alors que 1, 2, 3, etc., représentent les douilles de prise de contacts.

Nous n'insisterons pas sur la description du détecteur à galène *D*, qui sortirait du cadre de cette étude.

Nous insisterons cependant sur la nécessité de réalisation d'un excellent isolement de tous les organes du poste récepteur, qui seront montés soit « dans l'air », soit sur ébonite, mais jamais sur bois, même soigneusement paraffiné.

Le tableau suivant, indiquant le nombre de spires, pourra guider les constructeurs

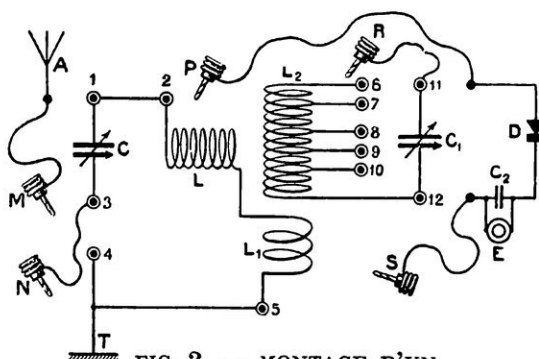


FIG. 2. — MONTAGE D'UN RÉCEPTEUR A GALÈNE A COMBINAISONS

pour la réalisation des inductances bobinées sur carcasse de 8 centimètres de diamètre.

LONGUEURS D'ONDES	L	L_1	L_2 TOTALE
200—300	15	5	25
300—600	30	10	50
600—1.500	60	20	100
1.500—3.000	75	25	175

Voici maintenant les combinaisons que ce dispositif permet de réaliser :

Réception des ondes courtes en *direct*, montage pratique à utiliser *près* d'un émetteur et, en l'absence de brouillages, effectuer les connexions $M3$, $P2$, $S5$.

Réception des ondes moyennes en *direct*, connecter $M1$, $N4$, $P2$, $S5$.

Dans ces deux cas, le circuit $L_2 C_1$, réalisé en connectant R à l'une des prises 6, 7, etc., peut être utilisé comme circuit de mesure ou d'élimination par absorption.

La réception par induction, beaucoup plus sélective, sera facilement réalisée :

1° Pour réception d'ondes courtes, en connectant $M3$ d'une part au circuit primaire et $P11$, $S12$, $R10$, 9, 8, etc. au circuit secondaire ;

2° Pour réception d'ondes moyennes, en réalisant $M1$, $N4$ au primaire et les combinaisons ci-dessus au circuit secondaire

Si l'on désire augmenter la puissance de réception de cet excellent appareil, il sera nécessaire de lui adjoindre une ou plusieurs valves convenablement disposées. Nous reviendrons sur ces montages dans une prochaine étude.

III. Les idées de nos Lecteurs

Montage d'un cadre avec circuit éliminateur d'une émission voisine

M. LEVESQUE, à Octeville (Manche), a son poste récepteur situé à 2 kilomètres de l'émetteur en amorties F. U. C. des Rouges-Terres. Considérablement brouillé par cet émetteur, qui lui interdisait toute réception correcte, il a eu recours à l'artifice suivant :

Sur son cadre de réception, il a établi deux séries de spires : l'une, M (fig. 3), est connectée au poste récepteur et accordée sur l'onde à recevoir par le condensateur C ; l'autre, concentrique, N , est accordée par le condensateur C_1 sur l'onde d'émission de F. U. C.

Grâce à ce dispositif, notre correspondant élimine d'une façon absolue l'émission gê-

nante, cependant très voisine, et reçoit sans difficulté, aux environs de Cherbourg, les concerts anglais, les P. T. T., Radio-Belgique, Rome, etc.

Il a varié le procédé, toujours basé sur le même principe d'emploi d'un circuit d'absorption à self-inductance de grande surface, en utilisant deux cadres voisins, l'un de quatre spires de 2 m. 20 $\times$ 2 m. 20, accordé sur le poste à éliminer et dirigé vers lui, l'autre de 0 m. 85 $\times$ 0 m. 85, accordé sur l'onde à recevoir et dirigé vers son émetteur ; l'élimination totale du gêneur fut encore parfaite, les deux cadres étant distants de 1 m. 20 ; mais, au cours de cette seconde expérience, les réglages étaient beaucoup plus délicats.

Les cas de gêne de cette nature étant extrêmement fréquents, nous espérons que ces dispositifs très sûrs pourront tirer d'embarras nombre de nos lecteurs.

Quelques conseils

M. JACQUES REUT, président de la section genevoise du Radio-Club Suisse, nous adresse une série de préceptes bien choisis, que tout amateur devrait avoir présents à la mémoire.

Voici les plus utiles :

Chargez vos accus jusqu'à ébullition ; contrôlez alors la densité du liquide, elle doit être de 1,24 ou 28° Baumé.

Ne mettez jamais plus de 4 volts aux bornes des lampes

à faible consommation, sinon elles seront vite hors d'usage.

Veillez à ce que les parties métalliques des supports des inductances, réaction ou résonance, ne puissent entrer en contact avec les mêmes parties métalliques des inductances du circuit antenne-terre, vous brûleriez vos lampes.

Si vous entendez un sifflement et qu'il varie de ton lorsque vous tournez le condensateur, c'est vous qui rayonnez, et votre négligence peut gâter le plaisir de vos voisins ; pensez-y et surveillez votre réaction.

Lorsqu'une station d'émission reste silencieuse après un morceau, ne vous impatientez pas ; laissez vos manettes tranquilles et attendez que le programme continue. Ne réagissez pas afin de savoir « ce qu'il y a ». Tout le monde a le droit d'entendre les auditions, même si vous recevez mal.

Mettez la tension de plaque avant d'allumer les lampes et éteignez avant de la couper : vous épargnerez vos enroulements en fils fins.

Une antenne trop longue est généralement inutile. Un fil de 40 mètres ou deux de 15 à 25 mètres sont bien suffisants.

Avant de construire un cadre, essayez toujours une simple antenne intérieure.

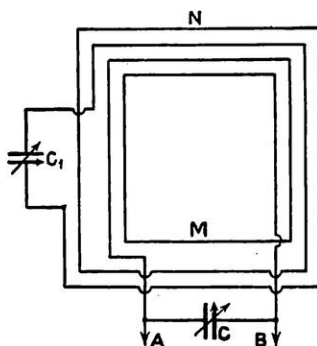


FIG. 3. — MONTAGE D'UN CADRE AVEC DISPOSITIF FILTREUR

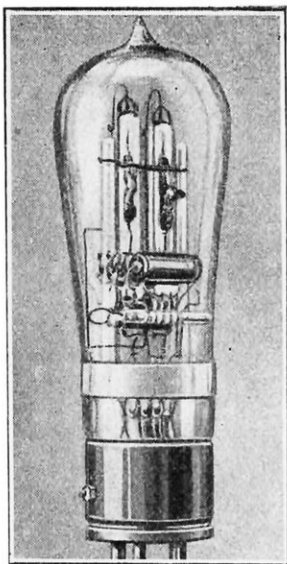


FIG. 4. — CE TUBE A VIDE CONTIENT DANS SA GAINÉ DE CRISTAL DEUX VALVES ORDINAIRES ET LEURS ORGANES DE LIAISON, CAPACITÉS ET RÉSISTANCES

eux l'ont laissé de côté, c'est en partie parce que certains dispositifs récents nécessitent moins de valves pour l'obtention d'une même puissance et que la valeur de l'amplification diminue, sauf construction spéciale, à mesure que la fréquence des ondes à recevoir augmente, la raison principale des difficultés rencontrées étant la présence de capacités nuisibles.

Le Dr Læwe, de Berlin, a pensé pouvoir tourner ces difficultés par une disposition ingénieuse des éléments du poste.

Dans l'intérieur d'un seul tube de cristal, il a logé les éléments complets de deux valves, ainsi que les organes de liaison, capacités et résistances (fig. 5).

De cette façon, les capacités nuisibles sont

réduites au strict minimum et l'amplification obtenue est, paraît-il, égale, pour ce seul élément, à celle que procurent trois étages montés selon la méthode usuelle. De plus, le coefficient d'amplification serait le même

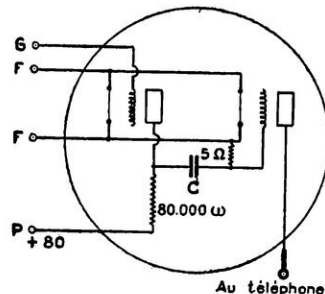


FIG. 5. — SCHÉMA DE L'INTÉRIEUR DU TUBE A VIDE

Quand vous entendez des parasites, déconnectez l'antenne et constatez s'ils viennent bien de l'extérieur. C'est peut-être un mauvais contact, un fil brisé, une vis desserrée ou une borne sale qui en sont la cause.

IV. La T. S. F. à l'étranger

Une curieuse conception allemande

Tous les amateurs, surtout ceux de la première heure, ont largement pratiqué le type d'amplificateur à résistances, dû aux remarquables travaux de MM. Brillouin et Beauvais. Si beaucoup d'entre

vers 200 mètres de longueur d'onde qu'à 1.000 mètres.

Ce tube, que représente la figure 4, n'est pas encore sorti du domaine expérimental. L'essai valait toutefois d'être signalé.

Une seule chose nous intrigue : comment le haut degré de vide nécessaire dans un tel tube peut-il être réalisé en présence des multiples éléments qu'il renferme ?

Souhaitons de voir bientôt, en France, des dispositifs de ce genre, qui, par un choix convenable des éléments, permettraient de construire un puissant superhétérodyne avec, au plus, quatre lampes.

V. Horaire de principaux postes de diffusion

FRANCE :

Tour Eiffel, 2.650 m., puissance 6 kw. ; 18 h., journal parlé, radio-concert, informations ; 19 h. 15 à 19 h. 45, éventuellement, dimanche seulement, émissions diverses ; 20 h. 15 à 20 h. 30, éventuellement le dimanche seulement, émissions diverses sur l'onde de 2.740 mètres ; 19 h. 30 à 21 h., radio-concert sur l'onde de 2.740 m. dimanche, mercredi, vendredi et dernier samedi de chaque mois.

Radio-Paris, 1.750 m., puissance 4 kw. ; 12 h. 15, concert ; 13 h. 45, informations ; 13 h. 50, cours d'ouverture de la Bourse de Paris ; 20 h. 15, informations et concert ; 20 h. 15 à 22 h., dimanche, radio-dancing.

Lyon (La Doua), 550 m., puissance 500 w. ; 10 h. 30, concert phonographique, information ; 16 h. 15, Bourse de Paris, change, Bourse de Commerce ; 20 h., concert.

P. T. T. (Ecole supérieure des postes et télégraphes de Paris), 458 m., puissance 0,45 kw. ; 20 h. 30, concert, causeries scientifiques.

Petit Parisien (Paris), 358 m., puissance 0,5 kw. ; 21 h. 15 à 23 h., dimanche, mardi, jeudi, samedi, concert, causerie.

Toulouse, 441 m., puissance, 2 kw. ; heures diverses, concert, informations.

Omega (Casablanca), 250 m. ; 17 h. à 19 h., concerts, essais.

BELGIQUE :

Bruzelles-Haren, 1.100 m., puissance 3 kw. ; 13 h., 14 h., 16 h. 50, météorologie ; 18 h. 50, service avions.

Radio-Belgique, 262 m., puissance 1 kw. ; 17 h. à 18 h., 20 h. 15 à 22 h., concerts, presse, causerie.

ANGLETERRE :

Daventry, 1.600 m., puissance, 25 kw. ; 19 h. 30 à 22 h. 30, concert ; dimanche, jazz jusqu'à minuit ; 15 h. 30 à 17 h., concert.

Londres 365 m. puis. 3 kw.

Cardiff 353 m. puis. 1,5 kw.

Manchester... 378 m. —

Bournemouth . 386 m. —

Newcastle 403 m. —

Glasgow..... 422 m. —

Belfast 439 m. —

Birmingham . 479 m. —

Aberdeen 495 m. —

Bradford..... 310 m.

Dundee 331 m.

Edimbourg... 328 m.

Hull 335 m.

Leeds 346 m.

Liverpool 315 m.

Plymouth 338 m.

Sheffield 301 m.

Stoke-on-Trent 306 m.

Swansea 492 m.

Concert.
Causeries.
Jazz.
Musique
religieuse.
Presse.

16 h. 30
à
23 h. 30

Postes de
relais
à faible
puissance
100 à 300
watts.

ALLEMAGNE :

Dresden, 294 m., puissance, 1,5 kw. ; 18 h. à 21 h., concert, informations.
Hannover, 296 m., puissance 1 kw. ; 16 h. 30 à 22 h., concert, informations, causerie.
Bremen, 279 m., puissance 1 kw. ; 13 h. 30 à 21 h. 30, concert, causerie, informations.
Hambourg, 395 m., puissance 1,5 kw. ; 17 h. à 21 h. 30, concert, causerie, informations (retransmis par Hannover et Bremen).
Munster, 410 m., puissance 1,5 kw. ; 18 h. 30 à 22 h., concert.
Breslau, 418 m., puissance 1,5 kw. ; 12 h. à 13 h., 19 h. 30 à 21 h. 30, concert, informations.
Stuttgart, 443 m., puissance 1,5 kw. ; 15 h. à 19 h. et à 20 h. 30, concert, causerie.
Leipzig, 452 m., puissance 700 w. ; 10 h. 30 à 12 h., 15 h. 30, 18 h. à 21 h. 30, concert, informations.
Königsberg, 463 m., puissance 1,5 kw. ; 15 h. à 17 h., 19 h. à 22 h., concerts, causerie.
Frankfurt, 470 m., puissance 1,5 kw. ; 15 h. 30 à 17 h., 18 h. à 21 h. 30, concert.
Berlin, 505 m., puissance 1,5 kw. ; 16 h. 30, concert ; 18 h. à 22 h., informations, concert ; dimanche, 9 h., service religieux.
Königswurterhausen, plusieurs ondes : 4.000 m., 3.150 m., 2.800 m., 2.550 m. ; 6 h. à 20 h., presse et nouvelles irrégulièrement, toute la journée.
Königswurterhausen, 2.800 m., 11 h. 50, concert, dimanche.
Königswurterhausen, 680 m. ; 9 h. 40, concert, dimanche.

AUTRICHE :

Vienne, 530 m. ; 10 h. à 11 h., 13 h. à 14 h., 19 h. à 22 h., concerts.
Graz, 404 m., puissance, 0,5 kw. ; 5 h. à 6 h. et 8 h. à 10 h., concerts, informations.

TCHÉCO-SLOVAQUIE :

Prague (Kbely), 1.150 m. ; 9 h., 10 h. 30, 12 h. 50, 16 h., 17 h., cours ; 19 h., concert.

DANEMARK :

Lingsby, 240 m. ; 18 h. 15, cours et nouvelles ; 20 h. 30 à 21 h., concert ; 8 à 9 h., dimanche, concert.

Copenhague, 470 m., puissance 2 kw. ; 19 h., concert dimanche, mercredi, jeudi.

SUÈDE :

Göteborg, 460 m., puissance 0,3 kw. ; 19 h. à 21 h., concert.
Stockholm, 127 m. ; 11 h., concert dimanche (service religieux) ; de 18 h. à 21 h., concert en semaine.
Stockholm-Radio ART, 470 m. ; 19 h., concert.
Baden, 1.200 m. ; 10 h. à 11 h., service religieux le dimanche ; 16 h. à 18 h., concert ; 18 h. à 20 h., semaine, concert.

SUISSE :

Genève, 1.100 m., puissance 1,5 kw. ; 20 h. 15 à 22 h., concerts, causerie, sermon (dim.) ; dancing (lundi).
Lausanne, 850 m., puissance 0,5 kw. ; 19 h., divers.
Zürich, 515 m., puissance 1,5 kw. ; 15 h., 19 h. 15, concerts.

ITALIE :

Rome (U. R. I.), 426 m., puissance 1 kw. ; 15 h. 30 à 16 h. 30, 19 h. 30, 21 h. 40, concert.
Rome (R. A.), 470 m. ; 11 h. 30, 15 h. 20, nouvelles ; 12 h., 16 h. 30, concerts.
Rome (I. C. D.), 1.800 m. ; 15 h., 19 h. 30, concert.
Milan, 495 m. ; 21 h., concerts.

ESPAGNE :

Madrid (R. I.), 392 m., puissance 1 kw. ; 18 h. à 20 h., 22 h. 30 à 24 h., concert.
Madrid (R. E.), 430 m., 18 h., concert.
Barcelone, 325 m., puissance 0,6 kw. ; 18 h. et 21 h., concert.

HOLLANDE :

Amsterdam, 2.000 m., puissance 1 kw. ; 9 h., 17 h., bourse, presse, change.
La Haye, 1.050 m., puissance 0,5 kw. ; 20 h. 40, 21 h. 40, concert dimanche ; 19 h. 40, concert mardi ; 21 h. 40, concert vendredi.
La Haye, 1.070 m., puissance 0,5 kw. ; 18 h. 40, concert dimanche ; 20 h. 10, concert lundi et jeudi.

RUSSIE :

Moscou, 3.200 m., puissance 4 kw. ; 12 h. 30 à 13 h. 30, causerie, musique, irrégulier.

J. ROUSSEL.

LA T. S. F. ET LES CONSTRUCTEURS

Deux nouveaux appareils redresseurs de courant

Nous avons tenu nos lecteurs au courant des différents appareils redresseurs de courant permettant d'alimenter les postes récepteurs de T. S. F. avec du courant alternatif, ou d'utiliser ce courant pour recharger les batteries d'accumulateurs.

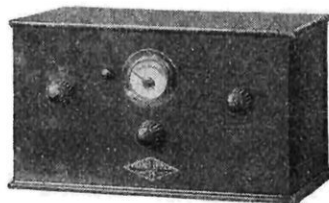
Nous voulons signaler aujourd'hui deux nouveaux appareils construits dans le même but.

1° On peut alimenter les postes de T. S. F. avec du courant alternatif

La question de l'alimentation des postes récepteurs de T. S. F. est, de plus en plus, à l'ordre du jour. On cherche, en effet, à supprimer les piles et accumulateurs, dont l'entretien présente certains ennuis lors-

qu'on ne dispose pas de courant continu. Alimenter directement le poste au moyen du courant alternatif, transformé naturellement par un appareil spécial, semble donc être le but recherché par tous, à condition que cet appareil ne soit pas une cause de ronflement et s'adapte à n'importe quel poste. C'est le cas de celui que nous présentons ci-dessous.

Aucun organe mobile n'est employé dans ce dispositif. Les seuls accessoires utilisés sont des transformateurs de courant, des condensateurs



VUE DU « TRANSFORMER
A. P. F. »

fixes, des cellules de filtrage et trois lampes dont une spéciale à deux plaques, pour redresser la tension destinée au filament et deux lampes ordinaires, même régénérées, dont le but est de redresser chacune des alternances du courant alternatif, pour la tension-plaque, qui peut varier de 0 à 120 volts.

D'autre part, on a prévu, en plus du rhéostat réglant la tension de chauffage, un potentiomètre d'équilibre, pour annuler les différences des caractéristiques pouvant exister dans la construction des lampes.

On se rend aisément compte que cet appareil n'exige aucun entretien. Sa consommation de courant est, pour un poste de cinq ou six lampes, de 38 watts au maximum, soit 4 centimes à l'heure.

2° Redresseur de courant à grand rendement et silencieux pour la recharge des accumulateurs sur courant alternatif

CE redresseur est basé sur le fonctionnement des valves thermoioniques, qui sont, on le sait, un relais idéal, par suite de leur inertie à peu près nulle.

Il comprend une valve redresseuse (tube argenté à quatre broches), redressant les deux alternances du courant, et une valve régulatrice (tube clair à trois broches), cette dernière remplaçant le rhéostat, car elle contient à son intérieur une résistance de fer dans l'hydrogène étouffant les variations du secteur et réglant automatiquement l'intensité du courant de charge de la batterie, sous 2 à 14 volts suivant les modèles.

L'appareil est entièrement automatique ; sa mise en marche est instantanée, ne demande aucune manœuvre. En cas de panne du secteur, la batterie ne peut se décharger dans le redresseur, car le circuit de charge est complètement coupé.

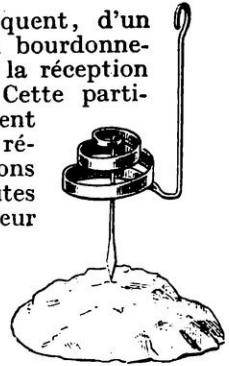
Le rendement de ce redresseur est, d'après le constructeur, de 30 à 40 % environ.

Aucun danger de court-circuit n'est à craindre et l'on peut réunir les deux bornes + et — sans aucun dommage pour les valves.

Le fonctionnement de l'appareil est absolument silencieux, et l'on peut procéder à la recharge de la batterie même pendant l'écoute, ce qui permet d'utiliser une batterie de faible

capacité et, par conséquent, d'un coût peu élevé. Aucun bourdonnement ne vient troubler la réception pendant cette charge. Cette particularité est due précisément à la présence du tube régulateur que nous avons signalé, qui absorbe toutes les variations du secteur d'alimentation.

En dehors de l'application de ce redresseur à la recharge des batteries d'accumulateurs alimentant les postes de T. S. F. émetteurs ou récepteurs, on peut, évidemment, en entrevoir d'autres, pour l'électrolyse, la galvanoplastie, l'électrothérapie, la signalisation sur les voies de chemins de fer, les relais et, en général, toutes les fois que l'on aura besoin de redresser le courant alternatif du secteur.



NOUVEAU CHERCHEUR LE « VOCALIS »

Chercheur perfectionné pour détecteurs à galène

LES qualités à rechercher pour un chercheur de détecteur à galène sont, on le sait, la souplesse, la stabilité et l'inoxydabilité. Celui que représente la gravure ci-dessus, qui s'adapte instantanément sur tous les détecteurs à galène, est spécialement étudié pour obtenir le maximum de rendement des appareils récepteurs de T. S. F. à détection par cristaux.

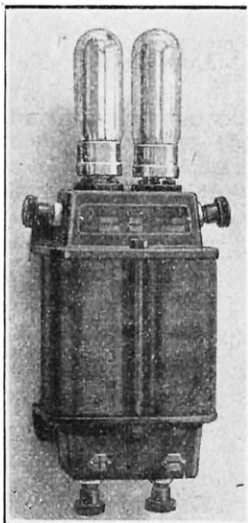
La composition de l'alliage avec lequel il est constitué le rend absolument inoxydable. Si sa grande teneur en argent l'expose à la sulfuration, cette sulfuration éventuelle et superficielle ne change rien aux qualités du chercheur ; en effet, la galène est, elle-même, constituée par du sulfure de plomb et c'est précisément la présence du soufre qui lui donne ses qualités détectrices.

Une très grande souplesse, impossible à obtenir avec un fil rond, résulte du laminage de ce chercheur, ainsi que de la forme de la spirale. Il en résulte une grande facilité de réglage.

En outre, sa forme générale, très étudiée, permet à la pointe (en forme de lance) d'osciller très librement dans le cône formé par la partie plate. Les chocs et les trépidations extérieurs sont, de ce fait, considérablement amortis et la pointe reste en contact avec le point sensible de la galène.

On sait que la recherche de ce point sensible demande beaucoup de doigté et que la position de la pointe par rapport à la galène, ainsi que la pression de cette pointe, qui doit être la plus faible possible, sont des facteurs de bons rendements très importants. La stabilité de ce nouveau chercheur, dénommé « Vocalis », une fois réglée, et sa facilité même de réglage seront donc très appréciées des amateurs radio.

J. M.



LE REDRESSEUR
R. A. B.

LE SALON DE L'AUTOMOBILE DE BRUXELLES

Par A. CAPUTO

Bien que la France ait été privée de son Salon annuel de l'Automobile, LA SCIENCE ET LA VIE devait à ses lecteurs de les renseigner sur les tendances qui se sont manifestées au Salon belge — presque un salon français. Pour eux, notre excellent collaborateur A. Caputo est allé à Bruxelles, et les impressions qu'il a rapportées de ses visites au Salon de l'Automobile ne manqueront pas d'attirer l'attention des fervents de l'auto et surtout des constructeurs. C'est que, en effet, personne plus qu'eux n'est intéressé par l'offensive de grand style que l'industrie américaine paraît préparer contre les marques européennes, bien qu'elle soit fortement atteinte par le change. La lutte n'est pas d'aujourd'hui, d'ailleurs, et on peut voir, par l'effort persévérant des constructeurs français et belges, notamment, pour ce qui concerne les moteurs, le freinage, le graissage, les pneumatiques, la carrosserie et même les accessoires, qu'elle ne deviendrait dangereuse que si des défaillances se produisaient. Or, rien ne peut laisser prévoir une telle éventualité, et l'industrie française de l'Automobile peut avoir confiance en l'avenir.

L'IMMOBILISATION du Grand Palais par les Arts Décoratifs n'a pas permis, cette année, à notre industrie de l'automobile d'organiser, en octobre, son Salon annuel. On doit le regretter amèrement, car cette manifestation a toujours provoqué un vif mouvement de curiosité et d'affaires.

Londres a eu son Salon habituel, Berlin ouvrit le sien aux premiers jours de décembre, mais la grande exposition de caractère vraiment international fut le Salon belge.

C'est donc à Bruxelles qu'intéressés, spécialistes et techniciens ont dû se rendre pour juger de l'évolution de cette industrie active entre toutes qu'est celle de l'automobile.

On se fera une idée de l'importance de cette exposition en constatant que plus de quatre-vingt-dix constructeurs de châssis figuraient au Cinquantenaire.

L'offensive américaine

La caractéristique dominante de première impression pour les visiteurs du Cinquan-

tenaire fut le nombre imposant des marques américaines, qui ont accentué, cette année, un mouvement de pénétration, que l'on doit considérer, à juste titre, comme dangereux pour le marché européen, malgré les condi-

tions actuellement défavorables du change pour le vendeur d'outre-Atlantique.

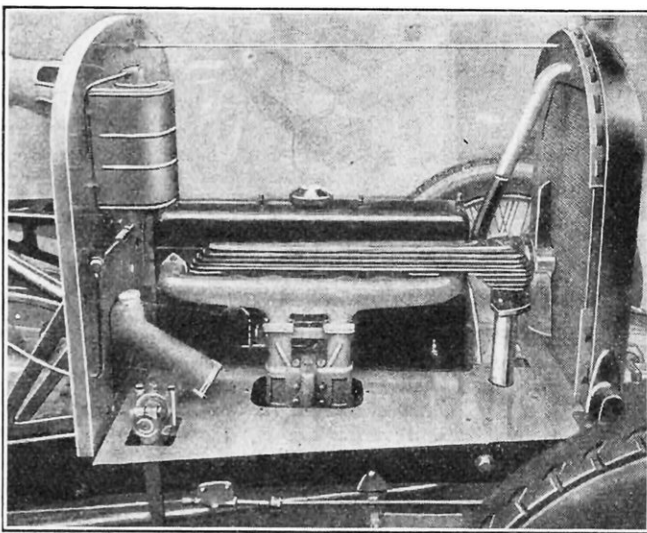
Tout le monde connaît la Ford; les automobilistes sont familiarisés avec la Buick, la Cadillac, la Marmont, la Packard, introduites en France depuis la guerre.

Au Salon belge, vingt-huit maisons américaines étaient représentées, non seulement

des firmes comme Essex, Oldsmobile, Dodge, qui produisent des voitures de service d'une classe supérieure à la Ford, mais par plus de vingt spécialistes de la voiture de demi ou de grand luxe à six ou huit cylindres.

Au point de vue mécanique, la construction américaine est très différente de la nôtre.

L'état des routes aux États-Unis ne permettant pas les très grandes vitesses, et l'usage de la voiture étant surtout intensif



LE NOUVEAU MOTEUR TALBOT A 6 CYLINDRES ÉTUDIÉ POUR ÊTRE TRÈS SOUPLE

en ville, elle a donc été conçue *très souple*. Pour obtenir cette souplesse, on a été conduit à adopter de fortes cylindrées et des cylindres multiples. La plupart des boîtes de vitesses n'ont que trois combinaisons en marche avant, la prise directe étant maintenue presque constamment. Les moteurs à quatre cylindres ne se rencontrent que sur les véhicules populaires, comme le Ford, le Chevrolet; tous les autres sont à six cylindres en ligne ou à huit cylindres en ligne ou en V.

Ces moteurs sont généralement à consommation élevée, considération de second plan dans un pays qui est le principal producteur d'essence. Les voitures n'ont pas été étudiées pour soutenir le plein régime pendant de longues étapes, et certaines se fatiguent sur la distance.

Le dessin des châssis américains est de beaucoup moins élégant que celui des châssis français, belges et italiens.

De cette construction nous avons maintenant peu à apprendre; nous en avons retenu déjà : la culasse détachable complètement usinée, l'équipement électrique, les pneus-ballons; nous lui demanderons demain les *épuration d'air* et les *épuration d'huile*, auxquels nous réserverons une étude spéciale dans une prochaine causerie. Quant au *moteur souple*, nous saurons le réussir aussi agréable et plus économique; la six cylindres de Talbot en est un exemple de réalisation de très grand ordre.

Par contre, en ce qui concerne les carrosseries et leur aménagement de réel confort, nous avons à nous en inspirer.

Là encore, les conditions d'utilisation de la voiture américaine ont naturellement influé sur les fabrications. Ne demandant pas aux véhicules de très grandes vitesses, les caisses sont plus spacieuses, plus larges, plus hautes, offrent une plus grande résistance à l'avancement. Pour nos voitures rapides, qui doivent être mieux proportion-

nées, ce qu'il faut c'est développer l'ingéniosité de l'équipement, afin que le confort soit sans reproche. Il nous suffit de nous intéresser à cette question.

La construction belge

Plusieurs des constructeurs belges sont des habitués de notre Salon de Paris : Excelsior, F. N., Métallurgique, Minerva et Nagant.

Excelsior, F. N., Métallurgique et Nagant

ont des moteurs à soupapes en tête, les trois derniers avec commande par culbuteurs, Excelsior avec arbre à cames en tête du bloc des cylindres. Minerva et une très jeune marque, qui s'est acquise une très bonne réputation, Impéria, ont le sans-soupapes. Minerva est fidèle, depuis quinze ans, aux deux fourreaux concentriques dans chaque cylindre, du type Knight. Impéria a des tiroirs verticaux logés dans des encastrement prévus dans la paroi même des cylindres (fig. 2).

Tous les équipements électriques sont à organes séparés, mais la dynamo est combinée en un groupe avec la magnéto, selon l'orientation donnée par Robert Bosch. Pour les suspensions, Excelsior, Nagant et Minerva conservent, à l'arrière, les ressorts *cantilevers*. Les

freins sur les quatre roues sont d'emploi général. Excelsior, Minerva et Nagant ont le servo-frein à dépression Dewandre. Le servo-frein agit *en parallèle* avec la pression que le conducteur exerce sur la pédale, et le soulage ainsi d'une grande partie de l'effort musculaire qui lui est habituellement demandé avec les commandes classiques. Ainsi, lorsqu'une pression directe de 109 kilogrammes sur la pédale est nécessaire pour provoquer le blocage des roues d'une voiture de 1.500 kilogrammes, ce qui est excessivement dur, une pression de 29 kilogrammes sera seulement utile avec le servo-frein, soit donc un effort quatre fois moins grand.

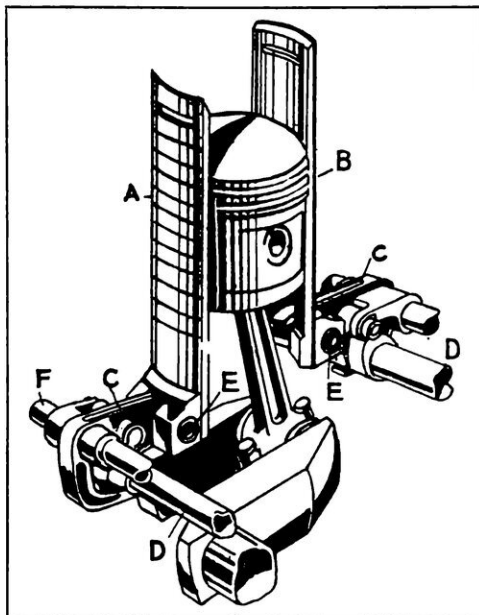


FIG. 2. — TIROIRS DE DISTRIBUTION DU MOTEUR IMPÉRIA, SANS SOUPAPES

A et B, tiroirs logés dans des encastrement prévus dans la paroi du cylindre. On remarque, vers leurs extrémités supérieures, les orifices d'introduction (A) et d'évacuation (B); C, culbuteurs faisant monter et descendre les tiroirs A et B; D, arbre portant les cames qui font osciller les culbuteurs C; E, axe de tiroir; F, axe de culbuteur.

Ce servo-frein est appelé à se répandre beaucoup, car il est facile à installer sur toutes voitures.

La construction française

Quarante et un de nos constructeurs étaient à Bruxelles, où nos stands furent très entourés et très admirés.

Notre école, qui peut s'intituler *l'école de la puissance spécifique* (puissance relative développée par le moteur, en rapport avec sa cylindrée), reste dominatrice dans la production du véhicule utilitaire, comme dans celle des châssis de sport.

Où la maîtrise de cette formule se manifeste de la façon la plus suggestive, c'est dans l'exécution de nos 6 et 7 CV. Les 5 CV Citroën et Peugeot, la 6 CV Renault, les 7 CV Berliet et Mathis, sont connues de tous. De nouvelles 7 CV sont nées, avec châssis spacieux pour quatre places franches, présentées par de Dion-Bouton, Hurtu, Salmson, Th. Schneider.

C'est la voiture d'utilité par excellence : petit moteur nerveux très économique, fournissant plus de 20 CV, permettant des carrosseries à quatre places, dans lesquelles les occupants trouvent le même confort que dans les voitures puissantes.

Et n'est-ce pas logique ? La voiturette étriquée à quatre places était un non-sens ; ses passagers sont-ils moins grands et moins gros, parce que leurs goûts ou leurs moyens leur font choisir une 7 CV.

Toutes nos vaillantes 10 CV ont ici le même succès que chez nous : Chenard et Walcker, Citroën, Corre la Licorne, de Dion-Bouton, Delahaye, Donnet-Zedel, Mathis, Panhard-Levassor, Peugeot, Renault, Talbot, Unic, Vermorel, Voisin. Pour les voitures de sport, nos Amilcar, les Bugatti, les 2 litres de Ballot, Bignan, Chenard et Walcker, Georges Irat, Sizaire frères, sont des plus recherchées.

Toute l'élite de notre construction de luxe était là : Delage, Delaunay-Belleville, Hispano-Suiza, Hotchkiss, Lorraine-Diétrich, Morris-Léon Bollée, Panhard — avec le nouveau radiateur plus haut et plus étroit, donnant une ligne très légère — Peugeot, Rochet-Schneider, Voisin...

En dehors des 7 CV déjà citées, nous devons noter, parmi les nouveaux châssis : le 12 CV Delaunay-Belleville à quatre cylindres 75×120 , à soupapes par culbuteurs : le 12 CV Hotchkiss, à moteur quatre cylindres 80×120 à culbuteurs, et la 2 litres 500 Talbot, à six cylindres de 70×110 à culbuteurs également.

Dans la catégorie sport, le Vagova est appelé à connaître les suffrages des jeunes sportsmen, avec un six cylindres de $49,7 \times 64$, dont le vilebrequin est monté sur billes et les bielles sur roulements à galets ; c'est le plus petit moteur à six cylindres que l'on ait encore construit en série.

Pour les tendances générales, la construction française maintient ses orientations.

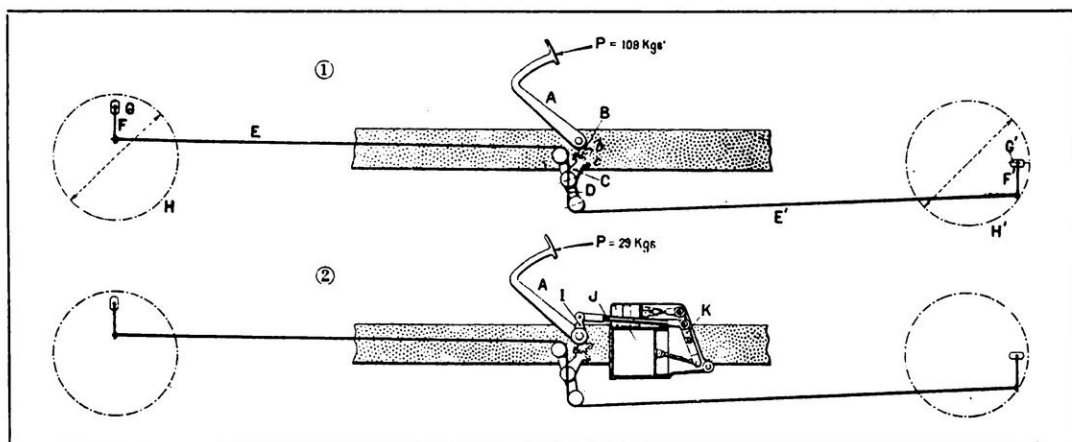


FIG. 3. — INSTALLATION D'UN SERVO-FREIN DEWANDRE-REPUSSEAU A DÉPRESSION SUR UNE COMMANDE DE FREINS SUR LES QUATRE ROUES

1. La commande par action directe. — 2. La même commande, avec le servo-frein agissant en parallèle avec l'effort du pied du conducteur sur la pédale. A, pédale ; B et C, secteurs de renvoi ; D, levier d'attaque des câbles ; E E', câble ; F, F', leviers d'attaque des cames des freins ; G et G', cames des freins ; H et H', tambours de freins ; I et J, liaisons du servo-frein à la pédale ; K, servo-frein. Pour obtenir la même efficacité de freinage, si, dans l'action directe, on est obligé de faire sur la pédale un effort de 109 kilos, avec le servo-frein on n'aura plus à développer que 29 kilos, soit quatre fois moins.

Sur le châssis Delaunay-Belleville, excellente étude de l'ingénieur Vibert, les freins directs sur roues arrière ont été supprimés. Le freinage sur les quatre roues est obtenu par les freins avant et un frein de mécanisme, placé à l'arrière de la boîte des vitesses. Le pont arrière est ainsi plus léger, ce qui améliore nettement la suspension. Talbot ouvre la voie à la six cylindres de puissance moyenne, très agréable et très souple.

Une solution remarquable de la suspension dont le succès se confirme — et tout particulièrement sur les mauvaises routes belges — est celle de la Sizaire frères *sans essieux, à roues indépendantes*. C'est une solution d'avant-garde qui sera certainement suivie; les résultats en sont exceptionnels; le montage est simple et robuste, et il a fait ses preuves maintenant sur des centaines de châssis.

Notons que les pneus-ballons règnent sur toutes voitures, petites ou grosses. Quelques discussions encore pour ces dernières : on préfère, pour les très fortes sections, les enveloppes à talons armés de câbles d'acier, maintenus sur la jante par un segment d'accrochage mobile, montage qui prévient toute sortie de l'enveloppe en dehors de la jante, éventualité si dangereuse lorsqu'elle se produit, par exemple, dans un virage pris très vite.

Les constructions étrangères

Alfa-Roméo, la grande triomphatrice des Grands Prix de Spa et de Monza; Ansaldo, dont la 2 litres fit récemment, à Miramas, une marche de six jours sans arrêt; Ceirano, Diatto, Fiat, dont la 7 CV voisinait avec de puissantes six cylindres; Isotta-Fraschini, châssis de très grand luxe; Itala, au dessin très pur; Lancia, spécialiste de la voiture de sport; O. M. sont tous noms réputés de l'industrie italienne.

La construction autrichienne comprenait : Austro-Daimler et Steyr.

La suspension arrière du châssis Steyr à six cylindres 1.500 centimètres cubes est

très particulière. Le carter de différentiel est attaché au châssis. Les trompettes portant les roues s'articulent sur lui par rotules et sont reliées aux longerons par des jambes de force en tôle emboutie. Le ressort de suspension est transversal. De la sorte, les roues sont relativement indépendantes et le poids non suspendu est notablement réduit.

Pour la construction anglaise, deux seuls représentants : Morris, qui exposait ses modèles avec sa production française des usines Léon Bollée; Rolls-Royce, dont on rencontrait de superbes voitures chez plusieurs carrossiers.

Les firmes allemandes n'avaient pas été invitées.

Les carrosseries

La Belgique a de très grands carrossiers : d'Iéteren, Gangloff, Snutsel.

D'Iéteren est le licencié de Weymann. La voiture gainée, à armature souple, connaît en Belgique beaucoup de faveur.

Versters et Neirinck ont créé un modèle de conduite intérieure qui a grande vogue. Les panneaux avant et arrière sont légèrement convergents et réunis au toit par des arrondis. Une seule

portière est prévue de chaque côté, mais très large. L'assise des sièges avant coulisse dans des rainures, et ils peuvent être ramenés vers le tablier, afin de dégager l'entrée aux places arrière (fig. 5).

Toutes les voitures américaines sont enduites avec l'émail à la cellulose de Duco, d'une présentation aussi chatoyante que le plus soigné des vernis gras, mais beaucoup moins fragile et très commode à entretenir.

Nous avons, en France, le cellémail, et voici le nopaz, le cerrik qui entrent en concurrence.

Pour les gainages en simili-cuir, on adoptait généralement jusqu'ici un seul ton. La mode nouvelle est aux tons en opposition.

Poids lourds et accessoires

Plusieurs constructeurs belges sont spécialisés dans les poids lourds : Bovy, Brossel, Dasse, Miesse, Pipe.

Minerva construit un tracteur avec re-

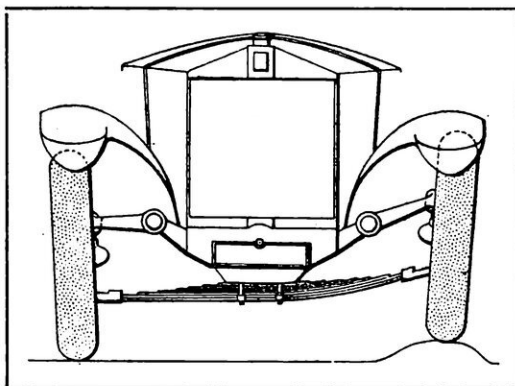


FIG. 4. — LA VOITURE SIZAIRE FRÈRES N'A PAS D'ESSIEUX, ET SES ROUES SONT INDÉPENDANTES

Quand une roue franchit un obstacle, elle n'influence en rien la roue opposée; le châssis garde son équilibre, et les réactions sont considérablement amorties. Le confort procuré par cette suspension est exceptionnel.

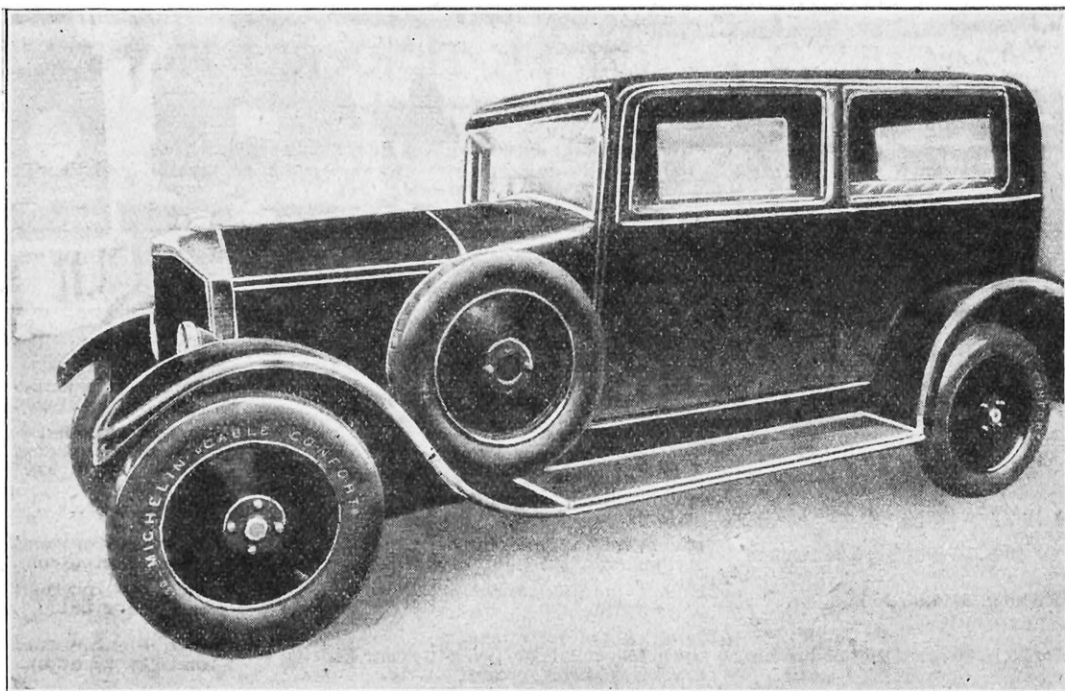


FIG. 5. — UNE CONDUITE INTÉRIÈRE DE LIGNES ORIGINALES

Les panneaux avant et arrière sont légèrement convergents vers le haut et réunis au toit par des arrondis. Il n'existe de chaque côté qu'une seule porte très large, avec sa ligne avant oblique, parallèle au montant.

morque à deux roues très bien conçu. Nos nationaux : Berliet, Delahaye, Renault, Saurer, pour les grosses unités ; Chenard et Walcker, avec son train F. A. R. ; Citroën, Corre la Licorne, Panhard-Levassor, Unic, pour les camionnettes, ont, chez nos voisins, un marché étendu.

Au groupe de l'aviation, on remarquait les moteurs d'Hispano-Suiza, de Renault, qui sont fournisseurs de toutes les aviations étrangères.

Côté accessoires, il nous faudrait citer tous nos spécialistes.

Nous serons forcément bref, car la matière serait inépuisable. Rappelons trois nouveautés marquantes. La chambre à air *Air container* est rendue indégonflable par perforation, du fait de sa fabrication même ; elle ne contient ni matière solide ou liquide ; sa paroi est renforcée à la partie supérieure par un croissant épais de gomme, dont les fibres sont en tension dans toutes les directions. Un clou vient-il à traverser le croissant, toutes les fibres se resserrent sur lui et empêchent l'air de passer ; le clou enlevé, les fibres se rapprochent, se compriment entre elles et masquent le trou.

Le pare-brise *Clair* a sa surface extérieure enduite d'une matière hygrométrique et

transparente, grâce à laquelle les gouttelettes de pluie ne font plus ventouses, mais s'étalent, et l'eau s'écoule normalement, sans gêner la vision.

L'élévateur hydraulique Ever-Ready comporte une pompe disposée dans un carter fixé au marchepied de la voiture et relié, par des flexibles, à quatre vérins attachés aux étriers des ressorts. Une manette permet d'orienter le refoulement vers une des quatre roues que l'on désire soulever. La pompe est actionnée à l'aide d'un long levier à va-et-vient. Le liquide refoulé repousse le piston du vérin, qui prend contact au sol, puis sert d'appui à la réaction pour lever l'essieu et dégager la roue. La manœuvre est rapide et supprime tous les tâtonnements de l'emploi du cric mobile.

Une visite au Salon belge fut, comme on le voit, des plus instructive. Sa décoration simple et plaisante, la belle ordonnance de l'ensemble, le soin apporté dans les détails d'installation font honneur au Comité d'organisation, dont le dévoué président est le comte Jacques de Liedekerke et le grand animateur, le commandant Brassine. Leur satisfaction aura été le très gros succès qui a récompensé leurs efforts.

A. CAPUTO

LES NOUVEAUX SIGNAUX HORAIRES FRANÇAIS

Depuis le 1^{er} janvier 1926, la station de Lyon la Doua (YN) n'émet plus aucun signaux horaires.

Les stations de Croix-d'Hins (LY) et de la Tour Eiffel (FL) assurent seules ce service avec l'horaire ci-dessous

HEURES TEMPS MOYEN GREENWICH	NATURE DES ÉMISSIONS	POSTES ÉMETTEURS	CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES
De 7 h. 06 m. 05 s. à 8 h. 00 m. ...	Signaux automatiques internationaux.	Croix-d'Hins	18.900 mètres entretenues (arc ou alternateur).
De 8 h. 01 m. à 8 h. 06 m.	Signaux horaires scientifiques (rythmés).	Croix-d'Hins	18.900 mètres entretenues (arc ou alternateur).
De 8 h. 06 m. 05 s. à 8 h. 08 m. ...	Envoi des heures des signaux rythmés émis par Croix-d'Hins, 24 heures avant.	Tour Eiffel	2.650 mètres étincelles. 75 mètres entretenues 32 mètres (lampes).
De 9 h. 26 m. 05 s. à 9 h. 30 m. ...	Signaux automatiques internationaux.	Tour Eiffel	2.650 mètres étincelles.
De 19 h. 56 m. 05 s. à 20 h. 00 m.	Signaux automatiques internationaux.	Croix-d'Hins	18.900 mètres entretenues (arc ou alternateur).
De 20 h. 01 m. à 20 h. 06 m.	Signaux horaires scientifiques (rythmés).	Croix-d'Hins	18.900 mètres entretenues (arc ou alternateur).
De 20 h. 06 m. 05 s. à 20 h. 08 m.	Envoi des heures des signaux rythmés émis par Croix-d'Hins, 24 heures avant.	Tour Eiffel	75 mètres entretenues 32 mètres (lampes).
22 h. 45 m.	Signaux semi-automatiques, tops à 22 h. 45, 22 h. 47 et 22 h. 49.	Tour Eiffel	2.650 mètres étincelles.

NOTES. — 1° Les émissions de FL, à 9 h. 30 et 22 h. 45, seront supprimées dans trois ou quatre mois. Les émissions à étincelles de la Tour Eiffel pourront être remplacées prochainement par des émissions à ondes entretenues modulées. A ce moment, la Tour Eiffel enverra aussi les signaux horaires de 19 h. 57 à 20 h. 00 sur 2.650 mètres de longueur d'onde (entretenues modulées).

2° Après quelques mois d'essais, une des deux émissions à ondes très courtes (75 mètres et 32 mètres) sera supprimée, la meilleure des deux, choisie par expérience et après avis des intéressés, étant seule conservée.

MODIFICATIONS APPORTÉES AUX SIGNAUX

Signaux horaires automatiques internationaux

Les trois traits qui étaient émis auparavant à la fin de chacune des minutes sont remplacés par six points, dont le commencement tombe aux secondes 55, 56, 57, 58, 59, 60 et de telle sorte que le début du dernier point de chacune des trois séries de points donne en heures le temps moyen de Greenwich :

soit	7 h. 58	soit	7 h. 59	soit	8 h. 00
	19 h. 58		19 h. 59		20 h. 00
	9 h. 28		9 h. 29		9 h. 30

suivant l'émission considérée et le signal préliminaire.

Signaux horaires scientifiques (battements rythmés)

L'intervalle des battements est réglé de manière qu'il y ait 61 battements en 60 secondes de temps moyen.

Les battements n° 1, 62, 123, 184, 245 et 306 sont constitués par des traits d'une durée de 0 m 4 s. environ. Les débuts de deux traits consécutifs sont donc exactement espacés d'une minute de temps moyen.

L'émission est réglée de telle sorte que les débuts de ces traits tombent aux heures exactes (temps moyen Greenwich) ci-après :

8 h. { 01 m. 0 s.	8 h. { 02 m. 0 s.	8 h. { 03 m. 0 s.	8 h. { 04 m. 0 s.	8 h. { 05 m. 0 s.	8 h. { 06 m. 0 s.
20 h. {	20 h. {	20 h. {	20 h. {	20 h. {	20 h. {

Les traits sont destinés à rendre plus faciles l'application de la méthode des coïncidences ainsi que les mesures des enregistrements des signaux. Ils permettent également d'utiliser, éventuellement, dans certains cas, les signaux scientifiques comme signaux horaires ordinaires.

L'heure en temps moyen de Greenwich extrapolée des signaux 1 et 306 (début) est transmise lentement et répétée trois fois dans les conditions suivantes :

Si le signal considéré 1 ou 306 a été passé en retard de 0 s. 14 par exemple, on transmet la seconde et fraction de seconde du retard, c'est-à-dire, dans l'exemple considéré, les trois chiffres : 014.

Si, au contraire, le signal a été passé trop tôt de 0 s. 09, par exemple, on transmet le complément, c'est-à-dire les trois chiffres 991.

Tous renseignements relatifs à ces nouvelles émissions figurent dans la circulaire n° 5 du 8 décembre 1925 du Bureau International de l'Heure (Observatoire de Paris, France).

LES A COTÉ DE LA SCIENCE

INVENTIONS, DÉCOUVERTES ET CURIOSITÉS

Par V. RUBOR

Un outillage pratique et simple pour le déguipage des fils électriques

LES outils spéciaux pour électriciens ne manquent, certes, pas. Aussi peut-on s'étonner de voir constamment les

ouvriers monteurs électriciens se servir d'un simple canif bien affûté pour débarrasser les fils des isolants qui les recouvrent. Il faut n'avoir jamais vraiment essayé d'ajouter, à une installation électrique déjà existante, une prise de courant, une lampe supplémentaire, pour ignorer l'ennui qui résulte de cette nécessité du déguipage des fils, en même temps que les difficultés qu'elle présente pour être convenablement effectuée, surtout sur les fils souples, composés, comme on le sait, d'un grand nombre de fils de cuivre fins, leur ensemble étant recouvert de caoutchouc et de soie ou de coton.

Il arrive donc fréquemment que la lame du canif dépasse le but et coupe quelques-uns de ces fils, diminuant ainsi la résistance mécanique du câble souple.

C'est pour rendre plus facile cette obligation du déguipage des fils qu'un de nos compatriotes, M. Peuteuil, a imaginé les petits appareils représentés sur la planche ci-dessus. Le petit outil figuré à gauche est réservé au déguipage des fils d'enroulement de petites dynamos, qui ne sont recouverts que d'une couche de coton.

Il semble que ce soit l'outil du centre de la planche qui doive obtenir le plus de succès, car il répond aux besoins de tous ceux qui ont à travailler sur les fils souples. Comme on le voit, c'est une simple pince constituée par deux lames d'acier embouti. La partie inférieure sert simplement à trancher le fil. A la partie supérieure, les tranchants des lames se présentent sous la forme de deux V

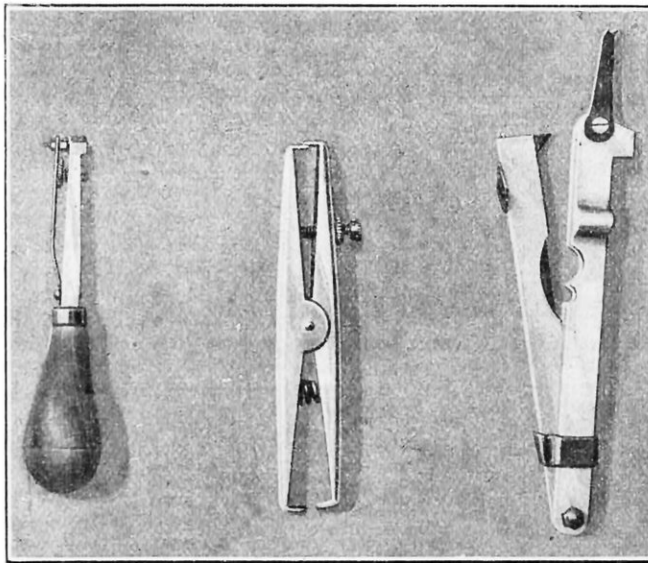
se faisant face. La vis que l'on aperçoit sert à régler l'ouverture restant entre les pointes des deux V, lorsqu'on serre la pince, de manière à gratter l'isolant du câble souple sans en couper un seul brin.

Enfin, à droite, se trouve l'outil destiné au travail sur les câbles plus importants. Il permet de trancher aisément, de couper l'isolant dans le sens de la longueur, pour qu'il ne reste plus qu'à l'ouvrir comme un livre. Il comporte, en outre, un grattoir (dé-

plié vers le haut), pour dénuder les fils composant le câble dans les interstices où un simple canif ne pourrait pénétrer.

Pour couper juste l'épaisseur de l'isolant du câble, sans entamer le métal lui-même, on se sert de la bague de cuivre visible sur la photographie. En l'éloignant plus ou moins de la partie supérieure de l'outil, on fixe l'angle d'ouverture des lames. Après avoir appuyé sur la lame pour arriver au métal, on règle la bague à cette position et il suffit de faire tourner tout l'outil autour du câble pour couper l'isolant complètement, tout le tour du câble.

C'est la petite lame triangulaire, visible à la partie supérieure de la branche de gauche, qui sert à trancher longitudinalement l'isolant.



TROIS OUTILS PRATIQUES POUR LE DÉGUIPAGE RAPIDE DES FILS ÉLECTRIQUES

De gauche à droite : outil pour fils de dynamo, outil pour fils souples, outil pour câbles.

Pour ouvrir les huîtres très rapidement et sans risque de blessure

PAR leur fraîcheur et leur saveur particulière, les huîtres sont appréciées de tous les gourmets. Si c'est une lapalissade de dire qu'il faut les ouvrir pour les manger, il n'en est pas moins vrai que cette

opération exige, quand on ne dispose pas d'appareils spéciaux, une certaine force et une certaine adresse, afin d'éviter des blessures qui peuvent présenter une certaine gravité. Les dispositifs imaginés pour ouvrir les huîtres sont nombreux, depuis les couteaux à coquille, empêchant la lame de glisser et de pénétrer dans la main de l'opérateur, jusqu'aux véritables appareils basés sur le principe du levier, appareils très pratiques, mais dont l'emploi ne se justifie guère que pour les personnes ayant une grande quantité d'huîtres à ouvrir quotidiennement.

La gravure ci-dessus montre un nouveau dispositif, qui semble tenir le milieu entre le couteau ordinaire et l'appareil auquel nous faisons allusion. Il se compose d'un support de bois, d'un outil dont la lame en acier trempé est plate, pointue et porte deux ergots, et enfin d'un couteau affilé seulement à son extrémité servant à détacher l'huître de sa valve supérieure.

Le support étant appliqué sur le bord d'une table, on maintient l'huître d'une main, tandis que l'on pousse l'outil pointu dans la charnière du mollusque, en lui imprimant un mouvement de rotation alternatif.

Instantanément, la charnière est tranchée et les deux ergots de l'outil l'empêchent de pénétrer trop profondément dans l'huître, écartant ainsi tout risque de blessure. Enfin, on détache l'huître de son couvercle avec le couteau spécial.

Balayons sans faire voler la poussière, source de nombreuses maladies

IL n'y a plus à revenir sur les dangers de la poussière. Nous lui devons la plupart des maladies dont nous souffrons et notamment la tuberculose. Depuis que le génie de Pasteur nous a révélé les microbes, les hygiénistes se sont évertués à trouver un moyen de balayage pratique et rationnel. Les ménagères, avec leurs balais, leurs torchons et leurs plumeaux, enlèvent la poussière d'un endroit pour l'envoyer en suspens dans l'air ambiant, qui la redéposera ensuite. Or, il est nécessaire, non de la déplacer, mais de l'agglomérer, pour pouvoir ensuite la jeter au loin, sans aucune possibilité de retour.

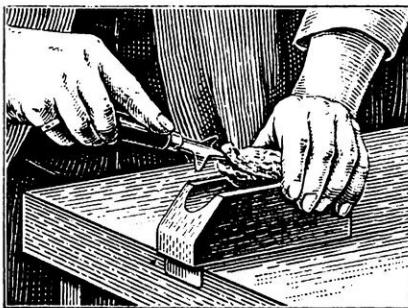
Le balai à réservoir permet de résoudre ce problème. C'est un balai ordinaire en crins, dont le corps est constitué par un réservoir métallique. Ce réservoir est rempli d'un liquide spécial, qui vient légèrement et automatiquement humecter les crins du balai.

Le contenu du réservoir se vide en une semaine environ.

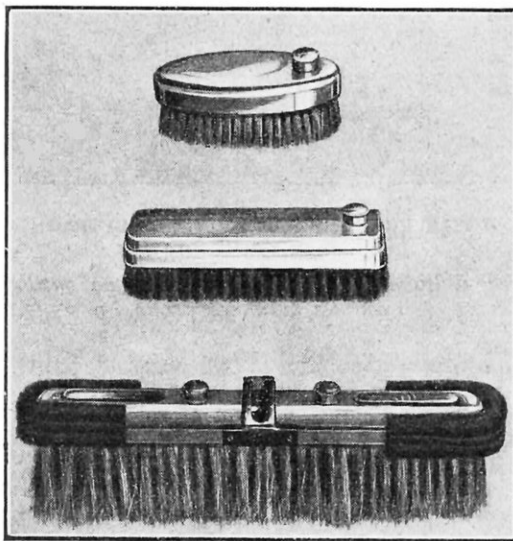
Le liquide dont on emplit le réservoir a la propriété d'agglomérer la presque totalité de la poussière contenue dans les tapis et les parquets, et que l'on peut évaluer au minimum à 90 %. Et cela sans tache d'aucune sorte et sans dégagement d'aucune odeur. L'évaporation du liquide, au lieu de rendre leur liberté aux poussières légères, comme dans le cas de l'eau pure, accentue encore leur agglomération. Il est donc facile de jeter le tas poussiéreux dans une poubelle après avoir acquis la certitude

que, partout où le balai a couru, il a effectivement et définitivement enlevé les miasmes dangereux.

Ce liquide détruit les mites, les insectes



COMMENT ON SE SERT DE L'APPAREIL A OUVRIR LES HUITRES



MODÈLES DE BROSSES ET DE BALAIS CONTENANT UN LIQUIDE ANTISEPTIQUE

et les larves qui peuvent se multiplier dans les parquets. Il supprime donc en cela les causes de bien des maladies, notamment de celles qui ont pour origine l'inoculation dans le sang d'un germe par une piqûre.

Un manche se visse à ce balai et permet de donner à celui-ci l'inclinaison désirée.

Une brosse à habits, construite sur le même principe, permet de broser et de détacher simultanément les vêtements, tentures et intérieurs d'autos, en usant d'un liquide spécial.

Enfin il existe une brosse à chiens. Dans son réservoir on introduit un autre liquide, qui, sans aucun danger pour l'animal, tue implacablement les puces et les poux et évite les maladies qu'ils propagent. On pourra ainsi éviter aux chiens les maladies du système respiratoire qui résultent des bains trop fréquemment renouvelés.

Brûle-parfums économique

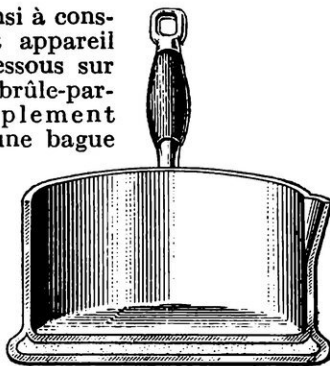
L'USAGE des brûle-parfums électriques se répand de plus en plus. Quoi de plus naturel, en effet, que d'utiliser la chaleur rayonnée par une lampe à incandescence pour répandre dans un appartement une odeur agréable, purifiant même l'air de la pièce où l'appareil est installé? Il

n'est donc pas étonnant que d'innombrables modèles de brûle-parfums aient été lancés dans le commerce, et ce sont de véritables œuvres d'art, que l'on peut voir dans les vitrines des magasins. Mais, comme toute œuvre d'art, ces modèles sont d'un prix assez élevé. De plus, leur emploi exige l'installation d'une prise de courant supplémentaire dans les pièces où on désire les allumer.

On a songé, pour établir un brûle-parfums économique, à utiliser, non plus la chaleur rayonnée par l'ampoule, mais l'échauffement du culot de la lampe elle-même. Tout le monde sait, en effet, que, lorsqu'une lampe est restée allumée un certain temps, il est presque impossible de toucher le culot ou la douille sans se brûler. On

a été amené ainsi à construire le petit appareil représenté ci-dessous sur une lampe. Ce brûle-parfums est simplement constitué par une bague creuse, en laiton, dans laquelle on a introduit une mèche.

Il suffit de verser quelques gouttes d'un parfum quelconque sur cette mèche pour obtenir, lorsqu'on allume la lampe d'éclairage ordinaire de l'appartement, un intérieur agréablement parfumé. Son prix modique permet, d'ailleurs, d'en installer plusieurs.



COUPE DE LA MIJOTEUSE



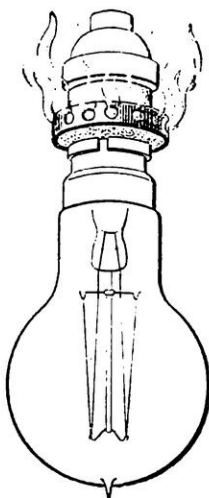
LA CASSEROLE A DOUBLE FOND, SURMONTÉE D'UN PLAT FORMANT COUVERCLE

Dans cette casserole, aucun aliment ne s'« attache » au fond

UN des soucis les plus constants de la cuisinière est d'éviter que les mets qu'elle prépare ne s'« attrapent » au fond de la casserole, inconvénient qui résulte souvent d'un feu trop vif. Un de nos compatriotes a cherché et réussi à réaliser une casserole qui assure aux préparations qu'elle contient une cuisson lente, sans risque d'attachement au fond.

L'inventeur a obtenu ce résultat en constituant la casserole de la façon suivante. En aluminium très épais, elle comprend, comme le montre la coupe ci-dessus, un double fond dans lequel on a placé de l'amiante. Lorsque la casserole est sur le feu, la chaleur reçue par le fond qui est en contact avec le gaz se propage le long des parois, puisque l'amiante est mauvaise conductrice de la chaleur, et on peut constater, en effet, que l'ébullition se produit sur tout le pourtour de la casserole et non au fond. Comme les matières qui risquaient de s'« attraper » sont précisément au fond, on voit que l'inconvénient que nous avons signalé est complètement évité.

En outre, l'inventeur a prévu (voir la photographie ci-dessus) un plat creux, en aluminium, s'adaptant parfaitement sur la casserole et permettant, soit de maintenir de l'eau à l'ébullition, soit de faire cuire un deuxième mets avec la même source de chaleur.

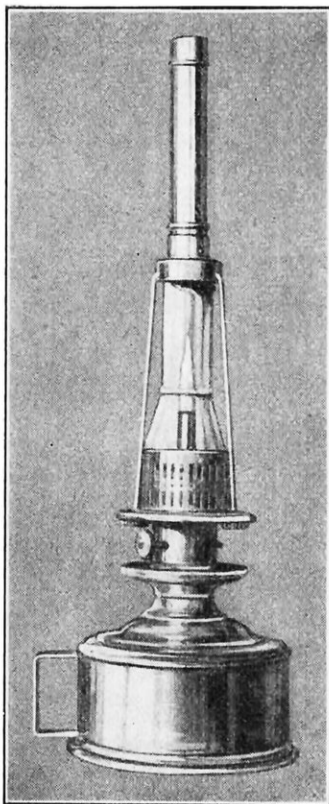


LE BRÛLE-PARFUMS EN PLACE

Les lampes à essence ou à pétrole ne fumeront plus

Voici une lampe, fonctionnant à l'essence, qui ne peut fumer, quelque élevée qu'en soit la mèche, qui ne dégage aucune odeur, consomme extrêmement peu (5 centimes pour dix heures) et dont le verre ne peut casser.

On sait que la combustion s'effectue d'autant mieux dans la cheminée de verre qui



LAMPE A ESSENCE SURMONTÉE DU VERRE SPÉCIAL.

On remarquera que la flamme reste parallèle au verre.

plus vite; 3° la cheminée de tirage proprement dite, d'un diamètre très supérieur à celui de l'étranglement et de dimensions telles qu'elle permet avec le maximum de vitesse l'évacuation des gaz chauds.

Le verre employé — le verre Pyrex — réfractaire à l'influence de la chaleur, ne casse pas. Enfin, pour éviter les inconvénients d'asymétrie de l'étranglement, on le remplace par un diaphragme métallique.

L'activité de la combustion est suffisamment accélérée pour que, même si l'on veut faire fumer la lampe en montant exagérément la mèche, on n'y puisse parvenir.

enrobe une flamme, que l'air passe plus vite. On a donc cherché à augmenter la quantité de comburant sans toucher au combustible. Dans ce but, on a transformé la cheminée cylindrique pour lui donner trois sections bien distinctes: 1° la base, qu'on a faite aussi large que possible pour permettre l'arrivée du maximum d'air; 2° un étranglement étroit, afin que l'air ne trouve autour de la flamme qu'un tout petit passage. La flamme appelant toujours la même quantité d'air, celui-ci est obligé de passer beaucoup

Pour que vos tableaux se tiennent droits

UNE des causes les plus fréquentes qui font que les tableaux suspendus aux murs ne conservent pas leur position verticale est le glissement du cordon sur le piton supportant le tout. Il est évident que, si le tableau n'est pas suspendu par le milieu du cordon, il perdra l'équilibre qu'on aurait pu lui donner grâce au frottement du cadre sur le mur. Au contraire, si, par un moyen quelconque, on peut rendre le milieu du cordon solidaire du piton, les trépidations de l'immeuble causées par les véhicules circulant dans la rue amènent fatalement le tableau à la position verticale.

Pour obtenir ce résultat, M. Giroud a inventé le petit crochet ci-dessus, en laiton doré, qui s'adapte au piton. En faisant suivre au cordon le trajet figuré sur le dessin, de façon que son milieu passe sur le piton, il est évident qu'aucun glissement n'est à craindre.



CET APPAREIL EMPÊCHE TOUT GLISSEMENT DU CORDON SOUTENANT LE TABLEAU

Tampon-réservoir pour teinture d'iode

NOUS ne nous étendrons pas sur les propriétés antiseptiques de la teinture d'iode, bien connues de tous. Son emploi s'est généralisé à un tel point que le premier soin de chacun est de badigeonner de teinture d'iode les moindres blessures ou égratignures. Malheureusement, on n'a pas toujours à sa disposition le flacon et le coton nécessaires pour cela.

Désirant combler cette lacune, M. Millot a imaginé le petit dispositif ci-contre, qui est un véritable réservoir de teinture d'iode, combiné avec un tampon de feutre. Ce tube



VUE DU TAMPON-RÉSÉROIR DÉMONTÉ

se compose de trois parties. A droite, le réservoir lui-même, que l'on garnit du liquide antiseptique. Au centre, le portetampon, dont la base est percée d'un petit trou permettant au liquide d'imbiber, par capillarité, le tampon contenu dans ce bouchon spécial, qui se visse sur le réservoir. A gauche, un capuchon se vissant sur le tout. L'appareil étant en ébonite, peut être garni avec n'importe quel liquide V. RUBOR.

LES HORLOGES ÉLECTRIQUES SERONT DÉSORMAIS MUNIES D'UNE SONNERIE

Par Pierre MEILLERAIE

JUSQU'A ces derniers temps, on faisait encore à la pendule électrique d'appartement le reproche assez grave de ne pas se prêter à des réalisations simples et pratiques de pendules à sonnerie. On devait prévoir pour le fonctionnement de cette sonnerie, l'adjonction d'un ressort ou d'un poids remonté par le mouvement principal, ou encore une source auxiliaire d'énergie électrique. La pendule électrique autonome qui nous occupe aujourd'hui, inventée par M. Bardon, ingénieur, n'emploie aucun artifice compliqué et demande uniquement à l'énergie cinétique emmagasinée dans le pendule le soin d'actionner la sonnerie.

On démontrera que, pour une même variation de la période d'oscillation du pendule, celui-ci perd une quantité d'énergie proportionnelle à son poids. On peut donc dire que le pendule corrigera d'autant mieux les actions perturbatrices à courte période (variations de la force motrice, variations des résistances) qu'il sera plus lourd. En définitive, on conçoit que, pour une énergie déterminée demandée par la sonnerie, on peut choisir le poids du pendule de façon que la variation d'amplitude soit suffisamment faible pour que les oscillations puissent être considérées comme isochrones. La pratique a montré que le poids du pendule constitué par l'aimant en fer à cheval

et les deux disques était nettement suffisant pour remplir ce but. Ce principe étant établi, on comprend qu'il est facile de réaliser la mise en action de la sonnerie au moyen d'un simple embrayage solidarissant, au moment opportun, le mouvement de sonnerie avec le mouvement actionnant les aiguilles, le compte des heures et des demies se faisant à la manière habituelle, au moyen d'un râteau et d'une came en limaçon.

Pour la sonnerie des demies, le dispositif s'explique ainsi : sur la roue *G*, dont le canon porte l'aiguille des minutes et qui fait, par conséquent, un tour à l'heure, sont fixées deux chevilles *m* et *h*. La distance de *m* à l'axe x^1 est plus petite que la distance de *h* au même axe. Lorsque la roue *G* tourne, dans le sens de la flèche, la cheville *m* pousse le levier *d* (articulé en *o* et ramené dans sa position de repos par le ressort *l*). Simultanément, le râteau *r*, articulé sur le levier *d* en o^1 , s'abaisse et vient buter en *b* sur le levier *a* articulé en o^2 . Le système est alors préparé pour sonner une demie. En effet, lorsque la cheville *m* libère le levier *d*, celui-ci est ramené dans sa position de repos par le ressort *l*. Simultané-

ment, le râteau, qui porte treize dents, remonte et engrène avec le pignon *p* entre la deuxième et la troisième dent à gauche (le pignon d'embrayage est fou sur l'axe z

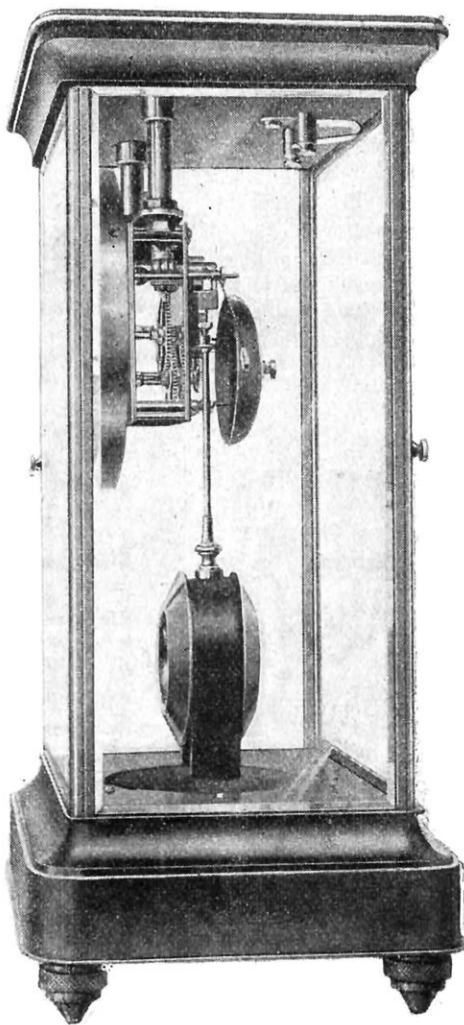


FIG. 1. — PENDULE ÉLECTRIQUE A SONNERIE, SYSTÈME BARDON

LES TUBES EN FER ET EN ACIER REEMPLACENT AVANTAGEUSEMENT LES TUYAUX EN PLOMB DANS TOUS LEURS USAGES

DEPUIS quelque temps, nous assistons à un mouvement d'opinion dans tous les milieux techniques en faveur de l'emploi des tuyaux en fer et en acier, en remplacement des tuyaux en plomb dans la construction. Cet emploi n'est pas nouveau, d'ailleurs; depuis plus de cinquante ans, les tubes de fer sont connus et employés. Partout, sauf en France, ils ont complètement remplacé les tuyaux en plomb.

L'on cite même certains pays où l'emploi de ces derniers est complètement interdit par l'autorité administrative. Si nous tournons, notamment, nos regards vers l'Est, nous apprenons qu'en Alsace, sous le régime allemand, un règlement administratif prescrivait d'office, depuis de longues années, l'emploi de la tuyauterie en fer galvanisé pour l'eau et en fer noir pour le gaz.

Le plomb, trop sensible au choc et suspect pour des raisons d'hygiène, n'était toléré que dans des cas spé-

rieur, qui est d'un emploi très courant dans les installations d'eau. Nous trouvons que :

1 mètre de tuyau en plomb de 20 x 33 coûte 23 fr. ;

1 mètre de tuyau en fer de 20 x 27 coûte 4 fr. 35.

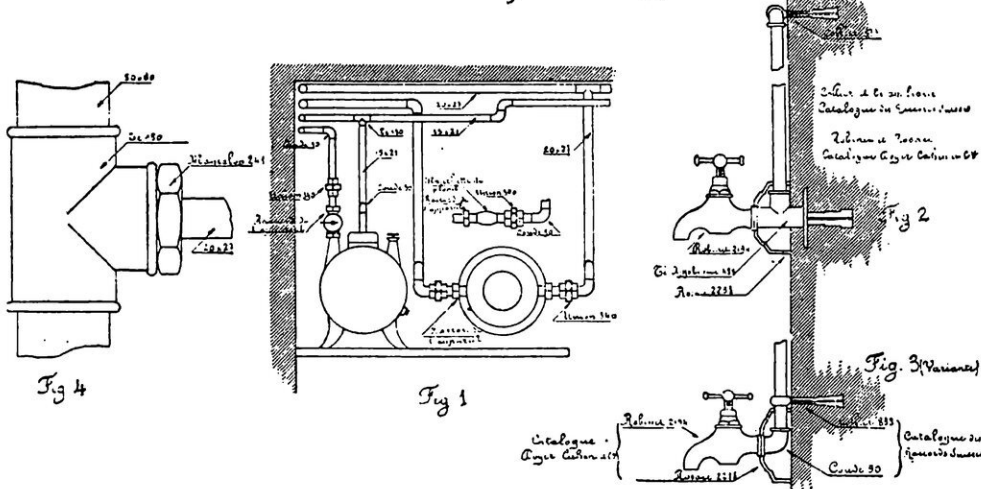
Voilà, n'est-ce pas, des chiffres qui sont éloquentes par eux-mêmes. Il en résulte que le tuyau en fer coûte au moins cinq fois moins cher que le plomb.

Comment se fait-il donc que, malgré toutes ces qualités, l'on s'obstine encore, dans notre pays, à employer le plomb lourd, mou et cher?

En mettant à part les raisons que pensent avoir certains installateurs, qui ne comprennent pas que leur véritable intérêt n'est pas de faire un petit nombre d'installations à un prix très élevé, mais, au contraire, d'en faire beaucoup à un prix moindre, il est certain que le tube en fer représente encore, dans notre pays, un matériau dont l'emploi est mal connu.

A part certaines maisons qui s'y sont spécialisées

Détail de raccordement des tubes en fer avec les appareils.



ciaux, en raison de sa résistance à certains agents chimiques.

Il n'y a donc aucune raison pour qu'une méthode éprouvée avec avantage en Alsace ne soit pas étendue aux autres régions de la France.

Il y en a, au contraire, d'excellentes pour que notre pays tout entier profite de l'expérience que nos frères de l'Est ont ainsi acquise, et, ces raisons, nous allons les résumer ci-après :

Santé publique et sécurité

Nul n'ignore que le plomb, au contact de certaines eaux non calcaires et très aérées, peut donner naissance à un oxyde très toxique : l'oxyde blanc, dont la présence dans l'eau ne peut être reconnue qu'à l'analyse.

Donc, au point de vue santé publique, l'emploi du fer ne présente que des avantages.

Au point de vue sécurité, qu'il s'agisse de l'eau ou du gaz, le fer possède, grâce à sa résistance à la pression, au choc, à la flexion, et à la chaleur, des qualités dont le plomb est à peu près dépourvu.

Il présente enfin, un maximum de sécurité contre les accidents provoqués par la gelée, le feu, les rongeurs, etc. etc.

Economie

Quelques chiffres suffisent pour montrer l'économie considérable qui résulte de l'emploi des tuyaux en fer. Comparons, par exemple, le prix du tube de 20 inté-

beaucoup d'installateurs s'imaginent encore qu'il se travaille difficilement, qu'on ne trouve pas facilement les appareils nécessaires pour se monter dessus, bref que l'économie d'achat est compensée par une augmentation considérable de main-d'œuvre. Il n'en est absolument rien. En fait, dans les pays où l'emploi du fer est répandu, on ne trouve plus d'installateurs qui veuillent se charger de la pose des tuyaux en plomb, et la raison qu'ils invoquent est précisément celle que l'on invoque ici : la difficulté de pose et l'impossibilité de trouver la main-d'œuvre spéciale qui leur est nécessaire.

Il est, en effet, beaucoup plus facile de poser un tube en fer et de faire un bon joint que de faire une bonne soudure. C'est à la portée de n'importe quel ouvrier en fer. En fait, c'est à la portée de n'importe qui, après quelques heures d'apprentissage.

D'autre part, tous les fabricants de robinetterie, chauffe-bain, etc. construisent maintenant leurs appareils pour être montés sur des tuyaux en fer.

La figure ci-dessus donne, avec le numéro de catalogue des raccords employés, quelques exemples de montages, considérés comme difficiles et, en réalité, fort simples.

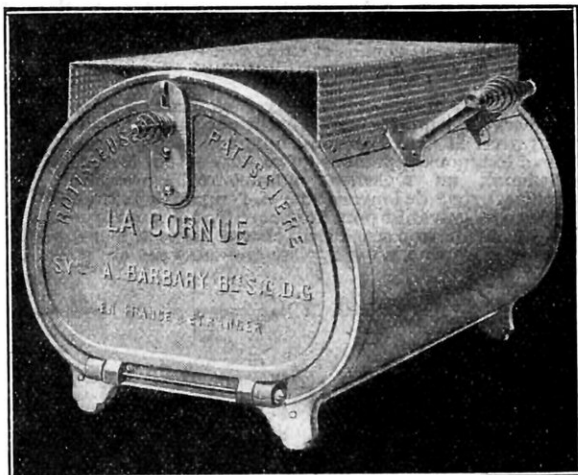
Par conséquent, ce qu'il faut retenir de cette étude, c'est que les tuyaux en fer constituent un matériau tout à fait au point, très connu, très économique, parfait au point de vue technique et qu'il est de l'intérêt de tous d'insister pour qu'il soit employé à l'exclusion de tous autres, dans les travaux que l'on peut avoir à faire exécuter.

LA CUISSON, SANS SURVEILLANCE, DES ROTIS ET DES PATISSERIES

PAR leur technique et le fini de leur construction, les appareils à préparer rôtis et pâtisseries représentent un progrès très réel, puisqu'ils parviennent à concilier toutes les satisfactions gastronomiques avec les exigences des estomacs les plus délicats.

Les fours ménagers risquent, en effet, de dessécher les viandes et les pâtes qui leur sont confiées parce que ces mets cuisent dans une atmosphère trop sèche. Dans le four que nous décrivons ici, la vapeur d'eau dégagée par la combustion se mélange à celle provenant des mets eux-mêmes et imprègne constamment les rôtis soumis à une température qui atteint 400 degrés.

L'appareil se présente sous la forme d'un petit four constitué par deux tôles, l'une intérieure, l'autre extérieure, séparées par un espace vide de 3 centimètres d'épaisseur. La tôle intérieure est garnie extérieurement d'une feuille d'amiante qui l'enveloppe entièrement. La tôle extérieure laisse à découvert cette feuille d'amiante dans la partie basse réservée aux brûleurs. La tôle extérieure, également doublée d'une feuille d'amiante, mais intérieurement, s'arrête de part et d'autre de cette sorte de chambre de combustion, où s'ouvrent, par conséquent, les deux baies qui recueillent les



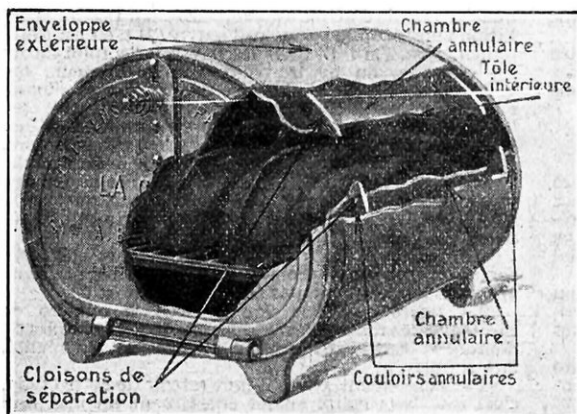
LA ROTISSEUSE-PÂTISSIÈRE " LA CORNUE "

gaz pour leur permettre de pénétrer dans la double paroi et de chauffer le four.

Arrivés à la partie supérieure, ils trouvent une large ouverture, qui leur permet de pénétrer dans le four par le haut, par conséquent.

Près de chaque extrémité du four, la chambre annulaire porte une cloison, qui soustrait à cette chambre un couloir également annulaire, ouvert à l'air libre au sommet. De plus, chacun de ces deux couloirs est pourvu d'ouvertures pratiquées, à leur base, dans la tôle intérieure. Ce sont les ouvertures de sortie de l'air chaud du four. Cet air, pénétrant par le sommet, s'échappe donc par la base; la cuisson peut ainsi s'effectuer très régulièrement, puisque la pièce à cuire est soumise de toutes parts à une même température et régulièrement humidifiée.

Ce four, qui a fait l'objet de longues et minutieuses études pour sa mise au point définitive, peut être utilisé sur la flamme de n'importe quel combustible : rampe à gaz, réchaud à pétrole, à alcool, à charbon de bois, voire même sur un feu de bois, c'est-à-dire dans toutes les cuisines les plus modernes comme dans les plus primitives, aussi bien en pleine brousse que dans la plus élégante des pâtisseries parisiennes.



DESSIN MONTRANT LA DISTRIBUTION DES CHAMBRES ET COULOIRS DE CIRCULATION D'AIR CHAUD

CHEZ LES ÉDITEURS

ARTS

LA TECHNIQUE MODERNE DU BOIS GRAVÉ, par Maurice Busset. 1 vol. in-8, broché. Prix : 18 francs (Librairie Delagrave, Paris).

Au cours de cet ouvrage, orné de bois gravés par l'auteur et de nombreuses reproductions de gravures de maîtres, l'auteur étudie, au double point de vue historique et technique, les procédés pratiques qui caractérisent les deux grandes écoles de tailleurs d'images : les xylographes du XVI^e siècle et les graveurs japonais. De patientes recherches, poursuivies pendant vingt ans, ont permis à Maurice Busset d'expérimenter des procédés oubliés et de se placer, le plus exactement possible, dans les mêmes conditions de technique et de travail que les anciens xylographes. Son livre sera apprécié, non seulement par les artistes et les amateurs, mais encore par tous les lecteurs, de plus en plus nombreux, qu'intéresse l'histoire de l'art.

CINÉMATOGRAPHIE

L'HISTOIRE DU CINÉMATOGRAPHE, par G.-Michel Coissac. 1 vol. in-8 de 650 p., 133 illustrations. Prix : 33 francs, 36 francs pour l'étranger (Librairie Gautier-Villars et C^{ie}, Paris).

L'ouvrage, pour lequel M. J.-L. Breton, membre de l'Institut, a écrit une très intéressante préface, comporte quatre parties.

La première remonte aux origines de la projection lumineuse, que l'auteur avait déjà étudiées, voici quelque quinze ans, dans un ouvrage extrêmement documenté : *la Théorie et la Pratique des Projections*, ouvrage qui fait loi aujourd'hui, mais malheureusement introuvable ; elle analyse le mouvement, la lanterne magique, la fantasmagorie, les ombres chinoises, les précurseurs : Faye, du Mont, Ducos du Hauron, Jansen, Muybridge, Friese-Greene, pour ne citer que quelques-uns des nombreux savants qui se sont occupés de cette question.

La deuxième décrit les principes généraux du cinématographe, les premiers appareils et détaille le *curriculum* de l'invention depuis Lumière, Marey, Demeny, Gaumont, avec l'analyse des nombreux essais tentés antérieurement ou postérieurement à l'appareil Lumière.

La troisième partie est consacrée à l'industrie cinématographique ; elle initie le profane aux secrets de l'édition et de l'exploitation, à la fabrication du film et à toutes les industries secondaires et annexes qu'elle a suscitées.

Enfin, la quatrième est réservée à la question du jour, le rôle du cinéma dans l'enseignement : enseignement primaire, secondaire, supérieur, etc., etc.

ÉCLAIRAGE

L'ÉCLAIRAGE, par Lucien Fournier. 1 vol. in-16 avec 155 gravures. Prix : 7 fr. 50 (Hachette, Paris).

C'est pour le grand public que l'auteur a écrit ce livre, dépouillé de tout caractère technique. C'est aussi pour rendre service aux industriels

et aux municipalités qu'ont été exposées simplement les règles de l'éclairage des ateliers et des villes, auxquelles fait suite une présentation d'appareils, accompagnée d'une étude relative à leur construction et à leur fonctionnement.

Désirant, en outre, montrer jusqu'à quel point l'éclairage pénètre dans la vie des peuples, M. Fournier consacre quelques chapitres aux éclairages spéciaux : éclairage aux théâtres, éclairage des phares, éclairage des appareils de projections et de cinémas, etc. Un dernier chapitre sur la lumière froide laisse au lecteur une vision d'avenir, dont la réalisation n'est peut-être pas très lointaine.

Ce volume est donc un résumé de l'histoire et de la science de l'éclairage mis à la portée de tous.

HYDRAULIQUE

ÉTUDE SUR L'ÉCOULEMENT GÉNÉRAL DES FLUIDES, par A. Lebrasseur et F. D'Espine. Prix : 14 francs (Édité par « Chaleur et Industrie », Paris).

Cette étude, qui avait paru par fragments dans *Chaleur et Industrie* de 1922 à 1924, est le fruit d'une longue et consciencieuse recherche. Elle donne une forme aisée et cohérente à une théorie délicate, parfois très discutée et demeurée éparse en un grand nombre de travaux.

Pour en présenter un exposé complet, immédiatement utilisable par les techniciens, M. Lebrasseur a réuni et classé tous les résultats connus, théoriques et empiriques, des recherches et expériences ; il les a confrontés et critiqués, et a établi entre eux un départ destiné à éliminer ou à mettre au plan convenable tout ce qui était périmé, contestable ou simplement épisodique.

De la sorte, il a dégagé les lois et établi des formules accommodées aux différents cas de la pratique.

C'est ainsi que sont envisagées toutes les circonstances qui influent sur l'écoulement des fluides : rugosité, viscosité, frottement, détente, pertes de charge, intervention des orifices et des ajutages et des changements de section et de direction, et de tous les incidents de route intéressant le calcul des canalisations.

MÉTALLURGIE

FORGE ET CHAUDRONNERIE (Cours pratique), par G. Cabiac. 1 vol. in-16 de 320 p., 316 fig. dans le texte. Prix : 15 francs (Gaston Doin, éditeur, Paris).

Il a paru indispensable à l'auteur de cet ouvrage de grouper, avec les différents traitements du fer et de l'acier, les notions de géométrie et de tracé nécessaires à la réalisation des divers ouvrages en fer, les procédés de mise en œuvre à froid et à chaud de ces métaux.

Ce volume, très intéressant, permet ainsi à l'apprenti de comprendre et de résoudre les divers problèmes qui peuvent se présenter à lui. Les principales divisions de ce livre sont les suivantes : Généralités sur le fer et l'acier (classification, propriétés). Traitement thermique. Notions de Tracé. Forge (travail à la main et

mécanique). Laminage. Etirage. Tôlerie et chaudronnerie. Emboutissage. Soudure autogène. Découpage au chalumeau.

Ce livre s'adresse donc à tous ceux qui, à quelque titre que ce soit, ont à s'occuper du travail du fer et s'intéressent à sa transformation.

LA SIDÉRURGIE, par C. Derulle. 1 vol. in-16 de 360 p. avec fig. dans le texte. Prix : 10 francs (Gaston Doin, éditeur, Paris).

Après un court exposé du rôle du fer dans la vie moderne et un historique sommaire de sa fabrication jusqu'à l'emploi des procédés actuels, l'auteur étudie dans cet ouvrage — qui n'est pas un traité technique destiné à des spécialistes, mais a pour but de faire connaître au public des notions exactes sur une des branches les plus importantes de l'industrie nationale — la technique de la fabrication de la fonte du fer et de l'acier (hauts fourneaux, électrometallurgie). Il passe en revue les différents travaux du métal (laminage, forgeage, fonderie).

Un chapitre est consacré à l'étude du point de vue économique français et termine par un aperçu sur le point de vue social dans cette industrie (organisation du travail, législation générale concernant les ouvriers, etc.).

OUTILLAGE

MACHINES-OUTILS POUR LE TRAVAIL DES MÉTAUX, par C. Roure. 1 vol. in-16 de 356 p., 130 fig. dans le texte. Prix : 15 francs (Gaston Doin, éditeur, Paris).

Cet ouvrage, consacré aux machines-outils spéciales pour le travail des métaux, complète un autre ouvrage du même auteur, encore sous presse, qui traite des machines d'usage général. L'auteur ne se borne pas à décrire des machines, il analyse les conditions d'emploi, étudie les méthodes de travail et les compare entre elles pour déterminer le champ d'application de chacune. Il examine successivement les tours à décolleter, les machines à fileter, les fraiseuses spéciales, les machines à tailler les engrenages, les machines à rectifier, affûter, polir, etc., les machines travaillant par compression du métal, les machines à mandriner, etc.

Indispensable pour compléter la formation professionnelle de l'apprenti, ce livre s'adresse également à tous les techniciens de la mécanique.

SCIENCES PHYSIQUES

INTRODUCTION A L'ÉTUDE DES COLLOIDES, par W. Kopaczewski. 1 vol. in-16 de 220 p., 36 fig. dans le texte. Prix : 16 francs (Librairie Gauthier-Villars, Paris).

Le but de cet ouvrage est de faciliter la diffusion des notions concernant l'état colloïdal de la matière, aussi bien dans les milieux scientifiques que dans les sphères industrielles. Ce but étant essentiellement didactique, l'auteur s'est efforcé de faire un travail impersonnel : énoncer les faits bien établis, les grouper, signaler les applications de cette science nouvelle et donner, de cette façon, une impression générale.

Toute interprétation des résultats expérimentaux a été écartée, toutes les hypothèses et les théories concernant les colloïdes passées sous silence...

C'est donc au groupement des faits bien établis qu'est consacrée la première partie de ce livre.

Pour démontrer l'importance des colloïdes dans l'industrie, l'auteur a choisi quelques exemples où ses applications sont aujourd'hui déjà intéressantes à connaître...

La dernière partie est consacrée aux applications de nos connaissances sur l'état colloïdal de la matière aux phénomènes vitaux. Dans ce domaine mystérieux de la vie, les faits se font désirer ; mais « il nous semble, dit l'auteur, et c'est là une impression personnelle, que l'application des notions physiques et physico-chimiques commence de disperser les ténèbres. En retraçant ces théories biologiques les plus générales et les plus importantes, nous avons écarté celles qui ne s'appuient pas sur des expériences bien faites et suffisamment nombreuses. »

LE RADIUM, par F. Honoré. 1 vol., 130 p. (Librairie Gauthier-Villars et C^{ie}, Paris).

La science de la radioactivité, dont les données générales sont d'une exposition très simple, se complique d'hypothèses physiques et de calculs d'algèbre supérieure, qui la rendent un peu aride, même pour les personnes possédant une instruction scientifique au-dessus de la moyenne. Dans son ouvrage, M. Honoré a cherché à « expliquer » suffisamment pour intéresser à la fois, et le lecteur ayant une culture scientifique élémentaire, et l'intellectuel plus averti.

Tout ce qui touche la radioactivité est passé en revue dans ce livre, d'importance cependant réduite. Après un chapitre intitulé : *le Radium et la lumière*, suivi d'un historique sur la découverte de la radioactivité et du radium, l'auteur expose successivement les curiosités du radium, ses radiations, comment on mesure les émanations, la désintégration atomique, l'origine de l'énergie radioactive.

Le radium dans la nature, les familles radioactives, l'industrie du radium, ses emplois usuels, le radium en thérapeutique et une vision d'avenir sont successivement étudiés dans cet intéressant ouvrage.

Après avoir donné la table internationale des éléments radioactifs, l'auteur termine en donnant deux notes présentées à l'Académie des Sciences, l'une par M. Becquerel, en 1896, sur les radiations invisibles émises par les corps phosphorescents ; la deuxième de M. P. Curie, de M^{me} P. Curie et de M. G. Brémont, présentée, en 1898, par M. Becquerel, sur une nouvelle substance fortement radioactive, contenue dans la pechblende.

LIVRES REÇUS

LA VOLUTE, par E. Béné (Imprimerie Comte-Jacquet, Bar-le-Duc).

MÉTHODE SIMPLE POUR PRÉVOIR LE TEMPS, par l'abbé Th. Moreux (Dunod, éditeur, Paris).

LES ENNEMIS DE J.-H. FABRE ET DE FERTON, par Marcel Coulon (Editions du Monde Modernes, Paris).

INSTRUCTION PRATIQUE SUR LE TÉLÉPHONE ET LA SIGNALISATION EN CAMPAGNE, par R. Burlet. 1 vol. in-8 de 236 p., 121 fig. Prix : 12 francs (Gauthier-Villars et C^{ie}, éditeurs, Paris).

TRAVAUX PRATIQUES ET RÉCRÉATIFS DE MENUISERIE (première série), par R. Molino (Librairie Delagrave, Paris).

ÉTUDE SUR LES INCENDIES DE FORÊTS, par Féli-cien Michotte. Prix : 6 francs (Institut de la Science du Feu, Paris).

A TRAVERS LES REVUES

AUTOMOBILISME

LE SALON DE BRUXELLES, par A. Caputo.

L'envoyé spécial de notre confrère *Omnia*, au Salon de Bruxelles, a rapporté de très intéressantes observations qui font l'objet d'un important article.

Il a noté, notamment, une ardente offensive américaine, puisque, sur 95 constructeurs de châssis figurant au cinquanteaire, on comptait : 13 belges, 41 français, 28 américains, 9 italiens, 2 anglais et 2 autrichiens.

Cependant, la construction américaine ne peut rien nous apprendre au point de vue mécanique, mais nous devons méditer le soin apporté par cette construction à l'équipement des voitures.

M. Caputo signale les lignes nouvelles et originales présentées pour le torpédo et la conduite intérieure. On pouvait également remarquer la coalescence de l'émail et du simili-cuir contre le vernis gras classique.

L'exposition comportait un hall spécial pour les véhicules lourds et un coin était réservé à l'aviation, où furent présentées des nouveautés intéressantes concernant les accessoires.

« *Omnia* » (n° 68).

CAOUTCHOUC

PRODUCTION ET CONSOMMATION DU CAOUTCHOUC, par Emile Girard.

Le déficit de la production par rapport à la consommation de caoutchouc est apparu brusquement ces derniers mois, ainsi que cela ressort des diverses statistiques.

Dans une étude très documentée, M. Girard étudie la situation actuelle de cette production, en déterminant, aussi exactement que possible, quelle est la capacité de production des « plantations » d'hévéas (ces plantations donnent actuellement de 90 à 95 % de la production totale).

Après la production, la consommation. Celle-ci n'a cessé de progresser, en raison surtout du prodigieux développement de l'automobile, qui absorbe les 75 % de la production totale.

Des différentes évaluations faites, il semble ressortir une situation assez difficile. Cependant M. Girard estime que les lois habituelles de l'offre et de la demande équilibreront cette situation. Il ressort qu'un très gros effort peut et doit être fait pour augmenter la production du caoutchouc. Notre colonie de l'Indochine peut, en particulier, être le siège d'un important développement, ainsi, d'ailleurs, que la plupart de nos colonies africaines.

« *Revue générale du Caoutchouc* » (nos 15 et 16).

CHEMINS DE FER

ÉTUDE SUR LES CAUSES PRINCIPALES DES ACCIDENTS DE CHEMINS DE FER, par J. Maincent.

Un accident résulte presque toujours de la concordance d'une ou deux causes principales, dangereuses en elles-mêmes, et d'un certain nombre de conditions secondaires, souvent impossibles à déterminer, et qui ne sont pas à

éviter isolément. On ne peut donc chercher une relation directe entre une certaine cause et la fréquence des accidents qui devraient en résulter. Il arrive, d'ailleurs, que les causes essentielles d'un accident étant réunies, cet accident n'a pas lieu, soit par suite de la présence d'esprit d'un agent, soit par un heureux hasard.

M. Maincent étudie successivement les causes des accidents, qu'il divise en deux classes : déraillements, tamponnements. Les premiers peuvent se produire, soit en pleine voie, dus généralement à un défaut du matériel — ils sont, d'ailleurs, de plus en plus rares — soit aux passages des aiguilles. Dans ce dernier cas, il faut envisager les excès de vitesse ou les « bi-voies » qui font que, tandis qu'une partie du train est aiguillée sur une voie, l'autre partie continue directement.

Les tamponnements ne devraient jamais se produire. L'auteur signale les dispositifs étudiés : « block system », blocks mécaniques électriques, blocks semi-automatiques ou automatiques, etc., pour les éviter. Enfin, une étude des collisions (prises en écharpe) termine cet article.

« *Les Chemins de fer et les Tramways* » (16^e année, n° 12).

CHIMIE

UTILISATION INDUSTRIELLE DES LAVES DE VOLCANS.

Dans les laves volcaniques, il existe, en plus ou moins forte quantité, un minéral appelé *leucite*. Or, dans les laves des volcans italiens, la leucite est en grande abondance. Après de longues recherches et diverses tentatives infructueuses, on a enfin trouvé le moyen de séparer les éléments industriellement utilisables : sels de potasse (précieux en chimie et pour l'agriculture), oxyde d'aluminium (dont on retire le métal) et silice amorphe pulvérulente, très recherchée en raison de ses propriétés absorbantes (fixation de produits gazeux, décoloration de solutions, etc.). A Fontanaradina, près Sessa Arunca (Caserte), il existe déjà un établissement qui traite les leucites de Roccamonfina par le procédé Blanc ; un autre établissement est en construction à Civitacastellana (près de Rome) ; ce dernier est destiné à la production du nitrate de potasse par le procédé Messerschmit.

« *La Vie d'Italia* » (n° 10, 31^e année).

GAZ

RÉCUPÉRATION DE LA VAPEUR PRODUITE PAR L'EXTINCTION DU COKE.

On sait que, dans les usines à gaz et les cokeries, le coke est extrait, à l'état incandescent, des cornues et des fours où il est produit.

Ordinairement, on procède à son extinction par un arrosage d'eau, et l'unique récupération employée jusqu'à ce jour, a consisté à souffler la vapeur qui se dégage sous la grille d'un gazogène afin de produire du gaz mixte.

On applique actuellement un nouveau procédé dit d'extinction à sec.

Le coke, alors qu'il sort des fours, est introduit

dans une chambre cylindrique, en matériaux réfractaires, terminée en troncs de cône à ses deux extrémités. Un ventilateur, placé à la partie inférieure, fait circuler de l'air (qui est toujours le même) suivant un cycle constitué par la chambre où se trouve le coke et une chaudière tubulaire à deux corps. La chaleur disponible dans le coke est ainsi cédée à l'eau emplissant la chaudière, générant ainsi de la vapeur à haute pression utilisable pour tous les usages.

On peut ainsi produire de 3.000 à 4.200 kilogrammes de vapeur à 10 atmosphères par tonne de coke éteint, selon que l'on part d'une température de 900 degrés à celle de 1.200 degrés. Ces chiffres correspondent à une production de 500 à 780 kilowatts-heure.

« *L'Ingenieria* » (4^e année, n° 8).

TÉLÉGRAPHIE, TÉLÉPHONIE

LA TÉLÉPHONIE HAUTE FRÉQUENCE SUR LES LIGNES HAUTE TENSION, par M. P.

Le principe de ce mode de transmission de la parole consiste à produire des oscillations à haute fréquence, modulées par un microphone et transmises au poste récepteur par des lignes à haute tension. Ce procédé présente les avantages suivants : puissance d'émission moins grande, installation moins encombrante et moins complexe, impossibilité de brouillage.

L'une des plus grandes difficultés réside dans le choix et l'établissement du mode de couplage entre les appareils à haute fréquence et la ligne à haute tension. Ce couplage peut être fait par antennes, par condensateurs, ou par cadres.

L'auteur étudie successivement ces divers modes de couplage, donne le schéma de principe d'un poste à haute fréquence et termine en mentionnant les essais qui ont été effectués aux Forces Motrices du Haut-Rhin.

« *L'Electricien* » (n° 1385).

T. S. F.

LE RÉGIME DE LA T. S. F. EN FRANCE, par Francis Delaisi.

Tout le monde admet que la transmission des correspondances, quel que soit le procédé technique employé, ne peut pas être entièrement libre et sans contrôle. Il est des dépêches et des nouvelles qui, en répandant des bruits faux ou tendancieux, peuvent compromettre la sécurité de l'Etat ou l'ordre social. Il en est de même pour la publication rapide de cours truqués ou de rumeurs destinées à fausser les cours.

C'est pourquoi, dans tous les pays, que le service postal soit géré par l'Etat lui-même ou par des sociétés privées, les pouvoirs publics imposent une réglementation relevant de leur fonction générale de police.

En France, l'Etat exerce pleinement son droit de contrôle en *radiotélégraphie*. Il a le monopole absolu sur les relations à l'intérieur ou avec les colonies. Les relations internationales se font par le poste de Sainte-Assise, mais toutes les dépêches sont reçues ou distribuées par l'administration des P. T. T.

Pour la *radiophonie*, la réglementation générale est celle de la presse pour ce qui concerne les fausses nouvelles, etc. De plus, les exploitants doivent obtenir un brevet technique de l'administration et les autorisations données peuvent être, à tout moment, modifiées ou supprimées.

L'auteur de cet article étudie la question de savoir si le monopole d'Etat est possible et désirable, à tous points de vue, et examine les risques financiers. Pour terminer, il indique une solution consistant dans l'arbitrage des usagers. Ainsi, dans un même organisme seraient réunis des hommes connaissant à la fois les besoins du public, les moyens techniques de les satisfaire, et les droits et devoirs de la puissance publique.

« *La Technique moderne* » (17^e année, n° 23).

PRIX DES ABONNEMENTS A « LA SCIENCE ET LA VIE »

FRANCE ET COLONIES

Envoi simplement affranchi	{ 1 an..... 35 fr.	Envoi recommandé.....	1 an..... 41 fr.
chi	{ 6 mois... 18 —	6 mois... 21 —	

ÉTRANGER

Pour les pays suivants :

Albanie, Angleterre, Brésil, Canada, Chine, Congo belge, Danemark, Danzig, Esthonie, Egypte, Finlande, Guatemala, Ile Maurice, Iles Philippines, Indes britanniques, Indes néerlandaises, Irlande, Islande, Japon, Lithuanie, Mexique, Nouvelle-Zélande, Norvège, Pays-Bas, République Dominicaine, Rhodesia, Suisse, Turquie, Union de l'Afrique du Sud, Venezuela.

Affranchissement simple.	{ 1 an..... 65 fr.
	{ 6 mois... 33 —
Envoi recommandé.....	{ 1 an..... 77 fr.
	{ 6 mois... 39 —

Pour les pays ci-après :

Allemagne, Argentine, Autriche, Belgique, Bulgarie, Grèce, Hongrie, Italie et ses colonies, Cuba, Espagne, Etats-Unis, Ethiopie, Lettonie, Paraguay, Perse, Pologne, Suède, Terre-Neuve, Union des Républiques soviétiques (Russie), Uruguay, Luxembourg, Portugal et ses colonies, Roumanie, Tchécoslovaquie, Yougo-Slavie.

Affranchissement simple.	{ 1 an..... 55 fr.
	{ 6 mois... 28 —
Envoi recommandé.....	{ 1 an..... 67 fr.
	{ 6 mois... 34 —

Les abonnements partent de l'époque désirée; ils sont payables d'avance, par mandats, chèques postaux ou chèques tirés sur une banque quelconque de Paris.

« LA SCIENCE ET LA VIE » — Rédaction et Administration : 13, rue d'Enghien, Paris-X^e
CHÈQUES POSTAUX : 91-07 PARIS

De Dion Bouton



NOTICES ILLUSTRÉES sur demande : USINES A PUTEAUX
et chez tous les représentants de la marque

Guillain & Co

PHOTO-OPERA
21 RUE DES PYRAMIDES

ROYAL-PHOTO
42 RUE VIGNON

CINEPHOTO-OPERA
12 CHAUSSEE D'ANTIN
PARIS

TOUS LES APPAREILS PHOTOGRAPHIQUES
(VENTE ET ÉCHANGE)

CINÉMA Appareils prises de vues Projection

PHONOGRAPHES & DISQUES

T.S.F. Nos C 119 bis en PIÈCES DÉTACHÉES
(faciles à construire soi-même)

21.	31.	41.	51.	61.
275	319	337	397	450

NOS RADIO-OPERA POSTES
21 RUE DES PYRAMIDES
EN PIÈCES DÉTACHÉES
ET NOS MODÈLES MONTÉS DE TOUTES PUISSANCES
diffèrent au point de vue de leur perfection et
de leur prix modérés toute concurrence

NOTICE CONTRE 0.25 - CATALOGUE COMPLET 0.75

JAD

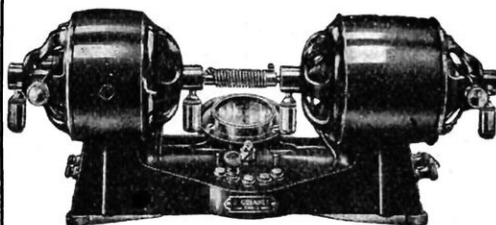
L'entretien des accus est un plaisir

..... AVEC UN

Groupe convertisseur

GUERNET

44, rue du Château-d'Eau, Paris



DÉBIT : 6 AMPÈRES

GARANTIE ABSOLUE DE FONCTIONNEMENT PARFAIT

Se branche sur un simple bouchon lumière

Complet, prêt à fonctionner sur 110-130 volts

490 fr.

.....
NOTICE DESCRIPTIVE COMPLÈTE CONTRE 25 CENTIMES

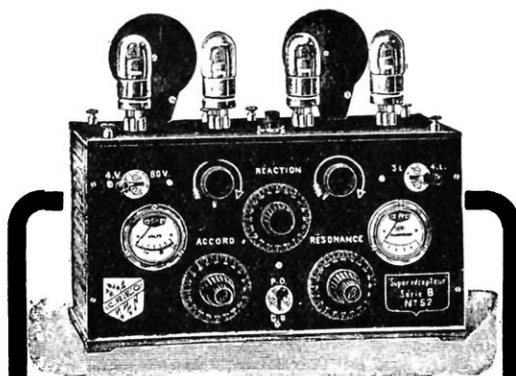
**Tous les jours il meurt
plusieurs personnes
brûlées vives**

L'EXTINCTEUR

Pyrene

**TUE LE FEU
SAUVE LA VIE**

ET PHILLIPS & PAIN 1, RUE TAITBOU, PARIS
BRUXELLES, I.R.M. PROTECTOR



Etablissements CREO
Compagnie Radio-Electrique de l'Opéra
24, rue du 4-Septembre, PARIS-2^e
Tél. : Central 31-11

UN APPAREIL RÉALISANT
LE MAXIMUM DE PERFECTIONNEMENT
**Le Super-Récepteur
CREO**

RÉSULTATS EXTRAORDINAIRES

Demandez la Notice le concernant et le Catalogue C. 24
contre 1 fr. 50 remboursable.

UN GUIDE QUI A CONDUIT AU SUCCÈS PLUS D'UN MILLION D'ADEPTES

ON vous a dit : « Pratiquez le Système PELMAN et vous réussirez dans la vie. » Vous avez vu les milliers de témoignages de ceux qui ont eu recours au Système PELMAN. Au fond, vous êtes tout disposé à essayer, mais vous hésitez encore. Quoi de plus naturel que l'indécision quand on croit se lancer dans l'inconnu ?

Le Système PELMAN n'a rien de mystérieux, rien d'occulte. Son but, c'est de développer harmonieusement toutes les facultés de l'esprit. Son enseignement est étayé sur les principes d'une logique sûre et d'une psychologie vivante et avant tout éducative. Sa valeur a été éprouvée par une expérience de trente années. Et le Cours, strictement personnel, sera adapté à votre cas, grâce à une correspondance suivie et à des exercices très simples de gymnastique mentale. Vous arriverez rapidement à développer en vous les qualités d'énergie, de puissance de concentration, de clarté, de confiance, qui assurent le succès dans la vie.

*La vie ne doit
être dure à personne !*

Si elle ne vous a pas apporté tout ce que vous désirez et si vous voulez

savoir pourquoi, écrivez à l'Institut PELMAN. Non seulement vous recevrez une brochure explicative sur le Système PELMAN, mais vous aurez encore un véritable diagnostic mental sur votre cas. Si vous le désirez, une consultation d'essai, personnelle et gratuite, vous sera accordée sur simple demande et sans engagement de votre part.

N'hésitez pas : la France compte déjà 18.000 Pelmanistes en trois ans ; il y en a plus d'un million dans le monde entier. L'Institut PELMAN garantit l'efficacité de son enseignement à tous ceux qui suivent le cours jusqu'au bout. Vous pouvez obtenir des précisions, vous avez des milliers de témoignages, une garantie absolue. Que voulez-vous de plus ?

La brochure explicative et *La Preuve* sont envoyées gracieusement par l'Institut PELMAN, 33, rue Boissy-d'Anglas, Paris (8^e).

A Monsieur le Directeur,
Institut Pelman, 33, rue Boissy-d'Anglas, Paris-8^e

*Veuillez m'envoyer la brochure explicative et
« LA PREUVE » à titre gracieux et sans engage-
ment de ma part.*

Nom.....

Adresse.....

Profession.....

Toute correspondance est strictement confidentielle



" RAPID DÉFENSIF "

Grâce au "PISTOLET MAGISTER", tous objets d'usage courant peuvent se transformer immédiatement en armes de défense

PISTOLET ACCESSOIRE D'AUTOMOBILE - LEVIER CHANGEMENT DE VITESSE

Extincteur - Canne - Cravache, etc.

SPÉCIALITÉ D'ARMES ET APPAREILS DE PROTECTION

Cannes armées - Matraques - Avertisseurs

"RAPID DÉFENSIF", société anonyme au capital de 1.000.000 fr.
Usines : LAC ou VILLERS (Doubs) - Bur. : 12, r. d'Enghien, PARIS - Tél. : Berg. 61-26

Toutes armes et accessoires d'automobiles



La RADIO-INDUSTRIE

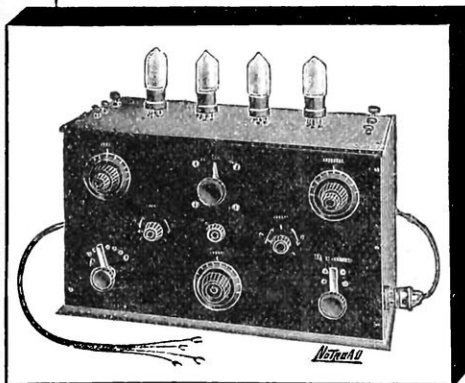
Tél. : Ségur 69-32

25, rue des Usines
PARIS-XV^e

Tél. : Ségur 92-79

Tous postes émetteurs ou récepteurs de T.S.F. ACCESSOIRES

Pièces détachées pour émission et réception



Poste 1 lampe : depuis	275 fr.
— 2 — — —	375 fr.
— 4 — — —	825 fr.
— 5 — — —	1.350 fr.

RÉCEPTION PARFAITE
DE TOUTES ONDES DE
80 à 4.000 m.

MAGASIN DE DÉTAIL :

119, Fg Saint-Martin, Paris (près la gare de l'Est)

CATALOGUE S : franco 1 fr. 50

R. C. SEINE 202.549



Catalogue franco
sur demande mentionnant "La Science et la Vie"

JUMELLES "HUET"

Stereo - prismatiques
et tous instruments d'optique

SOCIÉTÉ GÉNÉRALE D'OPTIQUE

76, boulevard de la Villette, PARIS

FOURNISSEUR DES ARMÉES ET MARINES FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES

EN VENTE CHEZ

TOUS LES OPTICIENS

Exiger la marque



R. C. SEINE 148.367

NOTRE NOUVEAU POSTE A 4 LAMPES

ANGELICA

à effet neutrodyne



Le récepteur de son genre le plus perfectionné dans sa remarquable simplicité

PURETÉ

SENSIBILITÉ

PUISSANCE

SÉLECTIVITÉ

SIMPLICITÉ

TOUS NOS APPAREILS
SONT FORMELLEMENT
GARANTIS

NOMBREUSES
RÉFÉRENCES

Prix : 1.280 fr.

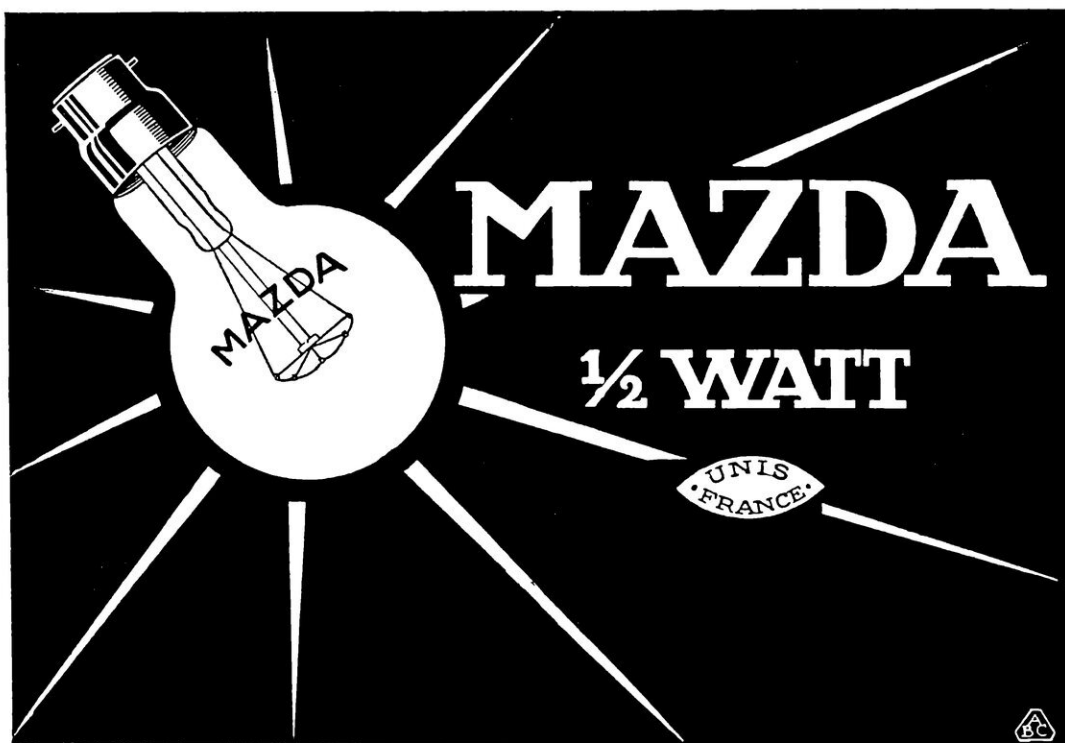
VENTE A CRÉDIT
aux conditions du comptant

La notice illustrée, nos grands catalogues illustrés 1926 des postes récepteurs à tous prix (à partir de 48 fr.), des pièces détachées vendues à crédit, notre Livre d'Or et de Nouveautés sont adressés franco contre 1 fr. 50, remboursés à la première commande.

RADIO-HALL, 23, rue du Rocher, PARIS

(GARE SAINT-LAZARE)

Maison de confiance fondée en 1922



MAZDA

1/2 WATT

UNIS
FRANCE

BC

POUR VOS MONTAGES...

Dyna
fabrique

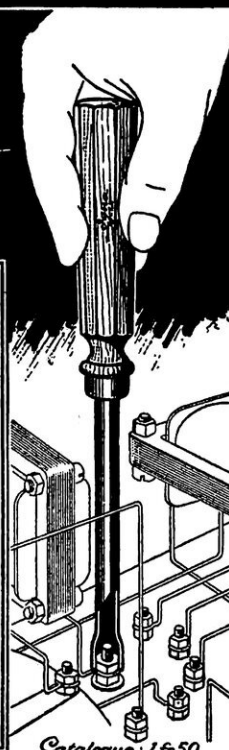
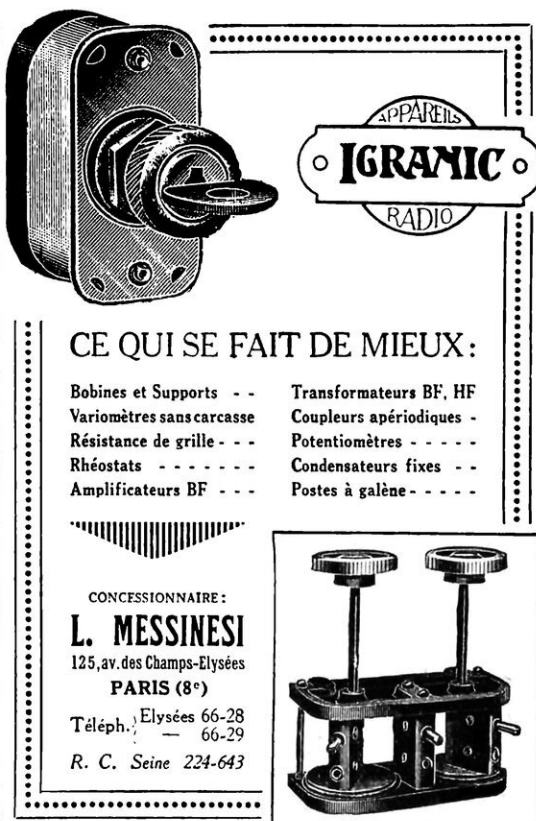
les
CLÉS
à TUBE

qui vous permettront de serrer facilement les écrous situés dans les coins les plus inaccessibles de votre porte.

Demandez-les à votre revendeur ou à

Etabli CHABOT
43, Rue Richer
Paris

Catalogue: 1 fr 50

APPAREILS
IGRANIC
RADIO

CE QUI SE FAIT DE MIEUX :

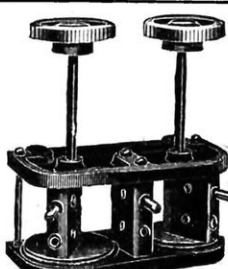
Bobines et Supports - -	Transformateurs BF, HF
Variomètres sans carcasse	Coupleurs aperiodiques -
Résistance de grille - -	Potentiomètres - - - -
Rhéostats - - - - -	Condensateurs fixes - -
Amplificateurs BF - - -	Postes à galène - - - -

CONCESSIONNAIRE :

L. MESSINESI
125, av. des Champs-Élysées
PARIS (8^e)

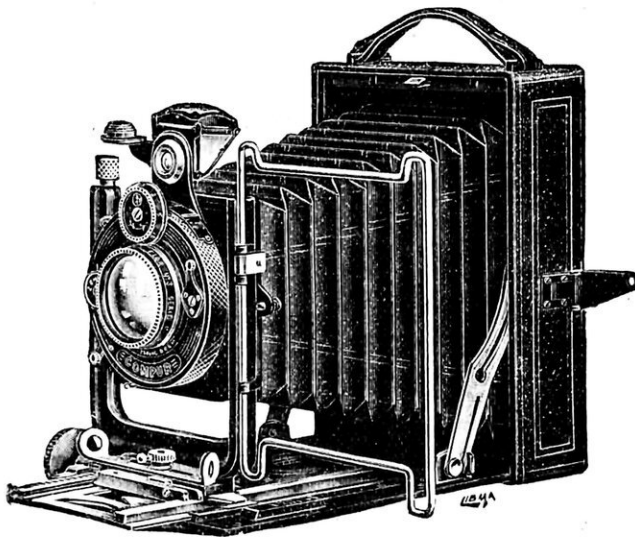
Téléph. : Elysées 66-28
— 66-29

R. C. Seine 224-643



Le plus beau cadeau

UNE FOLDING SOM BERTHIOT



6 1/2 × 9 — 9 × 12 — 10 × 15

ROBUSTESSE - ÉLÉGANCE - PRÉCISION

MONTÉE UNIQUEMENT AVEC LES OBJECTIFS RÉPUTÉS

OLOR, FLOR ou EURYGRAPHE

ELLE RÉPOND
AUX BESOINS DE L'AMATEUR LE PLUS EXIGEANT

En vente dans toutes les bonnes maisons de fournitures photographiques

TARIF S ENVOYÉ FRANCO SUR DEMANDE

SOCIÉTÉ D'OPTIQUE & DE MÉCANIQUE DE HAUTE PRÉCISION

(ANCIENS ÉTABLISSEMENTS LACOUR-BERTHIOT)

125 à 133, boulevard Davout, PARIS (XX^e)

T.S.F.

"ÉOLIA" A RÉSONANCE, A RÉISTANCES, de HAUTE QUALITÉ.

LES POSTES

TANT ATTENDUS PAR LES CONNAISSEURS SONT AU POINT

Fabriqués par les **Établissements Frailong**, fournisseurs de LA MARINE et de LA GUERRE. Les plus grands soins apportés à leur fabrication et la grande expérience de leur constructeur en font des appareils parfaits. Tous les postes européens sont entendus avec une grande netteté et une grande facilité.

Disponible : Postes 4 lampes nus à 860 fr. et 660 fr.

Éts FRAILONG, 61, rue de la Santé, Paris — Tél. : Gobelins 07-21

CHARGER soi-même ses **ACCUMULATEURS** sur le Courant Alternatif devient facile avec le

CHARGEUR L. ROSENGART
B. S. G. D. G.



MODÈLE N°3 T.S.F.
sur simple prise de courant de lumière
charge toute batterie
de 4 à 6 volts sous 5 ampères

**SIMPLICITÉ
SÉCURITÉ
ÉCONOMIE**

Notice gratuite sur demande
21, Champs-Élysées - PARIS
TÉLÉPHONE ÉLYSÉES 66 60

**4 ANS D'EXPÉRIENCE :
135.000 APPAREILS
EN SERVICE**

Publicité H. DUPIN Paris

SITUATIONS D'AVENIR
PAR ÉTUDES RAPIDES CHEZ SOI.
ENSEIGNEMENT SPÉCIALISÉ DANS LES 5 BRANCHES
CAPITALES DE L'INDUSTRIE MODERNE



L'INSTITUT MODERNE POLYTECHNIQUE DE PARIS
40, R. DENFERT-ROCHEREAU

envoie sur demande sa brochure E gratuite qui donne le moyen d'arriver à bref délai et à peu de frais aux diplômes de **Monteur, Chef d'atelier, dessinateur, Sous-ingénieur et Ingénieur spécialisé.**

UN PROBLÈME DOMESTIQUE :

**LA CRISE DU BLANCHISSAGE SCIENTIFIQUEMENT
RÉSOLUE PAR LES APPAREILS "TECHNIQUE"**



MACHINE A LAVER de ménage, avec ou sans foyers, pour le lavage à la main
BLOCS LAVEURS électriques sur courant lumière, pour le lavage automatique.

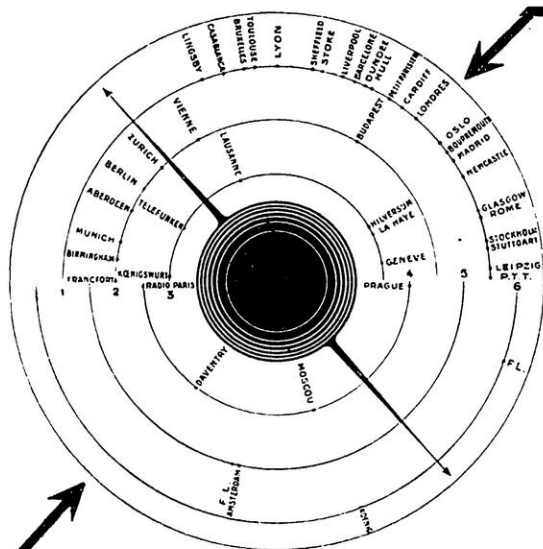
LAVEUSE TECHNIQUE

POTENCE murale technique sur courant lumière, pour l'électrification ménagère.

ESSOREUSES centrifuges pour le ménage ou l'industrie à la main ou au moteur, pour le séchage instantané du linge.

NOTICES GRATUITES

UNION INDUSTRIELLE, 75, cours Émile-Zola, 75 — Lyon



**Une aiguille
à déplacer**

*sur un cadran
repéré à l'avance*

POUR OBTENIR

LE POSTE DÉSIRÉ

SELECTADYNE

(DÉPOSÉ)

s'est imposé par ses merveilleuses qualités :

Sélectivité

Pureté

Puissance

Élégance

Il permet de recevoir les postes européens sans antenne, ni cadre

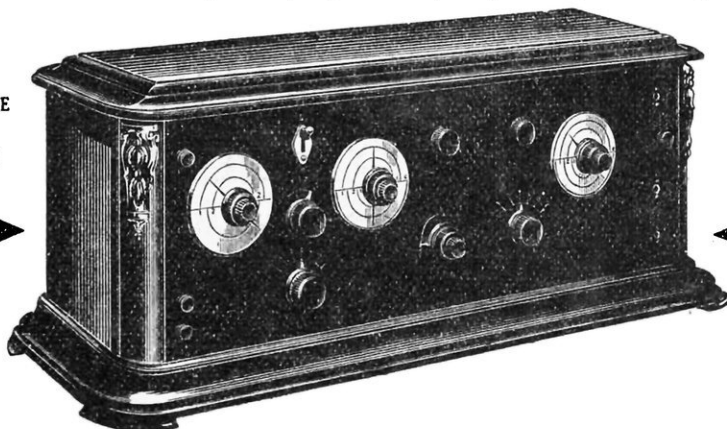
*Exposition de T. S. F. de Grenoble 1925 : Diplôme d'honneur
1^{er} Prix pour l'ensemble des récepteurs exposés*

GARANTIE : Tout poste ne donnant pas les résultats promis sera échangé ou repris

Établissements MERLAUD & POITRAT

23, avenue de la République, Paris (XI^e) - Téléphone : Roquette 56-08

NOTICE
sur
LE SELECTADYNE
et TARIF
contre 0 fr. 30



CATALOGUE
GÉNÉRAL
contre 1 fr. 25

FUB. G. TANNEUR

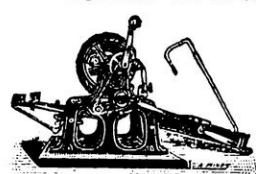
Cours SINAT
de **PIANO**
par Correspondance
Agréable, facile à suivre
Economise les 3/4 du temps d'étude.
Donne son splendide, virtuosité, sûreté de jeu.
Rend facile tout ce qui semblait difficile.
COURS SINAT D'HARMONIE (très recommandé)
pour composer, accompagner, improviser, analyser.
Cours tous degrés, Violon, Solf., Chant, Mandoline
Demander très intéressant programme gratuit franco.
De **SINAT**, 4, Rue Jean-Bologne, PARIS 16°. Tél. Aut. 25-14

LA RAPIDE-LIME
Diplôme d'Honneur Gand 1913
s'adapte instantanément aux ÉTAUX
Travaille avec précision l'Acier, le Fer, la Fonte, le Bronze et autres matières.
Plus de Limes! Plus de Burins!
-- TOUT LE MONDE --
AJUSTEUR-MÉCANICIEN
NOTICE FRANCO
JACQUOT & TAVERDON
56-58, r. Regnault, Paris (13°)
R. C. SEINE 10.349

~~accus~~ non!
~~filles~~ non!!
mais un
BLOC THERMO-SECTEUR
PILE THERMO-ÉLECTRIQUE
COMPTOIR SAINT-JACQUES
1, boul. de Sébastopol, PARIS
J.-G. GUÉRINDON, Ingénieur A. M. et I. E. G.


POUR AVOIR VOTRE MAISON ISOTHERME
au printemps 1926, commandez-la dès maintenant pour bénéficier de notre **TARIF 1925** encore en vigueur.
Construite en charpente métallique, ciment armé, liège aggloméré, elle constitue une maison définitive, d'un confort incomparable, et réalise une
ÉCONOMIE DE 30 0/0
sur la maçonnerie ordinaire.
Notice et Devis gratuits sur demande
Etablissements Raoul DECOURT
34, rue de Miromesnil, PARIS-8° (Tél. : Elys. 48-29)
Usine à HAM (Somme)

DUPLICATEURS DELPY
1^{er} PRIX Concours GRAND PALAIS 1921
CIRCULAIRES SANS AURÉOLE GRAISSEUSE
Tirage illimité à 120 Copies par minute
Construction irréprochable
Demandez les 2 Notices A B
Tél. : Gobelins 19-08 R. C. SEINE 67.507
17, Rue d'Arcole
PARIS (IV°)

Pour augmenter vos Ventes

Pour tous vos Travaux de COPIES rapides
Plans, Tableaux, Musique, Dessins, etc.



**A la minute
que vous choisirez**



sans préparatifs, sans tâtonnements vous fera
entendre l'émission que vous souhaitez.

**Ses nouveaux Postes
2 et 3 lampes sont**

entièrement automatiques. Il suffit de brancher
la fiche du casque ou du haut parleur pour
allumer les lampes, et de tourner la molette
pour s'accorder à la longueur d'onde voulue.
Donc, réglage simple, instantané, présentation
élégante et pratique en un seul coffret et surtout

une garantie d'un an

" La simplicité dans l'excellence "

3 puissances - 3 prix

*Demandez-nous, ou à nos agents, une audition à
domicile ou le catalogue n° 00-20 envoyé sur simple
demande, 16, rue Jacquemont, Marcadet 31-22.*

*Notre meilleure référence : nos célèbres bobines
Gamma en fil divisé.*



publ. henry mosse.

N'OUBLIEZ PAS

que les bobines GAMMA, en nid d'abeilles, sont les seules à rendement
vérifié, augmenté de 40 % et garanti constant pour un étalonnage
déterminé.

CAFETIÈRE DE TABLE "KIRBY-CONA"

FABRIQUÉE D'APRÈS
LES DERNIÈRES DONNÉES
SCIENTIFIQUES

La seule permettant
d'obtenir un café
PARFAIT



AROME - GOUT - LIMPIDITÉ

KIRBY, BEARD & C^o

ESTABLISHED 1743

5, rue Auber, PARIS

Catalogue n° 1.400 franco



DU 22 FÉVRIER AU 7 MARS

Allez
à LUNA-PARK

visiter à
**L'EXPOSITION DE
LA PHOTOGRAPHIE**

le Stand des



OBJECTIFS HERMAGIS

Tous les renseignements que vous
pourriez désirer vous y seront fournis

Etablissements HERMAGIS

29, rue du Louvre, PARIS - Tél. : Gut. 41-98

La revue mensuelle

organiser

S'adresse aux hommes d'affaires, industriels et commerçants, désirant améliorer leur organisation ; aux chefs de service et à ceux qui aspirent à le devenir.

SOMMAIRE du n° 6. — L. CHAMBON-NAUD : Vue d'en haut. — LUCIEN ROMIER : Les cadres régionaux de l'industrie française. — J. POUPART-LEBRUN : La publicité au ralenti. — Le baromètre des affaires. — Les Banques ont faim. — Un entretien avec FORD.

QUI N'AVANCE PAS RECULE !

Abonnez-vous pour **20 francs l'an**.
Cette somme vous est remboursée
plusieurs fois.

ADMINISTRATION ET RÉDACTION :

21, boul. Bonne-Nouvelle, PARIS (2^e)

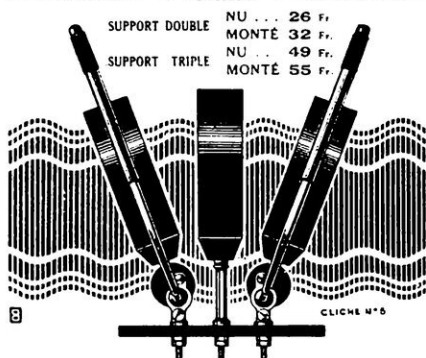
Compte chèques postaux : Réalisation 512-07

SUPPORT DE SELFS

A ROTULES AVEC
DISPOSITIF SPÉCIAL
D'AUTO FREINAGE
CONSTANT & SANS
TORSION



MONTURE NICKELÉE
SOCLE EN ÉBONITE
AVEC LEVIERS
DE MANŒUVRE
ISOLANTS



**INDISPENSABLE DANS TOUS LES
MONTAGES SOIGNÉS A RÉACTION**

En vente dans toutes les bonnes maisons de T. S. F.

RIBET & DESJARDINS
CONSTRUCTEURS

19, Rue des Usines, à PARIS-XV^e

Demandez la notice illustrée

"L'UTILISATION DES FICHES ET DES JACKS EN T. S. F."

ENVOYÉE FRANCO

Le VOCALIS



CHERCHEUR FRANÇAIS
ULTRA-SENSIBLE ET
INOXYDABLE

augmente considérablement par

**sa souplesse,
sa stabilité
et sa forme
générale**

le rendement d'un poste à cristal.

G. DUBOIS, AGENT GÉNÉRAL POUR LA FRANCE



*Les amateurs vont saluer avec plaisir
l'apparition sur le marché d'un*

CONDENSATEUR FIXE A AIR

A ARMATURES ADDITIONNELLES

Systeme J. ROUSSEL

(Voir le principe de ce condensateur, page 153)

MONTURE EN ÉBONITE PURE

**Améliore la détection
Purifie l'audition
Supprime les pertes en H. F.**

Ce condensateur est présenté par

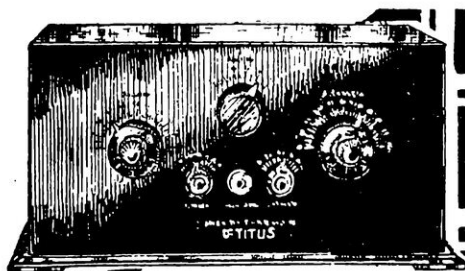
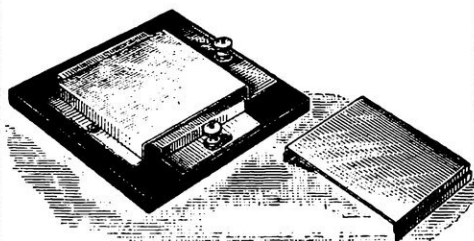
G. DUBOIS

spécialiste de la pièce détachée

"AU PIGEON VOYAGEUR"

211, boulevard Saint-Germain, PARIS

Catalogue complet illustré (55 pages) 1 fr. 25



LE MONTAGE LE PLUS PUISSANT DU MONDE

La SUPER-RÉACTION modifiée par notre dernier brevet 206.240 et son addition n° 20.442 est un appareil absolument au point.

C'est celui qui correspond le mieux à l'état actuel de la RADIOPHONIE (emploi des ondes courtes.)

Aucun effet de capacité du corps, réglage facile.

L'appareil à 2 lampes fonctionne sans antenne, sans terre, sans accumulateur. Appareil facilement transportable.

Élimination à peu près complète des bateaux et des côtières.

La super-réaction offre aux amateurs et aux chercheurs le plus passionnant champ d'expérience.

Si la SUPER-RÉACTION n'était pas un montage intéressant, on n'en parlerait pas si souvent, spécialement dans les revues françaises de T. S. F. et la télégraphie militaire française ne s'en servirait pas couramment.

On demande des agents pour donner des démonstrations — conditions très libérales ; appareil facilement transportable, installation en 10 minutes.

Envoi du catalogue contre 3 fr. en timbres

D^r TITUS KONTESCHWELLER

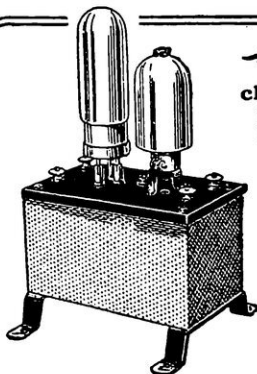
Ingénieur-Constructeur

69, rue de Wattignies

PARIS (12^e)



R



LE VALVOÏD

charge tous les accus de 4 à 12 v.

MODÈLE 1 lampe 1,5 A

MODÈLE 2 lampes 3 A

Sans modification ni réglage

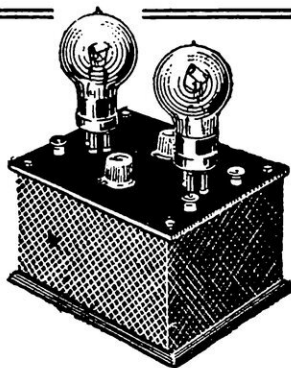
LES FILTRES

154 - 208 - 228

et le RECTIFILTRE vous donneront une alimentation parfaite de la tension-plaque, de vos postes, avec le courant du secteur.

V. FERSING, Ing^r-Const^r

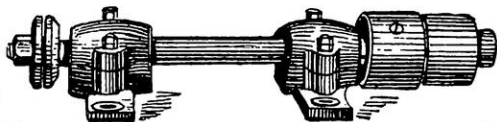
14, rue des Colonnes-du-Trône, Paris



ARBRE MONTÉ POUR SCIE

LE MIEUX FAIT - LE MOINS CHER

ARBRE RECTIFIÉ, COUSSINETS BRONZE



POUR LAME DE 500

PRIX 175 fr.

SCIES A BUCHES SUR BÂTI FER
BANC DE SCIE A DÉRIVER

NOTICE AVEC GRAVURES SUR DEMANDE

Société Auxiliaire de Matériels d'Usines

72, rue de Flandre
PARIS

Sans les TROPAFORMERS

(fabriqués aux États-Unis)

la construction d'un vrai récepteur

TROPADYNE

(MARQUE DÉPOSÉE)

le montage de Clyde Fitch, Radio-News, N.Y.
est impossible.

Vous pouvez construire ce poste
vous-même en quelques heures.

Les TROPAFORMERS

sont vendus par

tous les **meilleurs marchands** de T. S. F.

Seuls Concessionnaires pour l'Europe continentale :

MALHAMÉ Industries, Inc.

295, 5th Avenue | 14, Via Cavour
New-York C. (U. S. A.) | Florence (Italie)

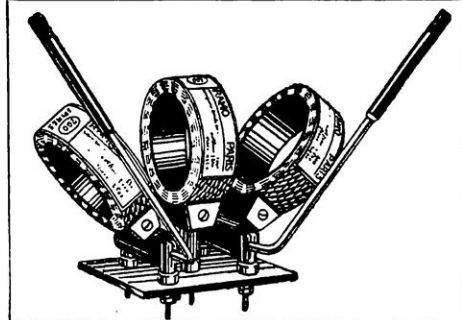
Demandez la brochure :

Comment construire le Tropadyne

Prix : 3 fr. 50. - Envoi franco contre 4 fr. 50 adressés à

W^m ABOUSSEMAN

7 ter, Cour des Petites-Ecuries, PARIS.



Le maximum de rendement sur toutes ondes
n'est obtenu qu'avec

Les Selfs Duolatéral RAMO

BOBINAGE SPÉCIAL A PERTES NULLES

(Toutes les bobines montées sont livrées en boîte)

Les Supports de Selfs RAMO
en ébonite

LA RADIOPHONIE MODERNE

G. PATARD, constructeur

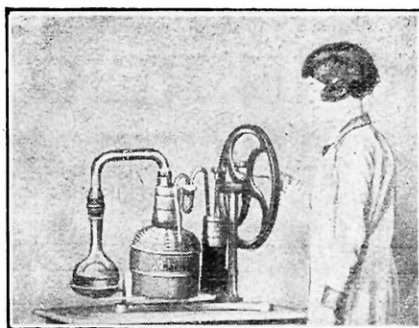
189, avenue Gambetta, 189 — PARIS (XX^e)

"RAPIDE"

**Machine à Glace
Machine à Vide**

Glace en une minute, à la main ou avec moteur

sous tous climats, à la campagne,
aux colonies, pays tropicaux, etc.



GLACIÈRES POUR MÉNAGE, TOUS COMMERCE ET INDUSTRIES



**Glacières pour Laboratoires
"OMNIA"**

permettant d'obtenir de basses températures constantes avec une très faible consommation de glace. Indispensable dans tous laboratoires pharmaceutiques, industriels, etc.

**Machine à Glace
"FRIGORIA"**

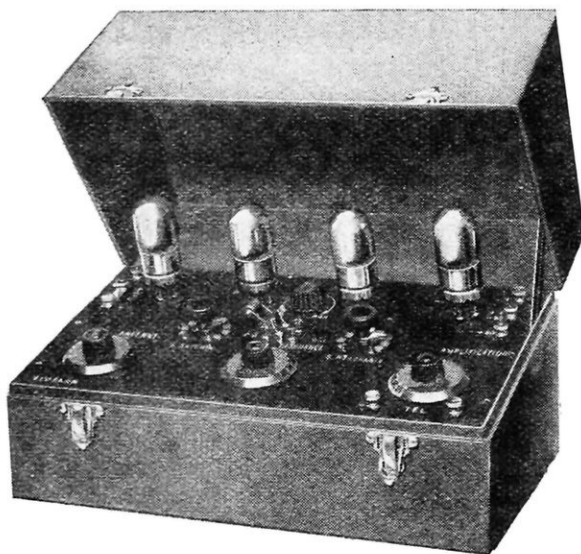
produisant en 15 minutes
sous tous climats

1 kilogr. 500 de glace
en huit mouleaux
et glaçant crèmes et sorbets



OMNIUM FRIGORIFIQUE (Bureau Technique du Froid)
35, boulevard de Strasbourg, PARIS (Tél. : Nord 65-56) — Notices sur demande — R. C. 93.626

"BABY VOYAGE" Appareil portatif à résonance à 4 lampes



Le "BABY VOYAGE" permet, par son circuit d'accord spécial, la réception des ondes comprises entre 180 et 5.200 mètres. Portée en haut-parleur : 1.300 kilomètres.

Un commutateur placé sur l'appareil permet à volonté la réception des concerts sur grandes ondes (G. O.) ou sur petites ondes (P. O.).

La sélection absolue du système d'accord est telle que l'élimination d'une émission gênante est très facilement obtenue, même si celle-ci est plus rapprochée que l'émission à recevoir.

Le système de réception à résonance de cet appareil supprime totalement tout rayonnement dans l'antenne.

Poids: 4 kgs 900 - Dimensions: 420 x 230 x 270

PRIX : 880 FRANCS

LICENCE COMPRISSE

Notice franco - Catalogue général 1 fr. 50

Étab^{ts} P. A. R. M., 27, rue de Paradis, PARIS

Tél. : Louvre 48-84

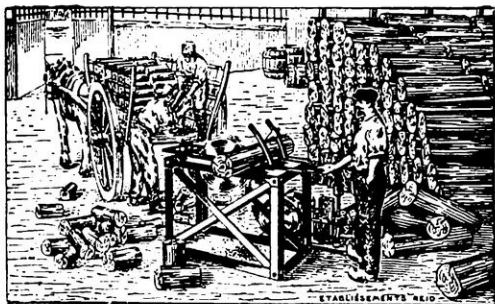
La Scie circulaire combinée JOHN REID

coûte aujourd'hui 880 francs sur wagon Rouen

EXPORTATION :

Elle coûte 950 francs sur bateau Rouen ou Le Havre, démontée et emballée dans une forte caisse.

Elle vaut bien son prix



NOTRE SCIE est d'abord de construction TRÈS ROBUSTE — plutôt lourde que légère — comme une telle scie devrait être. Nous vous présentons une machine-outil de construction impeccable que vous pouvez commander, si vous voulez, par Tracteur ou Locomobile, sans craindre des trépidations pendant le travail.

Vous pouvez également la commander — tant pour le sciage du bois de chauffage que pour le débitage en long — par un moteur à essence de 3 HP. Nos propres moteurs de 3 HP et de 4 HP commandent notre scie combinée partout en France. Au moyen de l'accessoire spécial — dit GLISSIÈRE — que nous mettons sur notre scie, notre 3 HP peut débiter CINQ stères de bûches à l'heure — et des grosses bûches, bien entendu.

Rien que pour cette glissière, la

SCIE CIRCULAIRE REID

vant son prix de 880 fr., mais cela est loin d'être tout. Notre scie combinée est aussi bien pour le débitage en long que pour le sciage des bûches.

Elle est munie d'un guide pour tenir le bois à l'équerre pendant le sciage — elle a un couteau derrière la lame pour agrandir le trait de scie et faciliter le travail.

La table de la scie — laquelle est une belle pièce de fonte rainurée — est rayée en lignes s'écartant à 25 millimètres, ce qui permet de bien mesurer la largeur à scier.

NOTRE SCIE CIRCULAIRE COMBINÉE a autant de succès que nos MOTEURS. — Elle fait bien son travail et ne demande pas grand'chose comme entretien. Son arbre tourne continuellement dans un véritable BAIN À HUILE qui assure un graissage automatique et régulier. La lame elle-même tourne entre des guides qui la tiennent bien droite pendant le travail — chose indispensable dans une scie circulaire.

Laissez à notre scie le soin de débiter votre BOIS DE CHAUFFAGE, vos RONCHINS, vos PLEUX DE CLOTURE, vos BASTINGS et tout votre BOIS DE CHARPENTE. Elle vous permettra également d'établir toutes sortes de CONSTRUCTIONS et MOBILIER de FERME.

Nous construisons notre scie en nos ateliers français. Seule la lame, nous la prenons dans nos Usines, à SHEFFIELD, en Angleterre — car nous mettons dans nos scies les meilleures lames circulaires qui peuvent se trouver dans le monde entier — celles qui sortent de NOS USINES DE SHEFFIELD — de 30 centimètres jusqu'à 110 centimètres.

La SCIE CIRCULAIRE JOHN REID rembourse son prix d'achat en trente jours. Ceux de nos Lecteurs qui ne la possèdent pas déjà devraient assurément nous écrire AUJOURD'HUI même, pour demander la notice explicative.

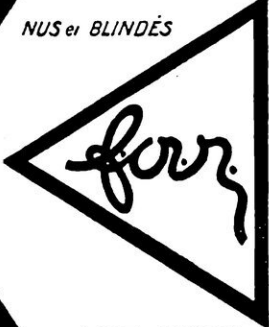
Établissements John REID

INGÉNIEURS-CONSTRUCTEURS

6 bis, quai du Havre, ROUEN - R. C. Rouen A 342

ET^e
A. CARLIER
105 rue des MORILLONS
PARIS

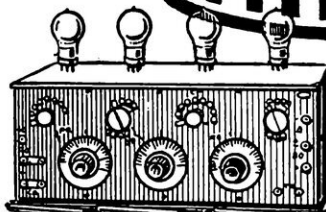
TRANSFORMATEURS
NUES et BLINDÉS

BF  HF

Agent General
A.F. VOLLANT
ING
31 Avenue TRUDAINE
PARIS
IX^e

Qu'ils soient
à galène ou à lampes

HILVA



garantit

SES POSTES

Catalogue A franco
sur demande

Poste R 2 nu 360^f
..... R 3 nu 440^f
..... R 4 nu 780^f

Etabl^{ts} *Perfecta*

Société à responsabilité limitée au Capital de 75 000 Fcs.

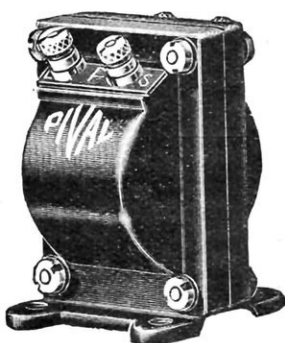
51, Rue du Cardinal-Lemoine, PARIS 5^e

Tél: Gobelins 46-45



↓
QU'IL S'AGISSE
d'un HAUT-PARLEUR

d'un CASQUE

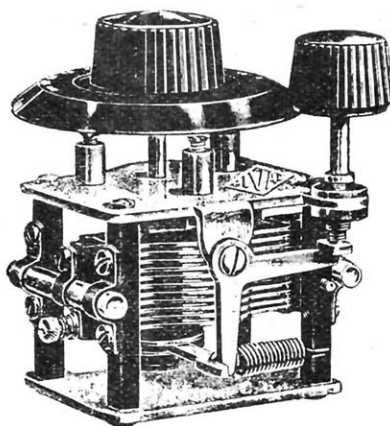


d'un TRANSFORMATEUR

ou d'un CONDENSATEUR VARIABLE

Exigez un

“PIVAL”



PIVAL (S. A.), Usine de la Gibrande, à TULLE (Corrèze)

DÉPOTS DE VENTE EN GROS A :

PARIS, LYON, TOULOUSE, MARSEILLE, BORDEAUX, LILLE,
REIMS, ALGER, BRUXELLES, AMERSFOORT, LONDRES, DERBY



MAIGRIR

LE BAIN DE LUMIÈRE ÉLECTRIQUE PORTATIF

vous permettra de revenir progressivement à un état normal de *gros*seur, grâce à son action *douce* et *bienfaisante*, obtenue par une sudation rationnelle inoffensive.

RHUMATISANTS - ARTHRITIQUES - GOUTTEUX
l'emploient également avec succès et le préfèrent à tous les autres systèmes de bain de sudation. *Guérison assurée.*

Encombrement minime

Poids : 3 kilogr.

Dépense insignifiante
0.25 par bain.

*permettant de récupérer le prix
de l'appareil en peu de temps.*

Se branche sur le courant de la
ville, 110 ou 220 volts, continu
ou alternatif.

Notice franco sur demande.



Établissements J. DESMARETZ

174, Rue du Temple, PARIS (3^e)

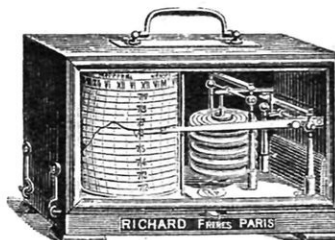
Téléph. : Archives 41-41 et 04-88

Métro : Temple

INSTRUMENTS DE PRÉCISION

Enregistreurs RICHARD

écrivant
d'une façon continue à l'encre leurs indications ; adoptés
par le Bureau Central Météorologique de France et par
les Observatoires du Monde entier.



NOS BAROMÈTRES

rendus réglementaires à bord des navires de la marine
de l'État, par décision ministérielle en date du 7 juin 1887,
sont l'objet d'imitations grossières.

EXIGER LA MARQUE DE FABRIQUE POINÇONNÉE SUR LA PLATINE
Instruments de bord pour l'aviation : Altimètres,
Barographes, Manomètres, Thermomètres,
Hygromètres, Pluviomètres, Anémomètres
et Anémo-Cinémographes, etc., etc.

Envoi franco des catalogues

Etab^{ts} J. RICHARD, 25, rue Mélingue, Paris

A la même maison, le VÉRASCOPE. Exposition et Vente:
10, rue Halévy (Opéra) - R. C. SEINE 174.227

LE HAUT-PARLEUR MUSICAL P.H.A.



"LE MUSICAL P.H.A."

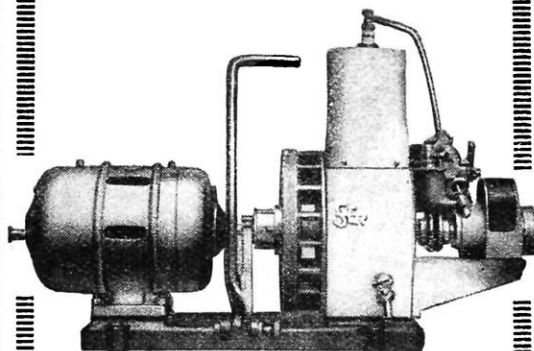
ATELIERS P. HUGUET D'AMOUR

52, RUE CROIX-NIVERT, PARIS

TÉL. : SÉCUR 03-82

L'ÉLECTRICITÉ à la Campagne

L'EAU ET LA PETITE
FORCE MOTRICE

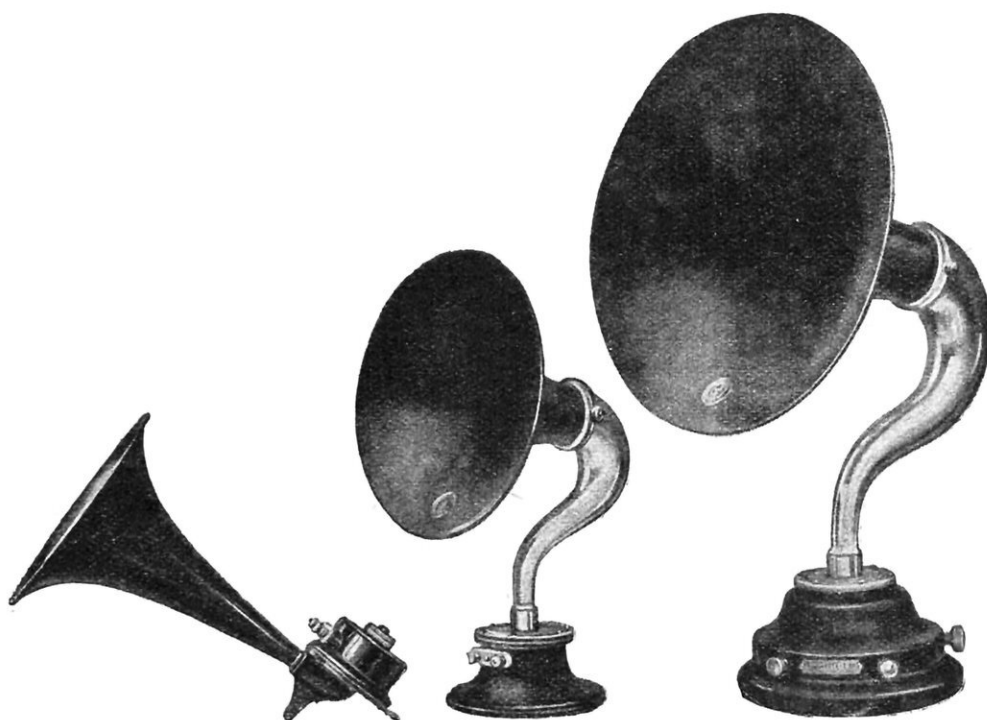


GROUPE "COLIBRI" 300 watts
pour habitations de 4 à 15 pièces avec communs

E^{ts} S. E. R., 12, rue Lincoln, PARIS

NOTICE S FRANCO

HAUT - PARLEURS LE LAS

**TYPE BB**

Réglage par bouton moleté.
Pavillon droit.

TYPE M

Réglage par bouton moleté.
Pavillon col de cygne.

TYPE A

Réglage par vis micrométrique.
Pavillon col de cygne.

TÉLÉPHONES LE LAS

131, Rue de Vaugirard, PARIS - R. C. Seine : 106.296

**LE
HAUT PARLEUR
ERICSSON**



est le
haut parleur
du "home"

**= Prix =
250 fr**

SOCIÉTÉ DES TÉLÉPHONES
"ERICSSON"
7, boulevard d'Achères
COLOMBES (Seine)
Tél. : Wagram 93-58, 93-68

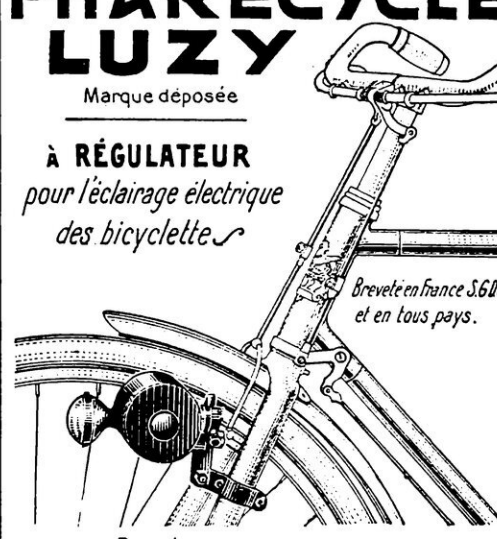
NOTICE
ILLUSTRÉE
EN VOYÉE
FRANCO SUR
DEMANDE

ORIENTABLE
NET ET PUR

**PHARECYCLE
LUZY**

Marque déposée

À RÉGULATEUR
pour l'éclairage électrique
des bicyclette



Breveté en France S.606
et en tous pays.

Pour la vente s'adresser :
**SOCIÉTÉ D'ÉCLAIRAGE
ET D'APPLICATIONS ÉLECTRIQUES**
Société anonyme au capital de 5.000.000 de francs
16, 18 et 20, Rue Soleillet - **PARIS** (XXV)
Tél. Rqg. 53-51 - Métro: Martin-Nadaud Télég. LAMPARRAS-PARIS
R. C. Seine 55.077

Moteur "LUTETIA"
pour Bicyclettes



ON NE PÉDALE PLUS!

Embrayage progressif
Roulements sur Billes — Volant magnétique
Transmission par chaîne

MONTE TOUTES LES COTES
CATALOGUE GRATIS SUR DEMANDE

P. LACOMBE
INGÉNIEUR E.C.P.

6^{bis}, rue Denis-Papin, ASNIÈRES (Seine) R. C. 276.205

SITUATION LUCRATIVE DANS L'INDUSTRIE SANS CAPITAL

Pour faire travailler un ingénieur dans une usine, il faut vingt représentants apportant des commandes ; c'est pourquoi les bons représentants sont très recherchés et bien payés, tandis que les ingénieurs sont trop nombreux. Les mieux payés sont ceux qui ont des connaissances d'ingénieur, même sans diplôme, car ils sont les plus rares et peuvent traiter les plus grosses affaires.

Pour une situation lucrative et indépendante de représentant industriel, écrivez à l'Union Nationale du Commerce, service P, association d'industriels, patronnée par l'État, Chaussée d'Antin, 58 bis, Paris.

**MACHINE À CALCULER
RÉBO.**

9 6 0 0 5 7 2 0

Fait toutes opérations
Vite, sans fatigue, sans erreurs
INUSABLE — INDÉTRACABLE

En étui porte-feuille, façon cuir **25 fr.**
En étui portefeuille, beau cuir : 40 fr. - **SOCLE** pour le bureau : 10 fr. - **BLOC** chimique perpétuel spéc. adaptable : 5 fr. Franco c. mandat ou rembourse^t Etrang., paiem. d'av. port. en sus

S. REYBAUD, ingénieur
37, rue Sénac, MARSEILLE
CHÈQUES PCST AUX : 90 - 63

FOYERS JOUCLARD

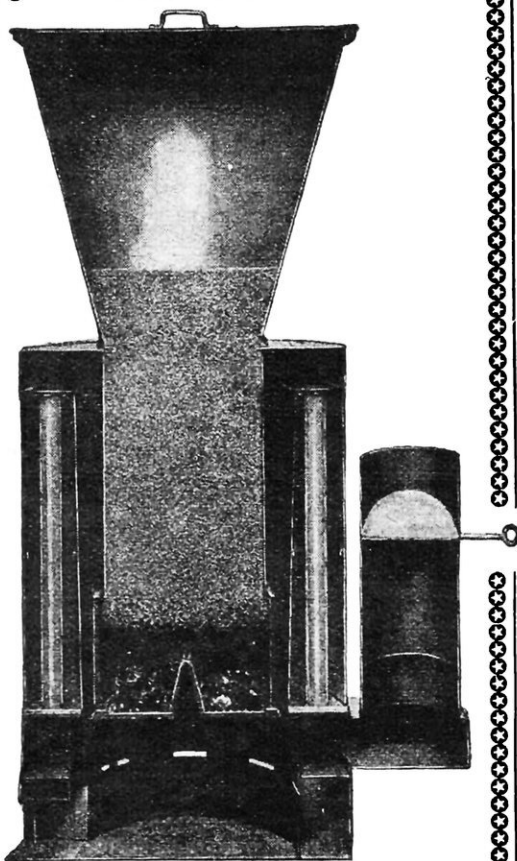
à feu continu ou intermittent et à décrochage automatique

BREVETÉS S. G. D. G.

brûlant Copeaux, Tannée, Déchets de bois, Sciures, Brignons d'olives, Paddy de Riz, Grasses de coton, etc.

sans nulle préparation préalable, sans compression, sans mise en briquettes.

Même quand ils ne sont pas secs, ces combustibles brûlent parfaitement dans nos foyers, leur séchage dans la trémie de chargement étant assuré d'une façon progressive et complète par les gaz provenant de la combustion (Voir "La Science et la Vie", n° 62, p. 557.)



S'appliquent aux Poêles d'ateliers et de bureaux,
Chaudières à vapeur et à eau chaude,
Chauffage central,
Chaudières industrielles pour séchage des bois,
Appareils spéciaux pour chauffage des colles.

L. BOHAIN, Ingénieur-Constructeur
21, rue des Roses, PARIS - Tél.: Nord 09-39
R. C. SEINE 112.129

PRIMÉ AU CONCOURS DE LA VILLE DE PARIS 1921
MÉDAILLE D'OR EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1900

Devis et renseignements gratuits sur demande
Concessionnaires demandés France et Colonies

LES MIRACLES DE LA T. S. F.

UNE AUDITION CONFORTABLE ET PURE

EN HAUT-PARLEUR SANS ANTENNE

ni cadre, ni accus, ni secteur électrique

Voici que nous entrons, décidément, dans l'ère des réalisations miraculeuses. Car comment qualifier autrement ce merveilleux poste de T. S. F. qui, **simplement posé sur la table**, sans antenne, sans cadre, sans accus, sans secteur électrique — sans rien, en un mot, de ce qui représente les petits ennuis de l'amateur sans-filiste — donne à Paris une audition très nette des radio-concerts anglais?

Il y a près de deux ans déjà que la « Science Nouvelle et ses Applications Pratiques » — universellement connue sous le nom de SNAP — avait complètement supprimé sur tous les postes les accumulateurs, si fertiles en inconvénients de toutes sortes. Mais le gros progrès qu'elle avait réalisé dès cette époque, n'était rien en comparaison de celui qu'elle vient de faire faire à la T. S. F. avec son RADIO-SNAP modèle 1926, à qui le nouveau montage **neutrodyne** assure une incontestable supériorité sur tout ce qui s'est fait jusqu'à ce jour et dont l'exemple donné plus haut ne donne qu'une faible idée. Car, si, sans antenne ni cadre, le neutrodyne donne une audition en haut-parleur à 500 kilomètres, il est bien évident qu'avec quelques mètres de fil, tendu à l'intérieur ou à l'extérieur de l'appartement, sa portée ne connaît plus les distances et sa puissance devient formidable.

Mais il convient de ne pas laisser croire qu'un aussi merveilleux appareil soit inaccessible aux budgets modestes. Il est, au contraire, de prix fort abordable. Et, comme tout RADIO-SNAP, il est livré avec **certificat de garantie et payable en 12 mois**, au tarif strict du comptant.

N'oubliez pas, en effet, qu'il existe 20 modèles de RADIO-SNAP, à partir de 225 francs, en ordre complet de marche, et que tous ces modèles, ainsi que tous amplis, super-amplis, casques, haut-parleurs, accessoires, etc., etc., sont vendus avec les mêmes facilités de paiement, sans aucune majoration sur le prix du comptant.

La SNAP est une des plus grandes firmes mondiales de T. S. F. Son **Livre d'Or** de références (franco 1 fr.) est universellement célèbre, ainsi que la haute valeur de sa garantie et la loyauté de ses prix. Vous feriez bien de vous renseigner : la notice illustrée n° 6 du RADIO-SNAP 1926 (bien indiquer le numéro) vous sera envoyée gratuitement, sur simple demande à SNAP, 13, avenue d'Italie.

LE MEILLEUR
ALIMENT MÉLASSÉ

3 GRANDS PRIX
BRUXELLES 1910
LUXEMBOURG 1911
GAND 1913

PAÏL' MEL

POUR CHEVAUX
ET TOUT BÉTAIL

UNION SUR LES BOLS
PAÏL' MEL
M. L.
TOURY
MARQUE DÉPOSÉE

USINE FONDÉE EN 1901 À TOURY 'EURE & LOIR,
Reg. Comm. Chartres B 41

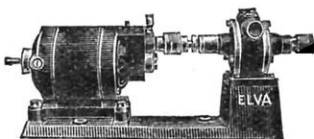
"MANUEL-GUIDE" GRATIS

INVENTEURS

OBTENTION DE BREVETS EN TOUS PAYS
DÉPÔT DE MARQUES DE FABRIQUE

H. BOETTCHER Fils Ingénieur-Conseil, 39, B^o S^t MARTIN, PARIS

GROUPES ÉLECTRO-POMPES
"ELVA"



Marchant sur courant lumière - Tous courants - Tous voltages
Aspire à 8 mètres

POISSANCE	1/10	1/8	1/8	1/8	1/6	1/6	1/4	1/3	1/2
Débit (litres)	300	400	600	800	800	1000	1200	1500	1800
Élévation totale (mètres)	15	20	15	12	15	12	25	28	30
PRIX	575	675	700	725	775	800	1000	1100	1350

Etablissements G. JOLY, Ingénieurs-Constructeurs
10, rue du Débarcadère, PARIS-17^e -- Wagram 70-93

LA RELIURE chez SOI

Chacun peut
TOUT RELIER soi-même
Livres - Revues - Journaux
avec la
RELIEUSE MÈREDIEU
Fournitures générales
pour la Reliure

R. C. 2.010

Notice franco 0 fr. 60

V. FOUGÈRE & LAURENT, Angoulême

**L'ÉLEVATEUR d'EAU
DRAGOR**

est le seul possible pour tous
les puits et particulièrement
les plus profonds.

Pose sans descente dans le
puits. - L'eau au premier
tour de manivelle, actionné
par un enfant, à 100 mètres
de profondeur. - Donné à
l'essai 2 mois, comme supérieur à tout ce qui existe.
Garanti 5 ans

Élévateurs **DRAGOR**
LE MANS (Sarthe)

Voir article, n° 83, page 446.

VITREX
remplace le verre

pour châssis de couche, poulaiers,
baraquements, constructions légères,
serres, etc. - Incassable et transpa-
rent, armé fil de fer. - Lots pro-
venant des stocks, très bon état ;
le m. carré (val. 15 fr.) : **8 fr. 25**
5 0/0 de remise et franco par 20 m. carrés

CELLOPHANE (verre souple), absolument neuf, en rou-
leaux d'origine, le mètre (largeur : 0 m. 80) : **2 fr. 75**
Échantillon gratuit — 5 0/0 de remise et franco par 50 mètres

Demandez le catalogue illustré n° 99 de nos Stocks
Occasions, articles de jardin, de basse-cour, literie, draps,
serviettes, articles de ménage, grillage pour clôtures, lits
américains, etc. Franco sur demande.

G. A. D., 315-317, rue de Belleville, PARIS (Métro : St-Fargeau)

DIMANCHE-ILLUSTRÉ

SPÉCIMEN FRANCO SUR DEMANDE
20, Rue d'Enghien, PARIS

MAGAZINE ILLUSTRÉ EN COULEURS
POUR LES GRANDS ET LES PETITS
16 pages - PRIX: 40 cent.

A B O N N E M E N T S

	3 mois	6 mois	1 an
France, Colonies et Régions occupées.	5 frs	10 frs	20 frs
Belgique	6 frs	12 frs	24 frs
Étranger	12 frs	21 frs	40 frs



pour votre intérieur...
un **Haut Parleur**
Petit Modèle



prix 250 frs

Haut Parleur Grand Modèle
prix 495 frs

Transformateurs HF et BF.
Condensateurs variables de précision

Notice franco sur demande

Etablissements

61, Bd National
CLICHY
-Seine-

BARDON

Téléphone.
MARCADET
0675-15-71



T.S.T. MICROLUX



PRIX
37,50

est une lampe
Micro (0,06 Amp) que l'on

**RÉGÈNERE
INSTANTANÉMENT**

SOI-MÊME

grâce à ses 2 filaments

Elle a la durée de
2 lampes pour le
prix d'une seule.

*DéTECTRICE
Amplificatrice
incomparable,
Elle possède une voix d'or!*

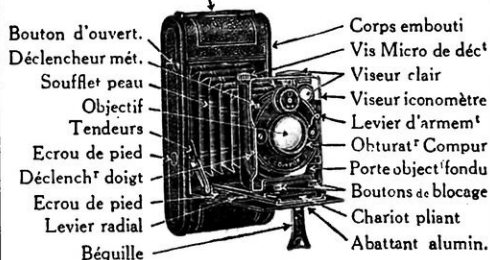
Fabrication Française
brevetée

Etablissements
A. BERTRAND, 1 Rue de Metz PARIS
Notice fr^{se} avec bon d'essai

Cocarette

Contessa (N-Nettel)

Poignée à ressort



VENDU AVEC GARANTIE ÉCRITE D'USINE
RENSEIGNEMENTS GRATIS - CATALOGUE 1 Fr.

J. CHOTARD

Concessionnaire exclusif

57, rue de Seine, 57 - PARIS - R. C. SEINE 84.143
EN VENTE PARTOUT

FAITES VOS ARROSAGES

avec
les appareils d'arrosage automatiques modernes
"PLUVIOSE" Brevetés S. G. D. G. en France et à l'Étranger



"PLUVIOSE" type E
à chariot arroseur
pouvant arroser de 1.600 à
60.000 m²
sans aucune main-d'œuvre
Gar. 15 ans. Dem. catalogue
Etabl^{ts} Ed. ROLLAND
constructeur breveté
23, rue Lazare-Hoche, 23
BOULOGNE - SUR - SEINE

T.
S.
F.

E^{ts} V. M. M., 11, r. Blainville, Paris (Ve)

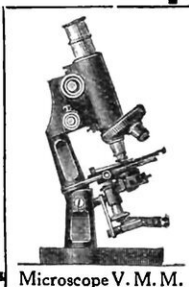
POSTES A GALÈNE
depuis 60 fr.

POSTES A LAMPES
toutes longueurs d'ondes
Pièces détachées

APPAREILS SCIENTIFIQUES
NEUF ET OCCASION

Matériel de Laboratoire, Produits chimiques

Notices gratuites T et S
Catalogue général P. C. : 1 fr. 25



Microscope V. M. M.

Le PLUS MODERNE des Journaux

Documentation la plus complète
♦ ♦ et la plus variée ♦ ♦

EXCELSIOR

GRAND QUOTIDIEN ILLUSTRÉ



Abonnements à EXCELSIOR	TROIS MOIS	SIX MOIS	UN AN
Seine, S.-&-O., S.-&-M.	17 fr.	32 fr.	60 fr.
Départements	23 fr.	43 fr.	80 fr.

Spécimen franco sur demande. En s'abonnant 20, rue d'Enghien, Paris, par mandat ou chèque postal (Compte 5970), demandez la liste et les spécimens des Primes gratuites fort intéressantes.

INVENTEURS

Pour vos BREVETS

Adr. vous à: WINTHER-HANSEN, Ingénieur-Conseil
35, Rue de la Lune, PARIS (2^e) Brochure gratuite!

**CHAUFFAGE DUCHARME**

3, RUE RTEX - PARIS (18^e)

FOURNEAU DE CUISINE SPÉCIAL ET
RADIATEURS A EAU CHAUDE B^{ts} S G D G

UN SEUL FEU
POUR LE CHAUFFAGE CENTRAL
LA CUISINE
L'EAU CHAUDE DES BAINS

(20^e Année) NOTICE GRATUITE



CHIENS

de toutes races

de GARDE et POLICIERS jeunes
et adultes supérieurement dressés
CHIENS DE LUNE et D'APPARTEMENT,
CHIENS DE CHASSE
COURANTS, RATIERS, ENORMES
CHIENS DE TRAIT ET
VOITURES, etc.

Vente avec faculté d'échange en cas non-convenance. Expéditions dans le monde entier. Bonne arrivée garantie à destination.

SELECT-KENNEL,

BERCHEM-BRUXELLES (Belgique)
Téléphone : 604-71

LA PERFECTION EN PHOTOGRAPHIE

LE NIL MELIOR

(STÉRÉO 6 x 13)

MONTÉ AVEC ANASTIGMATS F.4.5 DE MARQUE
à 650 frs

LE CHRONOSCOPE PAP

(PHOTOMÈTRE AUTOMATIQUE)

MACRIS-BOUCHER Const^{rs} 16, r. Vaugirard.
Notice A^s demande R.C. 126 017 PARIS



TIMBRES-POSTE AUTHENTIQUES

DES MISSIONS ÉTRANGÈRES

Garantis non triés, vendus au kilo
Demandez la notice explicative au
Directeur de l'Office des Timbres-
Poste des Missions, 14, rue des Hé-
doutes, TOULOUSE (France).

R. C. Toulon 4.568 A

Acheter une Galène **"CRYSTAL B"** c'est contracter une assurance contre les mauvaises réceptions

TÉLÉPHONE :
Trudaine 27-37

Conditions de Gros : UNIS-RADIO, 28, rue Saint-Lazare



- Être arrivé à perdre toutes mes dents !... quand on connaît le Dentol !... faut-il que nous soyons bêtes !...

Le DENTOL (eau, pâte, poudre, savon) est un dentifrice à la fois souverainement antiseptique et doué du parfum le plus agréable. — Créé d'après les travaux de Pasteur, il raffermi les gencives. En peu de jours, il donne aux dents une blancheur éclatante. Il purifie l'haleine et est particulièrement recommandé aux fumeurs. Il laisse dans la bouche une sensation de fraîcheur délicieuse et persistante.

Le **DENTOL** se trouve dans toutes les bonnes maisons vendant de la parfumerie et dans toutes les pharmacies.

Dépôt général : Maison FRÈRE, 19, Rue Jacob, Paris

CADEAU Il suffit d'envoyer à la MAISON FRÈRE, 19, rue Jacob, Paris, 1 fr. 20, en mandat ou timbres-poste, en se recommandant de *La Science et la Vie*, pour recevoir franco par la poste un délicieux coffret contenant un **petit flacon** de **Dentol**, un **tube** de **pâte Dentol**, une **boîte** de **poudre Dentol** et une **boîte** de **savon dentifrice Dentol**.

ÉCOLE DE NAVIGATION ET DE T. S. F.

(22^e ANNÉE)**maritime et aérienne**(22^e ANNÉE)

PLACÉE SOUS LE HAUT PATRONAGE DE L'ÉTAT ET DE LA LIGUE MARITIME FRANÇAISE

152, avenue de Wagram, PARIS-17^ePRÉSIDENT D'HONNEUR : **M. Léon MEYER**, O. , Député, Ancien Sous-Secrétaire d'Etat à la Marine marchande

DIRECTION GÉNÉRALE :

DIRECTEUR : **J. Galopin**, , , , , , Ingénieur de la Marine.DIRECTEUR-ADJOINT : **F. Bord**, , , , , , ancien élève de l'Ecole Polytechnique, ex-professeur d'Hydrographie.

DIRECTEUR DES COURS PAR CORRESPONDANCE :

Bertin, O. , , , , , Prof. princip. d'Hydrographie (E. R.).

CONSEIL DE PERFECTIONNEMENT :

PRÉSIDENT : **M. le Vice-Amiral Guépratte**, G. C. .

VICE-PRÉSIDENTS :

M. le Vice-Amiral Jaurès, O. .**M. Wolff**, O. , commissaire général de la Marine (E. R.) :**M. Hardy**, , Ingénieur en chef de l'Aéronautique.

COURS SUR PLACE ET PAR CORRESPONDANCE

MARINE DE GUERRE

PONT. — Ecole navale. — Elèves-officiers. — Ecole de sous-officiers. — Officiers des équipages. — Brevets de spécialités. — Aspirants de réserve.**MACHINES.** — Ingénieurs mécaniciens. — Ecole des élèves-ingénieurs mécaniciens. — Ecole des sous-officiers mécaniciens. — Brevets simple et supérieur. — Ecole des apprentis mécaniciens de Lorient. — Dessinateurs.**AVIATION.** — Brevets simple et supérieur de mécanicien et de pilote.**T. S. F.** — Brevets simple et supérieur. — Chefs de poste. — Officiers des équipages.**BUREAUX.** — Commissaires de bord. — Administrateurs de l'Inscription maritime. — Ecole d'Administration de Rochefort. — Officiers de direction de travaux.**CONSTRUCTIONS NAVALES.** — Ecole du Génie maritime. — Ecole technique élémentaire et Ecole technique supérieure des Arsenaux. — Agents techniques et officiers des travaux hydrauliques.

MARINE MARCHANDE

PONT. — Entrée dans les écoles de navigation et au navire-école *J.-Cartier*. — Cours d'élèves-officiers, de lieutenants et de capitaines au long cours, de capitaines de la marine marchande, de capitaines et patrons de pêche. — Concours d'inspecteur de la navigation. — Pilotins et yachtmen.**MACHINES.** — Cours d'entrée dans les écoles de navigation, d'élèves-officiers mécaniciens, d'officiers mécaniciens de 2^e et de 1^{re} classe, de mécanicien pratique pour machines à vapeur et moteurs Diesel. — Emplois d'élèves-mécaniciens électriciens et d'élèves-électriciens T. S. F.**T. S. F.** — Diplômes d'officier radiotélégraphiste de 1^{re} et de 2^e classe, d'opérateur.**BUREAUX.** — Diplôme officiel d'officier-commissaire et diplômes des C^{tes} de Navigation.**CONSTRUCTIONS MARITIMES.** — Diplômes de dessinateurs, contremaîtres et ingénieurs. *Cours spéciaux de moteurs Diesel.***FLEUVES ET RIVIÈRES.** — Brevets de capitaines et de mécaniciens.

ARMÉE

Lecteurs au son, manipulateurs et chefs de poste T. S. F. pour le 8^e génie. — Préparation aux bourses de pilotage, à l'examen de mécanicien d'aviation, à celui de T. S. F. — Cours spéciaux de mécaniciens-éлектрициens-radios. — Préparation à Polytechnique, Saint-Cyr et les différentes écoles d'élèves-officiers.

AVIATION CIVILE

Préparation au concours d'élève-ingénieur de l'Aéronautique ; à l'Ecole supérieure d'Aéronautique ; aux brevets simple et supérieur de l'Aéronautique ; aux emplois d'agent technique, de chefs de station, de contrôleur, etc., des services de l'Aéronautique.

T. S. F.

Brevets d'opérateurs de 1^{re} et de 2^e classe des P. T. T. et des officiers de bord. — Préparation au 8^e génie, à la marine et emplois administratifs divers. — Diplômes d'amateurs, d'opérateurs et d'ingénieurs.

PROGRAMMES ET RENSEIGNEMENTS GRATIS

L'École Universelle

par correspondance de Paris

PLACÉE SOUS LE HAUT PATRONAGE DE L'ÉTAT

la plus importante école du monde, vous offre les moyens d'acquérir chez vous, sans quitter votre résidence, sans abandonner votre situation, en utilisant vos heures de loisirs, avec le minimum de dépense, dans le minimum de temps, les connaissances nécessaires pour devenir :

**INGÉNIEUR,
SOUS-INGÉNIEUR,
CONDUCTEUR,
DESSINATEUR,
CONTREMAÎTRE,
Etc.**

dans les diverses spécialités :

**Électricité
Radiotélégraphie
Mécanique
Automobile
Aviation
Métallurgie
Mines**

**Travaux publics
Architecture
Topographie
Industrie du froid
Chimie
Exploitation agricole
Etc., etc.**

Demandez l'*envoi gratuit de la Brochure n° 2.239.*

Une autre section spéciale de l'*École Universelle* prépare, d'après les mêmes méthodes, aux diverses situations du commerce :

**Administrateur commercial
Secrétaire commercial
Correspondancier
Sténo-dactylographe
Représentant de commerce
Adjoint à la publicité
Ingénieur commercial**

**Expert-comptable
Comptable
Teneur de livres
Commis de Banque
Agent d'Assurances
Directeur-gérant d'hôtel
Secrétaire-comptable d'hôtel**

Demandez l'*envoi gratuit de la Brochure n° 2.248.*

L'enseignement par correspondance de l'*École Universelle* peut être suivi avec profit certain, quels que soient l'âge, la profession, la résidence, le degré d'instruction de l'élève.

École Universelle
59, Boulevard Exelmans, PARIS-XVI^e

ÉCOLE SPÉCIALE DES TRAVAUX PUBLICS DU BATIMENT ET DE L'INDUSTRIE

M. Léon EYROLLES, C. E. I., Ingénieur-Directeur

12, rue Du Sommerard et 3, rue Thénard
PARIS (V^e)

Polygone et Ecole d'Application
ARCUEIL-CACHAN, près Paris

1^o ÉCOLE DE PLEIN EXERCICE

RECONNUE PAR L'ÉTAT, AVEC DIPLOMES OFFICIELS D'INGÉNIEURS

1.000 élèves par an - 106 professeurs

QUATRE SPÉCIALITÉS DISTINCTES :

1^o École supérieure
des Travaux publics

Diplôme d'Ingénieur des Travaux publics

2^o École supérieure du Bâtiment

Diplôme d'Ingénieur Architecte

3^o École supérieure de Mécanique
et d'Electricité

Diplôme d'Ingénieur Electricien

4^o École supérieure de Topographie

Diplôme d'Ingénieur Géomètre

SECTION ADMINISTRATIVE :

Pour la préparation aux grandes administrations techniques
(Ingénieurs des Travaux publics de l'État, de la Ville de Paris, etc...)

2^o L' "ÉCOLE CHEZ SOI" (ENSEIGNEMENT PAR CORRESPONDANCE)

25.000 élèves par an - 213 professeurs spécialistes

L'Ecole des Travaux Publics a créé en 1891, il y a trente-quatre ans, sous le nom d'ÉCOLE CHEZ SOI, l'Enseignement par Correspondance pour ingénieurs et techniciens, qui est donné au moyen de Cours imprimés ayant une réputation mondiale et représentant, à eux seuls, le prix de l'enseignement.

La méthode d'Enseignement par Correspondance, l'ÉCOLE CHEZ SOI, n'a, d'ailleurs, pas d'analogue dans aucun pays et les diplômes d'Ingénieurs délivrés, bien que non officiels, ont la même valeur que ceux obtenus par l'ÉCOLE DE PLEIN EXERCICE, sur laquelle elle s'appuie et qu'elle est seule à posséder.

DIPLOMES ET SITUATIONS AUXQUELS CONDUIT L'ENSEIGNEMENT

1^o Situations industrielles : Travaux publics - Bâtiment - Electricité - Mécanique - Métallurgie - Mines - Topographie.

2^o Situations administratives : Ponts et Chaussées et Mines - Postes et Télégraphes - Services vicinaux - Services municipaux - Génie rural - Inspection du Travail - Travaux Publics des Colonies - Compagnies de chemins de fer, etc., etc...

Notices, Catalogues et Programmes sur demande adressée à l'

ÉCOLE DES TRAVAUX PUBLICS

12 et 12^{bis}, rue Du Sommerard, Paris (5^e)

en se référant de "La Science et la Vie"