

France et Colonies. . . 2 fr. 25
Étranger. 2 fr. 75

N° 82. - Avril 1924

LA SCIENCE ET LA VIE



J. GALOPIN



PARENTS

qui cherchez une carrière pour vos enfants.

Artisans, Ouvriers, Employés, etc.

qui voulez vous faire un sort meilleur

Demandez, sans retard, à titre gratuit à

L'ÉCOLE du GÉNIE CIVIL

(Enseignement sur Place et par Correspondance)

PLACÉE SOUS LE HAUT PATRONAGE DE L'ÉTAT

152, Avenue de Wagram - PARIS-17°

“ Le Guide des Situations ”

Vous trouverez dans cet ouvrage toutes les indications utiles pour connaître les débouchés qui s'offrent à votre avenir et les moyens pratiques d'y parvenir.

ÉLECTRICITÉ - T. S. F. - MÉCANIQUE - DESSIN - AUTOMOBILE - AVIATION
TRAVAUX PUBLICS - CHEMINS DE FER - ARCHITECTURE - BATIMENT - CHIMIE
MÉTALLURGIE - GÉNIE RURAL - AGRICULTURE - MINES - MARINE - COMMERCE
COMPTABILITÉ - BANQUE - DROIT - LANGUES - EXAMENS UNIVERSITAIRES ET
ADMINISTRATIFS - GRANDES ÉCOLES CIVILES ET MILITAIRES - EMPLOIS RÉSERVÉS
AUX MUTILÉS, ETC., **N'AURONT PLUS DE SECRETS POUR VOUS.**

L'ÉCOLE du GÉNIE CIVIL

fondée il y a près de vingt ans, prépare à tous ces emplois **sur place dans un vaste polygone d'application** avec ateliers et bureaux d'étude moderne **et par Correspondance** à domicile et au moyen de devoirs et de cours imprimés. L'ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL répondra à toute demande de renseignements et s'efforcera de guider chacun des candidats au mieux de ses aptitudes. Les diplômes délivrés en fin d'étude sont reconnus par les Chefs de Maison.

Tous ceux qui veulent apprendre les **MATHÉMATIQUES**, candidats aux Brevets, Baccalauréats, Écoles techniques de Navigation, d'Agriculture, etc., *lisent*

L'ENSEIGNEMENT RATIONNEL des SCIENCES MATHÉMATIQUES et PHYSIQUES

qui paraît chaque mois. *Directeur*, J. GALOPIN; *Rédact. en chef*, LONG, Agrégé de mathématiques

Numéro Spécimen Gratuit

Abonnement : 10 francs par an

19°
ÉDITION

1

SUPÉRIORITÉ INCONTESTÉE



ÉLÉMENTS H-F
A SELF-A-FER

AUDIONETTE (BREVET LLEVY)

LA supériorité incontestée de ce récepteur est due à TROIS caractéristiques essentielles :

- 1^o Il amplifie, au maximum, les ondes courtes en haute fréquence au moyen de nos amplificateurs H. F. à **selfs-à-fer-réglables** (brevet Lévy) ;
- 2^o Monté avec nos éléments super basse fréquence, il assure des réceptions extra-puissantes et extrêmement nettes ;
- 3^o Sous un type unique, il remplace toute la gamme possible des appareils à lampes et peut s'adapter instantanément aux derniers progrès de la technique : Super-Hétérodyne, Antiparasite, Alimentation en alternatif, etc.

POB PRATIQUE

ETS RADIO-L.L.

66, rue de l'Université, 66
 PARIS
 Usine : 137, rue de Javel, 137



Grand Catalogue A illustré contenant la description de nos récepteurs Audionette, Super-Hétérodyne, Super-Hétérodyne professionnel et tous nos postes émetteurs.
 Franco 1 fr. 50

PIPE L.M.B.

36 Modèles différents

positivement imbouchable

— Condensant 38 % de nicotine —
se nettoyant automatiquement.

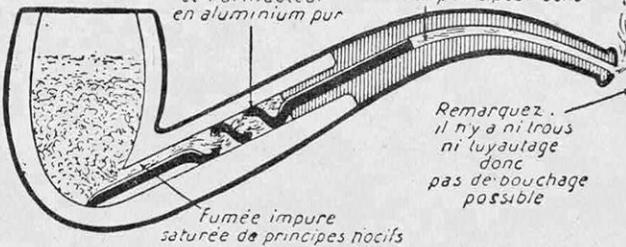
Approuvée à l'unanimité par la Société d'Hygiène de France. Pura modèles anglais d'une ligne impeccable, remarquablement finis, robustement taillés en plein cœur de vieille racine de bruyère odoriférante.

Curieuse brochure : *Ce qu'un fumeur doit savoir* et la manière de choisir et soigner vos pipes, envoyée gratis par la **PIPE L.M.B.**, 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. Grands Magasins & bonnes Maisons Articles fumeurs.

R. C. SEINE 58.780



Le GRAND SUCCÈS

de la NOUVELLE SÉRIE des

“MICRODION”

à la suite de l'Exposition de Physique et de T. S. F. devient considérable.

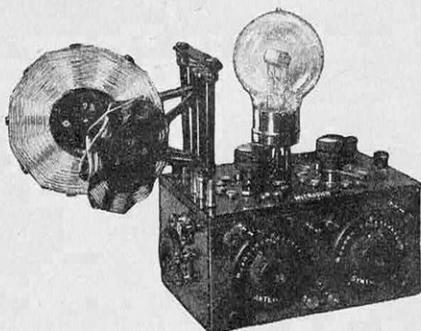
TOUJOURS A LA TÊTE DU PROGRÈS

Nouvelles SELFS et Support à Mobilité réglable
“SELECT'ION”
BREVETÉ S. G. D. G.

PLUS D'ACCUS

PAR les Lampes “MICRO” ET LE

COFFRET-PILES (créé en 1921) doublant la durée des piles



MODÈLE “MIXTE” pour TOUTES réceptions
CONCERTS ANGLAIS sur cadre

- “SIMPLEX”
- “POLYTECHNIQUE”
- “MIXTE”
- “SÉLECT'ION”
- “TRANSAT” (à résonance)
- “DEUX - GRILLES”

CATALOGUE ET NOTICES

M 3

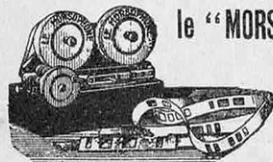
contre... 0 fr. 50

HORACE HURM, 14, rue J.-J.-Rousseau, PARIS-1^{er}

R. C. SEINE : 77.491

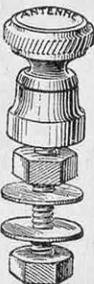
T. S. F. La Borne “INDEX”

Évite toutes les erreurs et indique clairement le circuit auquel elle est reliée. -- Echanillon franco contre 1 franc en timbres-poste. -- Avec



le “MORSOPHONE”

on apprend à lire au son en quelques heures.



OOO La BOITE de L'AMATEUR contient : vis, rondelles, écrous, plots, pièces détachées pour condensateurs, etc. -- Envoi franco des notices contre 0 fr. 75 en timbres-poste.

CH. SCHMID

BAR-LE-DUC (Meuse) R. C. 1.359

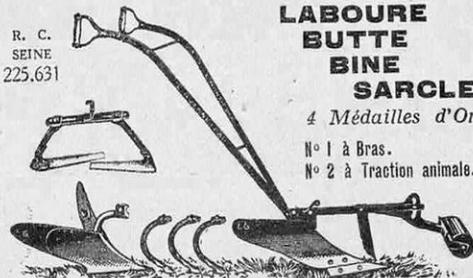
“L'HORTICOLE”

Charrue de jardin perfectionnée. Brev. s. g. d. g. Transformable à volonté en houe légère

LABOURE BUTTE BINE SARCLE

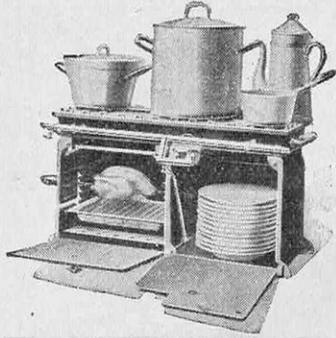
4 Médailles d'Or

N° 1 à Bras. N° 2 à Traction animale.



R. C. SEINE 225.631

GUENNETEAU, 38-40, faub. St-Martin, Paris



LESEURRE, 136, Boulev. de Magenta - PARIS
R. C. SEINE 219.729

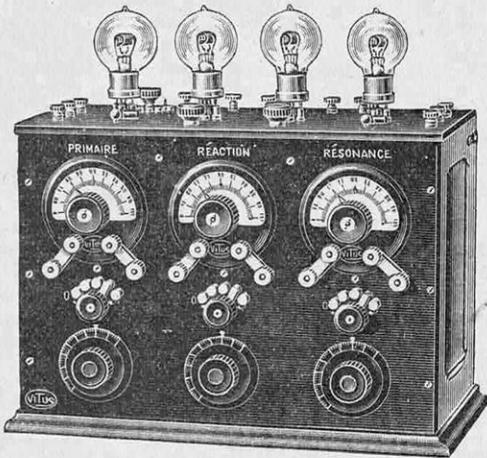
FOURNEAUX A GAZ "T. I. P."
"MARTIN" "CHALOT"

CUISINIÈRES A CHARBON
FERS A REPASSER marque "GENDARME"
La plus ancienne - La meilleure

Vous achetez du pain chez un Boulanger - Vous achetez une montre chez un Horloger - Il faut acheter un fourneau à gaz chez un spécialiste

DEMANDEZ ENVOI GRATUIT DU CATALOGUE GÉNÉRAL

Les Radio-Concerts pour tous



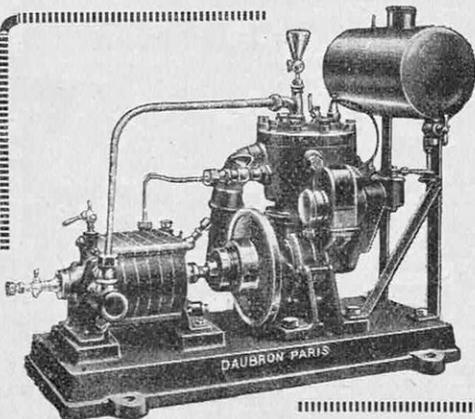
CARDIFF.....	353 m. 5 WA
LONDRES.....	363 m. 2 LO
MANCHESTER.....	370 m. 2 ZY
BOURNEMOUTH....	385 m. 6 BM
NEWCASTLE.....	400 m. 5 NO
GLASGOW.....	415 m. 5 SC
BIRMINGHAM.....	420 m. 5 IT
RADIOLA.....	1.780 m.
P. T. T., TOUR EIFFEL, etc...	

sont écoutés
à plus de 1.500 kilomètres
avec le nouveau poste

MONDIAL II

DEUX GRANDS PRIX

F. VITUS Constructeur, 54, rue Saint-Maur, PARIS-XI^e
Nouveau Catalogue général, franco 1 fr. R. C. Seine : 183.898



POMPE MULTICELLULAIRE DAUBRON

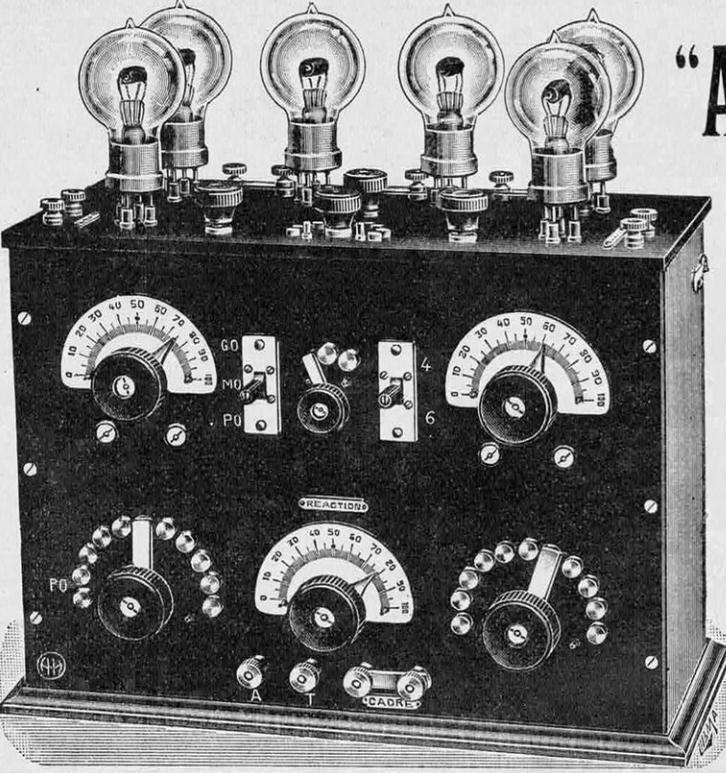
A ESSENCE : 1.000 à 4.000 l./h.
ÉLEVATION : de 10 à 35 mètres.
ENCOMBREMENT : 0 m. 650 × 0 m. 350.
POIDS : 50 kgrs.
VITESSE : 2.000 à 3.000 t./m.
PRIX UNIQUE, le groupe complet :

2.500 frs

POMPES DAUBRON

57, avenue de la République — PARIS

R. C. SEINE 74.456



**LE POSTE
"AUTO-6"**

REÇOIT
A PLUS DE 2.000 KM.
TOUS
LES RADIO-CONCERTS
DE 150 A 5.000 M.
DE LONGUEUR D'ONDE

Les Postes américains
en Haut-Parleur

**GRAND PRIX
PARIS 1923**

.....

ÉTABLISSEMENTS
A. HARDY
CONSTRUCTEURS

5, avenue Parmentier, 5
PARIS-XI^e (R. C. 211.225)

AGENCE POUR LA BELGIQUE :
9, boul. Anspach, BRUXELLES

*Guide-Tarif avec schéma de
l'AUTO-6, franco 1 franc.*

PILE FÉRY

à dépolarisation par l'air

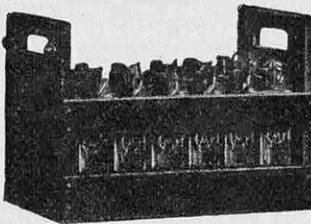
pour Sonneries, Télégraphes, Téléphones, Pendules électriques, Signaux, etc.

La plus pratique

La plus économique

Entretien nul

Durée indéfinie



MODÈLES SPÉCIAUX POUR T. S. F.

Alimentation de la Tension plaque (Batteries 0-00-00/S)

Maintien en charge des Accumulateurs - Chauffage du
filament des nouvelles lampes "Radio-Micro" (Piles 4/S)

Notice franco sur demande

ÉTAB^{TS} GAIFFE-GALLOT & PILON

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 6.000.000 FRs

23, RUE CASIMIR-PÉRIER, PARIS (7^E ARR^T)

TÉLÉPH. : FLEURUS 26-57 & 26-58 REGISTRE DU COMMERCE : SEINE N° 70-761

PHOTO-HALL

5, Rue Scribe (près de l'Opéra), PARIS (9^e)

(MAISON FRANÇAISE. — REGISTRE DU COMMERCE N° 122.558)

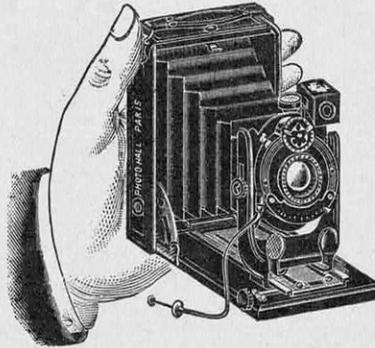
N. B. — Notre Maison, qui se consacre depuis plus de 30 années à la construction et à la vente des appareils photographiques, ne livre que des instruments minutieusement vérifiés, formellement GARANTIS, expédiés FRANCO DE PORT ET D'EMBALLAGE et pouvant être échangés lorsqu'ils ne répondent pas au goût de l'acheteur.

Compte de Chèques Postaux : PARIS N° 217.29

Solidité

Légèreté

Simplicité



Netteté

Rapidité

Luminosité

APPAREILS DE PRÉCISION 9×12 PERFECT

Employant à volonté les plaques sur verre ou les pellicules FILM-PACK se chargeant en plein jour. Ces appareils de construction soignée, gainés maroquin, montés avec objectif anastigmat et obturateur de précision, sont livrés avec trois châssis, un déclencheur, une instruction et un traité de photographie.

Avec anastigmat PERFECT	Avec anastigmat HERMAGIS	Avec anastigmat BERTHIOT	Avec anastigmat ZEISS
250 FR.	300 FR.	350 FR.	475 FR.

Nécessaire renfermant les accessoires pour l'emploi de l'appareil : plaques, cuvettes, lanterne, révélateur, fixateur, verre gradué, châssis-pressé, papier, virage-fixage et traité de photographie	Fr.	24. »
Sac imitation cuir, doublé velours, avec séparation et longue courroie	—	17.50
Le même sac tout cuir, doublé velours	—	35. »
Châssis supplémentaires pour plaques 9 × 12	—	3. »
Intermédiaire métal pour l'emploi des plaques 6 ½ × 9	—	1.25
Plaques ultra-rapides marque PERFECT 6 ½ × 9	la douzaine	3.25
— — — — — 9 × 12	—	5.95
Pied en acier verni noir, se repliant en 3 parties	—	12.50
Pied en cuivre à 3 coulisses marque PERFECT	—	17.50
Châssis pour pellicules FILM-PACK ou BLOC-FILM 9 × 12	—	17.50
BLOC-FILM PLAVIC, 12 poses 9 × 12 (émulsion Lumière)	—	15.25
FILM-PACK KODAK, 12 poses 9 × 12	—	22.25

APPAREILS DE TOUS MODÈLES — CATALOGUE GRATUIT



TRÉSORS CACHÉS

Toute Correspondance de Négociants, Banquiers, Notaires, Greffiers de Paix et de Tribunaux, des années 1849 à 1872, renferme des Timbres que la Maison **Victor ROBERT, 83, Rue de Richelieu, Paris (2^e)** paye à **prix d'or.**

FOUILLEZ DONC VOS ARCHIVES

Notice et renseignements gratuits et franco

CATALOGUE SPÉCIAL et DÉTAILLÉ de TIMBRES-POSTE de près de 100 page. Envoi franco contre 1 franc

ACHÈTE CHER LES COLLECTIONS

KILOS MERVEILLEUX

Mélange et séries rares : Colonies françaises, anglaises, espagnoles. Timbres de guerre, etc. Valeur de Catalogue, environ **500 fr.**, prix net, **125 fr.**
Notre Catalogue donne tous renseignements sur les Kilos Merveilleux. R. C. SEINE 100.338

S.G.A. 44 RUE DU LOUVRE PARIS
R. C. SEINE 41.563

500. S.G.A. PARIS **SYLVEST** *...abat les arbres!*

SYLVEST abat les arbres, tronçonne, scie en long, affûte. **SYLVA** tronçonne les arbres abattus jusqu'à 1 m. de diamètre. **MOTEUR ELECTRIQUE** sur chariot S. G. A., à 18 vitesses : suppr. courroies et transmis., un seul moteur p^r toute la ferme ! **ELECTRO-POMPE** av. **REGULATEURS** S. G. A. automat., indéreg. ; s'impose p^r toutes élévations d'eau à votre propriété. **Perceuses élect. - Electro-Compresseurs - Rectifieuses élect., etc.**
EXPORTATION - Prix sans concurrence - NOTICES FRANCO
ELECTRIFICATIONS et ADDUCTIONS d'EAU publiques et privées

PIERRE
CIMENT
BRIQUE
BÉTON
FAIENCE
PLÂTRE
etc

patères
tableaux
étagères
appareils
etc

dans tous matériaux on peut fixer n'importe quel objet avec la

CHEVILLE RAWL

Indispensable aux **PARTICULIERS** comme à tous les **ENTREPRENEURS**

PETITE BOITE 50 chevilles 1 outil et des vis 11 fr. 50	GRANDE BOITE 100 chevilles 2 outils et des vis 19 fr. 75
---	---

Chez tous les **Quincaillers** ou **CHEVILLE RAWL**
35, Rue Boissy-d'Anglas - PARIS-8^e

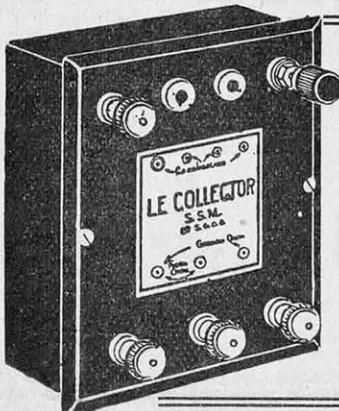
R. C. SEINE 184-457

PHOTO-OPÉRA

21, RUE DES PYRAMIDES, PARIS (AV. OPÉRA)

Le plus grand choix d'**APPAREILS de MARQUE**
APPAREILS PRISE de VUES
Cinéma - Projection
Pathé Baby - Caméra

APPAREIL-RÉCLAME
PELLICULE 6x9 160 frs
franco port et emball.
JUSQU'AU 15 AVRIL SEULEMENT
Catal. 172 p., illust., cont. 1 f. 50
R. C. SEINE 177.681



ACCESSOIRES PERFECTIONNÉS POUR T. S. F.

DERNIÈRE NOUVEAUTÉ :

Le COLLECTOR S. S. M.

remplace CADRE & ANTENNE

***** Notice franco *****

André SERF Constructeur - Electricien (R. C. 179.844)
14, rue Henner - PARIS-IX^e

Le Succès dans les Examens

L'ÉTUDIANT, qu'il soit doué ou non d'une grande puissance de travail, est heureux de trouver dans le SYSTÈME PELMAN l'hygiène mentale et "l'entraînement" qui augmentent son pouvoir d'assimilation. Après les examens, nous recevons des lettres vraiment enthousiastes. En même temps qu'à leurs maîtres, les étudiants songent à l'INSTITUT PELMAN, qui leur a donné une méthode de travail, une mémoire plus souple, une attention plus soutenue, tout en formant leur volonté et leur persévérance.

Abonnez-vous au Cours Pelman, même quelques semaines avant de passer un examen. Vous y apprendrez, en effet, la science des révisions fructueuses. Vous y trouverez surtout le calme et la maîtrise de soi, si nécessaires à tout candidat pour tirer le meilleur parti possible des connaissances acquises.

C'est avec plaisir que j'ai l'honneur de vous apprendre que j'ai passé avec succès, au début du mois de juillet, devant la Faculté des Sciences, l'Examen du Certificat d'Etudes Supérieures de Mathématiques générales, auquel, comme je vous en avais entretenu dans mes précédentes lettres, je me préparais. J'ai même obtenu la mention "assez bien". J'attribue une part de mon succès à votre Cours qui a développé mes facultés. En particulier, je suis très content de la manière dont j'ai affronté l'oral. Je l'ai passé très facilement et "avec le sourire". Mon sang-froid ne m'a pas quitté.

F. D., 628, maître d'internat,
10 novembre 1923.

Je viens d'être reçu à mon dernier Examen de Licence Physique générale, avec mention "assez bien", en tête de la liste des dix candidats, dont quatre seulement furent reçus. Etant donné les huit heures de service (le plus souvent de nuit) que je fournis à la poste, c'est un beau succès. Je n'hésite pas à l'attribuer pour la plus grande partie à la mentalité que l'étude des cinq premiers fascicules du Cours PELMAN a créée chez moi, et notamment les leçons relatives à la volonté et à la concentration de l'esprit.

F. L., 577, commis des P. T. T.,
16 novembre 1923.

Le SYSTÈME PELMAN est enseigné depuis trente ans aux jeunes gens et aux adultes. C'est un cours par correspondance, qui vous fait faire une véritable gymnastique de l'esprit, n'exigeant qu'une demi-heure de réflexion par jour. Les applications se font au cours de l'exercice de la profession, pendant les études ou la vie privée.

Le SYSTÈME PELMAN vous permet de profiter, à un prix très modéré, non seulement du savoir de psychologues distingués, mais aussi de l'expérience individuelle de ses étudiants, et ils sont plus d'un million, dont 400.000 industriels et négociants français et étrangers.



Renseignez-vous. La brochure gratuite est envoyée sur demande à

l'Institut Pelman

33, rue Boissy-d'Anglas, 33 - PARIS (8^e Arrond^t)

LONDRES
MELBOURNE

DURBAN
DUBLIN

NEW-YORK
TORONTO

BOMBAY
STOCKHOLM

Le RADIO UNIVERSEL

INVENTION UNIQUE



Notre Catalogue, unique en France par ses nouveautés, est envoyé sur demande contre

0 fr. 75

Permettant tous les montages :
A galène - A lampes - Réaction -
Résonance - Duplex - Reflex
- Flewelling - Super Armstrong -
etc., et avec toutes lampes à
double grille ou Radio-Micro.

(R. C. SEINE 145.760)

A. BONNEFONT

constructeur - 9, rue Cassendi, 9 - PARIS

EN PHOTOGRAPHIE

LES

PLAQUES - PAPIERS
PRODUITS

AS DE TRÈFLE

GARANTISSENT
LE SUCCÈS

Mémento "AS DE TRÈFLE"

Brochure illustrée de 200 pages

Prix..... 1 franc
chez votre fournisseur habituel

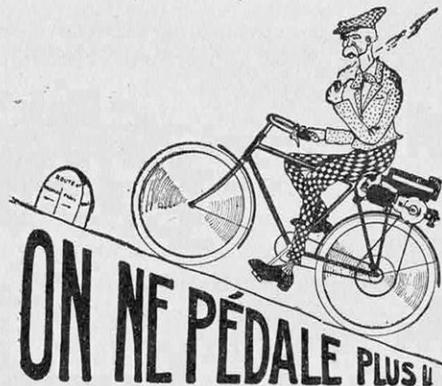


EN VENTE PARTOUT

R. C. SEINE 78.265

Moteur "LUTETIA"

pour Bicyclettes



Embrayage progressif
Roulements sur Billes — Volant magnétique
Transmission par chaîne

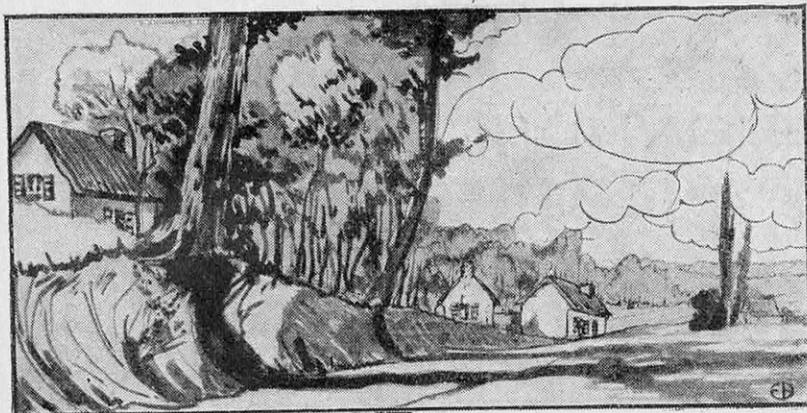
MONTE TOUTES LES COTES
CATALOGUE GRATIS SUR DEMANDE

NOUVELET & LACOMBE

INGÉNIEURS E. C. P.

6^{bis}, rue Denis-Papin, ASNIÈRES (Seine) R. C. 185.159

Si vous pouvez écrire vous pouvez **DESSINER**



Etude d'un de nos élèves se destinant à l'illustration.

TOUS ceux qui s'intéressent au dessin connaissent aujourd'hui le "Cours A.B.C." mais beaucoup ne se font pas une idée exacte de ce que l'on peut apprendre avec sa méthode entièrement nouvelle.

Les dessins que vous voyez reproduits sur cette page sont les œuvres de quatre élèves à différentes étapes de leur instruction. Ils montrent que la Méthode A. B. C. enseigne l'art du croquis pris sur le vif en quelques traits, et spécialise aussi ses élèves, selon leur tempérament ou leur désir, dans l'illustration de livres et journaux, dessin d'affiches, mode, décoration, etc.

L'enseignement de "l'A.B.C." se faisant par correspondance vous permettra d'utiliser vos heures de loisir à acquérir le plus intéressant des métiers ou le plus agréable des passe-temps.

Un album luxueusement édité, comportant de nombreux croquis et dessins faits par nos élèves, a été spécialement préparé pour montrer les résultats obtenus, et donne tous renseignements sur le fonctionnement de notre Cours.

Ecrivez-nous, vous qui aimez le dessin et qui, peut-être, portez en vous le germe du talent que nous ferons éclore.

Demander cet album, envoyé franco.

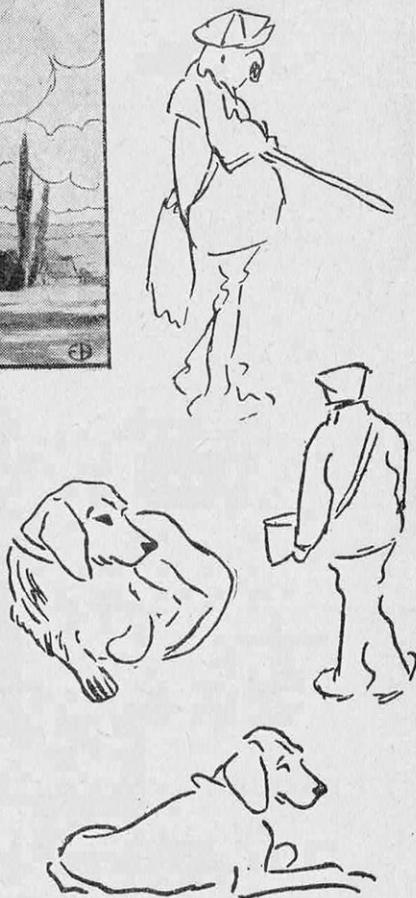
Cours A. B. C. de Dessin

(ATELIER 97)

252, faubourg Saint-Honoré, PARIS (VIII^e)



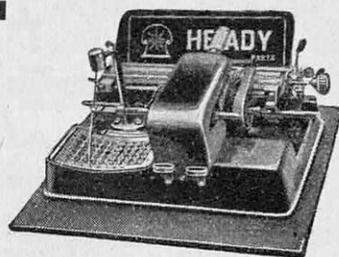
Cette scène très vivante est le résultat de 5 mois d'études.



Croquis expressifs en très peu de traits.

LES PRINCIPAUX AVANTAGES
DE LA

Machine à Écrire "HEADY"



DE FABRICATION FRANÇAISE

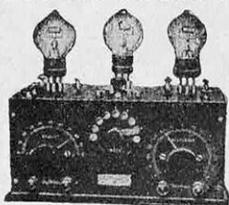
BON MARCHÉ INCROYABLE
SUPPRESSION DE L'APPRENTISSAGE
RAPIDITÉ — FORCE DE FRAPPE EXTRAORDINAIRE
ÉCRITURE VISIBLE ET RÉGULIÈRE
CARACTÈRES INTERCHANGEABLES
CONSTRUCTION SIMPLE, SOLIDE, DURABLE

PRIX : Machine avec sa housse 475 francs

Coffret tôle ou valise de voyage : 60 francs. Barillet imprimerie ou italique : 25 francs

USINE : 32^{bis}, rue du Dessous-des-Berges, PARIS

R. C. Seine 182.203



Amateurs de T.S.F.

MONTEZ
VOS POSTES

avec nos Pièces de Précision aux meilleurs prix,
telles que :

Condensateurs variables
Condensateurs avec vernier
Bobines de Self duolatérales

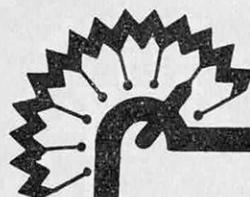
Douilles-Support "ISOLODION"
Transformateurs H. F. et B. F.

Variomètres - Rhéostats
Résistances invariables étalonnées
Batteries "DYNABLOC"

Postes à Lampes de 150 à 2.000 francs

Catalogue n° 19 (50 pages) contre 1 franc

Paul GRAFF constructeur, PARIS
64, rue Saint-Sabin, 64
Téléph. : ROQUETTE 08-39 (R. C. Seine 137.523)



Devenez ingénieur-électricien

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

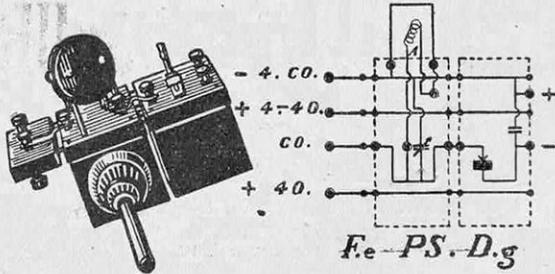
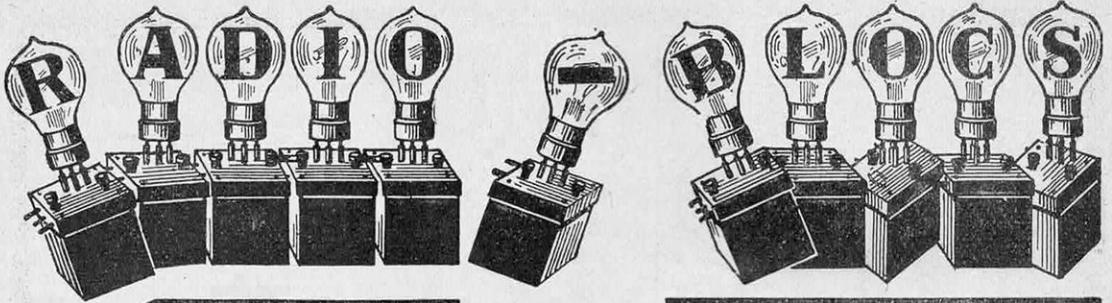
LISEZ

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

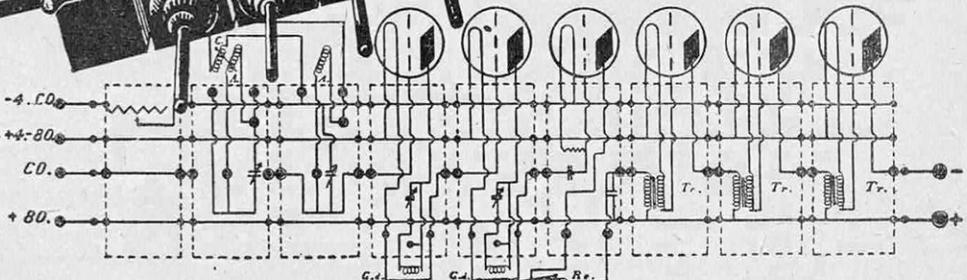
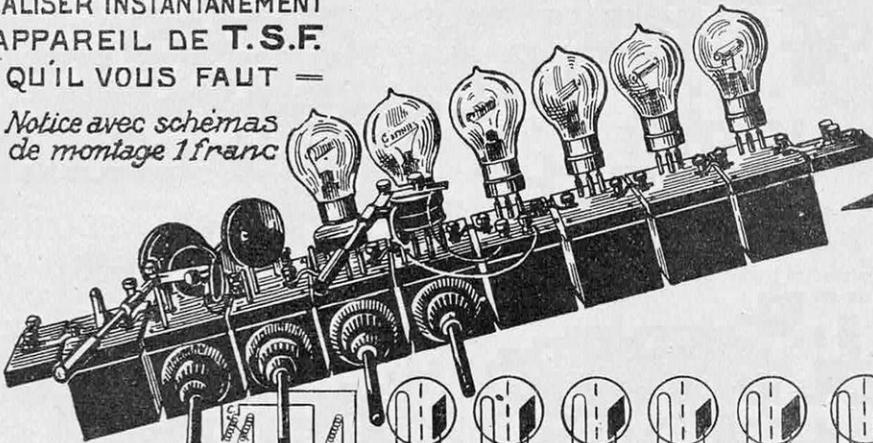


BRUNET
 INGÉNIEURS-CONSTRUCTEURS
 30 RUE DES USINES-PARIS

Du plus simple
 au plus complet

— NOS RADIO-BLOCS —
 VOUS PERMETTRONS DE
 RÉALISER INSTANTANÉMENT
 L'APPAREIL DE T.S.F.
 — QU'IL VOUS FAUT —

*Notice avec schémas
 de montage 1 franc*



F.e. R.h. P. PS. HF₁ HF₂ D. BF.1. BF.2 BF.2 F.₂



TOUT ce qui intéresse
l'amateur de **T.S.F.**
se trouve

AU PIGEON VOYAGEUR

211, boulevard Saint-Germain
PARIS (VII^e)

ATELIERS, SERVICE D'EXPÉDITIONS, VENTE EN GROS :
5 et 7, rue Paul-Louis-Courier

Téléph. : Fleurus 02-71 Chèques Postaux : Paris 287.35

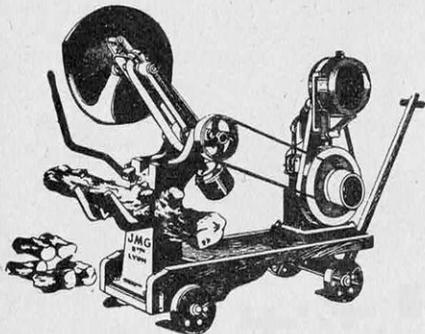
R. C. SEINE 7.071

Demandez notre Catalogue

J.-M. GLOPPE RUE DU DOCTEUR-REBATEL LYON

SUCCURSALE : 51, RUE NOTRE-DAME-DE-NAZARETH, PARIS (3^e)

R. C. Lyon A 14.290



Avec sa **MOTO-SCIE** à bûches
'JMG' TYPE A (Brevetée S. G. D. G.)

VOUS POUVEZ SANS DANGER :

Débiter les bûches jusqu'à 26 cent. de diamètre
Déligner les bois jusqu'à 18 cent. de hauteur

o o o

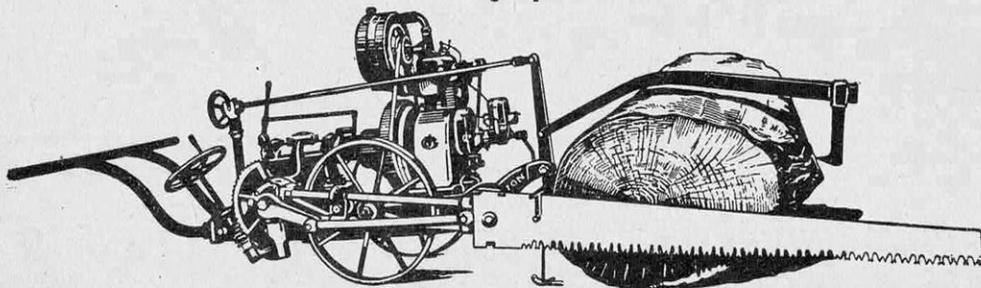
Sa nouvelle **TRONÇONNEUSE**

TYPE B (Modèle déposé)

MOTEUR A ESSENCE 3 HP

(Refroidi par radiateur et ventilateur)

Griffage rapide de la lame - Relève-lame - Brancards de direction



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 :

Brochure n° 4905 : *Classes primaires complètes* (Certificat d'études, Brevets, C. A. P., Professorats).

Brochure n° 4910 : *Classes secondaires complètes, Baccalauréats, Licences* (lettres, sciences, droit).

Brochure n° 4921 : *Toutes les Grandes Écoles spéciales* (Agriculture, Industrie, Travaux publics, Mines, Commerce, Armée et Marine, Enseignement, Beaux-Arts, Colonies).

Brochure n° 4932 : *Toutes les Carrières administratives.*

Brochure n° 4966 : *Langues vivantes* (anglais, espagnol, italien, allemand).

Brochure n° 4971 : *Orthographe, Rédaction, Calcul, Écriture, Calligraphie.*

Brochure n° 4985 : *Carrières de la Marine marchande.*

Envoyez donc aujourd'hui même votre nom, votre adresse et les numéros des brochures que vous désirez. Écrivez plus longuement si vous souhaitez 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^e

LES TRANSPORTEURS MÉCANIQUES

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 1.000.000 DE FRANCS

37, rue de Vouillé, 37 - PARIS-XV^e - Téléphone : Ségur 89-02

CHARIOTS ÉLÉVATEURS "DOMMIC"

TRANSPORTEURS A COURROIE, FIXES ET MOBILES

ÉLÉVATEURS A GODETS

MONTÉS SUR CHAINES OU SUR COURROIE TITAN

PALANS MONORAILS A BRAS ET ÉLECTRIQUES

CONVOYEURS A GODETS BASCULANTS

PELLETEUSES "DOMMIC"

ÉLÉVATEURS VERTICAUX
"DOMMIC"

CHARIOTS ÉLÉVATEURS
ÉLECTRIQUES
"SATME-DOMMIC"

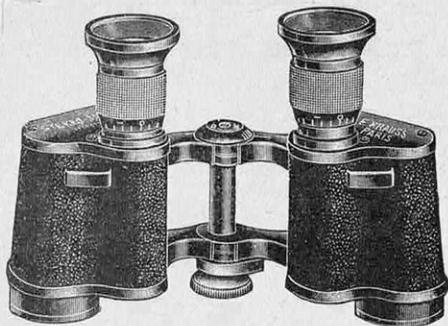
Voir l'article page 349

R. C. SEINE 68.873

Chariot élévateur DOMMIC



Les Merveilleuses Jumelles KRAUSS



supérieures à toutes autres

LES OBJECTIFS PHOTOGRAPHIQUES

Tessar, Protar, Krauss-Zeiss, Trianar-Krauss

MONTÉS
SUR

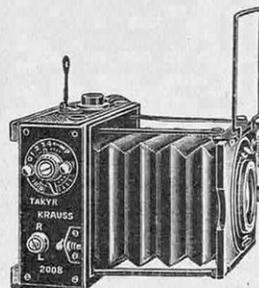
les Appareils de Précision TAKYR, ACTIS KRAUSS

GARANTISSENT LES MEILLEURS RÉSULTATS

MICROSCOPES — LOUPES

Catalogue C gratis et franco sur demande

E. KRAUSS, 18-20, rue de Naples, Paris-8^e



R. C. Seine 159.803

Les ACCUMULATEURS DININ

sont adoptés par toutes
les Grandes Compagnies
d'Exploitation de T. S. F.

MODÈLES SPÉCIAUX
POUR POSTES D'AMATEURS

Envoi gratuit des Tarifs et de l'Instruction
pour l'emploi et l'entretien des Accumulateurs



SOCIÉTÉ DES ACCUMULATEURS ÉLECTRIQUES

(Anciens Établissements Alfred DININ)

Capital : 8 Millions

R. C. SEINE 107.079

NANTERRE (Seine)



1922
GRAND
PRIX
EXPOSITION
DE
T.S.F.

POSTE 5 LAMPES
A CORONNAS



ETABLISSEMENTS
GEORG-MONTASTIER-ROUGE
8 B^{ARR} DE VAUGIRARD-PARIS

1923
GRAND
PRIX
EXPOSITION
DE
T.S.F.

NOTICE FRANCO SUR DEMANDE - CATALOGUE COMPLET AVEC GUIDE DE L'AMATEUR CONTRE 1.25



Sécurité
Rapidité

R. C. SEINE
209.939 B.

R. C. PONTARLIER
1927

LA SOCIÉTÉ ANONYME

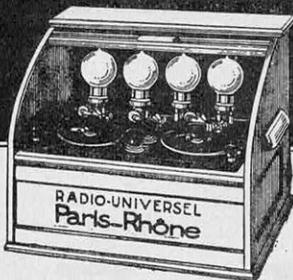
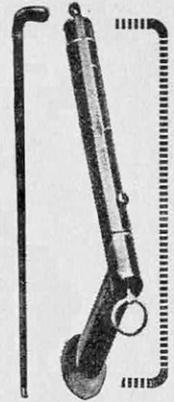
“ RAPID DÉFENSIF ”

présente sous la marque “ MAGISTER ”
:: ses dernières nouveautés spéciales ::

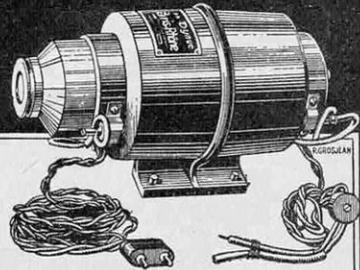
Une Canne - Un Levier de changement de vitesse
Un Extincteur

Ces trois articles, d'un usage courant et d'une fabrication irréprochable, peuvent se transformer immédiatement en armes de défense (pistolets).

“ RAPID DÉFENSIF ”, société anonyme au capital de 1.000.000 fr.
Usines : LAC ou VILLERS (Doubs) - Bureau commercial : 12, r. d'Enghien, PARIS
Téléphone : BERGÈRE 61-26



TÉLÉPHONIE SANS FIL



*Vous recevrez
d'une façon parfaite*

Toutes les émissions radiophoniques à toutes distances avec.

LE RADIO-UNIVERSEL Paris-Rhône

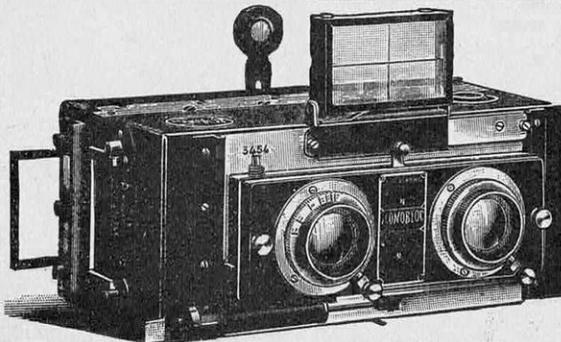
Pour charger vos accumulateurs utilisez le
GRUPE CONVERTISSEUR DYNAC

OFFICE TECHNIQUE DE PUBLICITÉ

En vente chez les agents, électriciens, etc. et

23. Avenue des Champs-Élysées . PARIS

R. C. Seine 72.533.



MONOBLOC

Le plus parfait des Appareils Stéréoscopiques
Les plus Jolies Photographies
en relief, noir et couleurs, sont obtenues avec

MONOBLOC

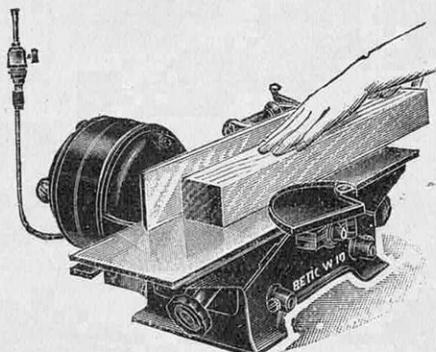
APPAREILS CINÉMA POUR AMATEURS

JEANNERET & C^{ie}, 31, Boul. Saint-Germain, PARIS

NOTICE FRANCO • Livraison tous pays • TÉL. GOB. 25-56

(R. C. Seine : N° 188.958)

“BÉTIC”



MACHINES D'ÉTABLI

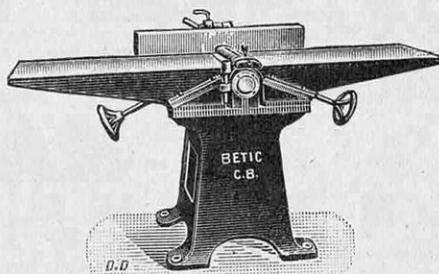
*Ni meilleur!
Ni meilleur marché!*



SPÉCIALITÉ DE Dégauchisseuses

**Roulements
à billes
S. K. F.**

**Arbre rond
RIVITE
Breveté S. G. D. G.**

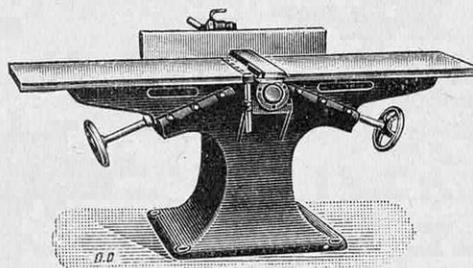


MACHINES SÉRIE MOYENNE

TOUTES LARGEURS

100 m/m
150 m/m
250 m/m
330 m/m
410 m/m
420 m/m

**15.000
dégauchisseuses
en service dans
le monde entier**



MACHINES SÉRIE LOURDE

Compagnie Française des Etablissements BÉTIC

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 2.500.000 FRANCS

17, rue de Châteaudun, PARIS-IX^e

Téléphone: TRUDAINE 60-17, 64-55

Télégrammes: BÉTIC-PARIS

R. C. SEINE 79.376

LIBRAIRIE Gauthier-Villars & C^{ie}

55, quai des Grands-Augustins, PARIS (6^e)

Envoi dans toute la France et l'Union postale contre chèque ou valeur sur Paris. Frais de port en sus (Chèques postaux : Paris 29333). R. C. Seine 22520.

Où en est la Photographie ? * par Ernest COUSTET. — In-8 de 284 pages, avec 73 figures; 1922. 13 fr.

La Retouche du cliché. *Retouches physiques, chimiques et artistiques*, par A. COURRÈGES. — Nouveau tirage. In-18 (19-12) de IX-62 pages, avec 1 figure; 1910. 3 fr.

L'Eclairage des portraits photographiques. *Emploi d'un écran de tête, mobile et coloré*, par C. KLARY. 8^e édition, revue et augmentée, par Henry GAUTHIER-VILLARS. — In-8 (19-12), avec 20 fig.; 1902. 3 fr. 50

L'Art de retoucher les négatifs photographiques, par C. KLARY (6^e tirage). — In-16 (19-12), avec figures; 1918. 5 fr.

La Photographie artistique et les petits appareils, par G. VIEILLE, lauréat de la Société française de Photographie. — In-16 (19-12) de VIII-104 pages; 1915. 6 fr.

Manuel de Galvanoplastie et d'Émaillage. *Dorure, argenture, cuivrage, nickelage, et image, coloration, émillage des métaux*, par Georges BRUNEL. — In-16, avec 28 figures dans le texte. 3^e édition 8 fr.

Nouveau Manuel du Fabricant de Couleurs. *Couleurs industrielles, couleurs fines, emploi des couleurs, gouache, pastel, etc.*, par M. COFFIGNIER, ingénieur-chimiste. — In-8, avec figures: broché. 20 fr.

Formulaire industriel (Recettes utiles)*. *Procédés utilisés dans les arts, les métiers et l'industrie; Caractères, essai et conservation des substances naturelles et artificielles d'usage commun*, par J. GHERST. — Deuxième édition. In-16 (18-12) de 508 p.; 1920. 10 fr.

La Fabrication des produits d'entretien et de brillantage pour métaux, bois et cuirs (*Cirages et cires à cache'er*), par Maurice de KEGHEL, licencié ès sciences, ingénieur-chimiste, I. P. B., directeur des Laboratoires Guido, à Vincennes. - In-16 de 406 p. 15 fr.

Revue de Chimie industrielle*, publication mensuelle (*Couleurs et Vernis. Matières grasses et Huiles minérales. Industries chimiques. Brevets d'invention*). - Abonnement 1 an: France et Colonies, 30 fr.; Union postale, 35 fr. Le numéro. 3 fr.

Manuel pratique du Savonnier*. *Savons communs, de toilette, mousseux, transparents, médicaux*, par G. CALMELS, d'après F. WILTNER. — In-16 de 204 pages et 26 figures 7 fr. 50

La Lavande française*. *Sa culture, son industrie, son analyse*, par Charles MOURRE. Préface d'Henri JUMELLE, professeur à la Faculté des Sciences de Marseille. — In-8 carré (23-14) de XXII-150 p.; 1923. 10 fr.

La Technique industrielle des parfums synthétiques*, par R. SORNET, ingénieur-chimiste. Préface de M. M. DELÉPINE, professeur à la Faculté de Pharmacie de Paris. — In-4 carré de X-135 p.; 1923. 10 fr.

Nos catalogues et notices détaillées sur les ouvrages marqués d'une astérisque (*) seront envoyés gratuitement sur demande.

Pièces détachées et Décolletage pour T. S. F.

Spécialité de Condensateurs



LES
MIEUX FAITS

LES
MOINS CHERS

Constructeurs et revendeurs, demandez notre TARIF GÉNÉRAL

Etablissements
TAVERNIER frères

CONSTRUCTEURS

R. C. Seine
202.023, 202.498

71^{ter}, r. François-Arago
MONTREUIL (Seine)

Téléphone : Diderot 22-92

Chèques postaux :
PARIS 584-54

OBJECTIFS

HERMAGIS

29, rue du Louvre, Paris-2^e
(R. C. SEINE 29.434)

ANASTIGMATS
DE TOUTES OUVERTURES
1:3.5 — 1:4.5 — 1:6.3 — 1:6.8



Nous recommandons aux amateurs notre série

HERMIR

1:6.8

Anastigmat de haute qualité
établi par une grande marque
à des prix très avantageux

TARIF 1924 sur demande — Renseignements et
fourniture chez tous les marchands d'articles photo.

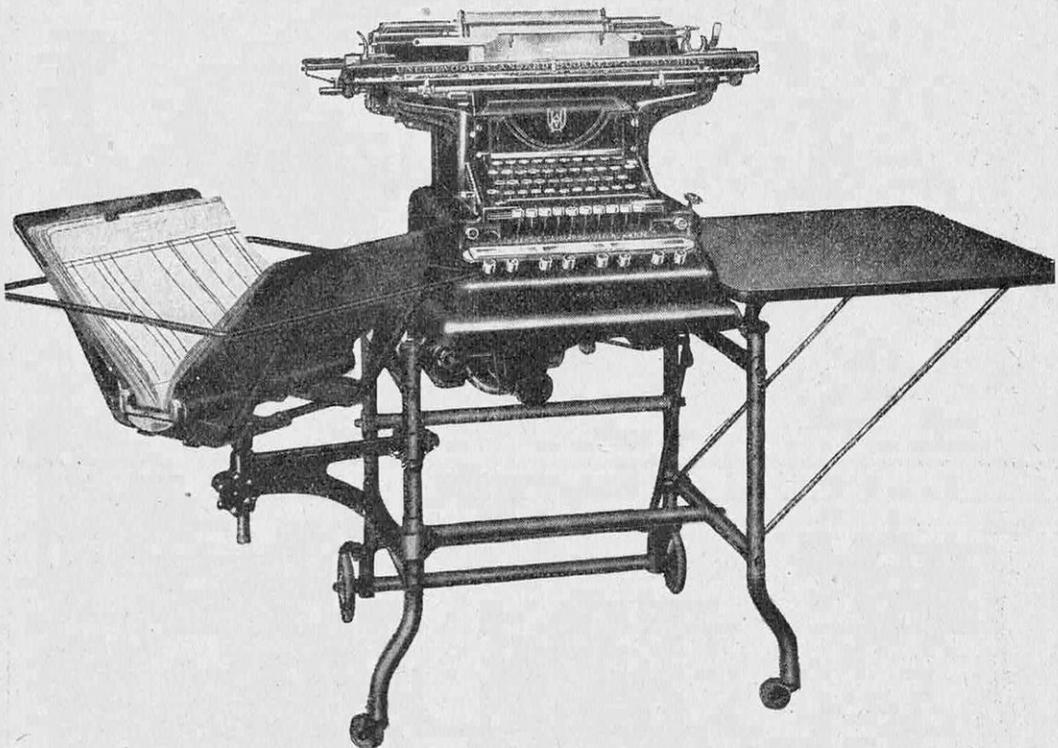
Pourquoi vous devez faire tenir votre Grand-Livre
au moyen de la Machine Comptable

UNDERWOOD BOOKKEEPING

à commande électrique

Parce qu'elle permet :

- 1° D'insérer et de repérer instantanément la fiche " Grand-Livre " grâce à son *aligneur automatique* ;
- 2° D'inscrire le texte, de reprendre *l'ancien solde*, de porter au *débit* ou au *crédit*, de calculer automatiquement le *nouveau solde* ;
- 3° De rédiger simultanément le *relevé* ;
- 4° D'établir en même temps le *chiffrier* ou *bande de contrôle* ;
- 5° De donner, en fin de journée, le *total* de toutes les sommes portées au *débit* ou au *crédit* et d'en faire la balance ;
- 6° D'obtenir, chaque jour, un *contrôle absolu* et *définitif* de toutes les opérations effectuées par simple rapprochement des livres de *débets* ou de *vente* ainsi que des livres de *caisse*, qui doivent concorder avec les résultats donnés par la machine ;
- 7° D'éviter les erreurs à la reprise des *anciens soldes*, par le *contrôle mutuel* de ses *totalisateurs*.



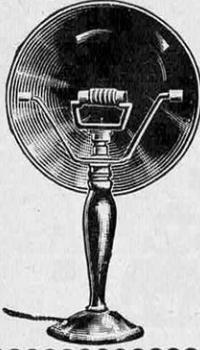
JOHN UNDERWOOD & C^o, SERVICE BOOKKEEPING

LILLE-NANCY
STRASBOURG

36, Boulevard des Italiens, PARIS (9^e)
Téléph.: CENTRAL 30-90, 69-98, 95-74, Inter 337 Com, Province

LYON-MARSEILLE
BORDEAUX

R. C. SEINE 230.920



LE PHARE-LAMPE

APPAREIL DE CHAUFFAGE ÉLECTRIQUE
se transformant instantanément en
LAMPE PORTATIVE

*Pied bronze fondu poli, colonne céramique
Élément chauffant de tous voltages et de toutes intensités*

V. FERSING, Ing^r-Const^r, 14, rue des Colonnes-du-Trône
Téléphone: Didrot 48-45 PARIS-12^e
R. C. Seine 39.516



SOCIÉTÉ NOUVELLE DES ACCUMULATEURS

□
□
T. S. F.
□
□

“PHOENIX”

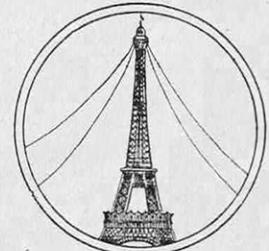
**ACCUMULATEURS
POSTE DE T. S. F.**

**BATTERIES
REDRESSEURS**

TRANSFORMATEURS

PILES

□
□



DE LA TOUR EIFFEL



... AU HOGGAR

R. C. SEINE 209.947 B

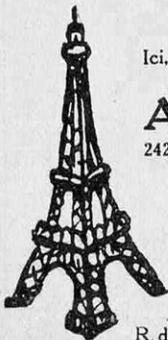
11, RUE ÉDOUARD-VII

TÉL. : LOUVRE 55-66

(Demandez Notice S. V.)

□
□
T. S. F.
□
□

PUBLICITÉ MAURICE BRÉVAL - PARIS



Allô !...

Ici, Poste militaire de la Tour Eiffel...
Nous vous annonçons que la Maison

A. PARENT

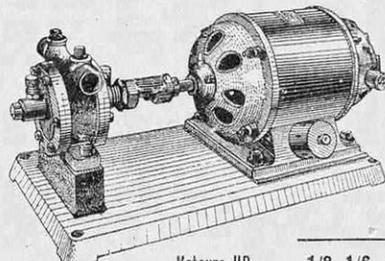
242, Faub. St-Martin, PARIS. Tél.: Nord 88.22
à les meilleurs prix pour appareils
et pièces détachées de T.S.F. pour
toutes longueurs d'ondes.

Ecouteurs — Lampes — Piles
Condensateurs

Hauts Parleurs - Transformateurs

R. du C., n° 56.048. Tarif A contre 0 fr. 25

GRUPE-ELECTRO Pompe “ELVA”



R.C. Seine 742071

Directement
sur lumière
Tous courants
Tous voltages

Aspirant
à 8 m. 50

Moteurs HP.....	1/8	1/6	1/4	1/3	1/2
Débit litres-heure.	800	800	1.200	1.500	1.500
Haut ^r de refolement	5 ^m	7 ^m	10 ^m	15 ^m	20 ^m

G. JOLY, Ing^r-Const.
10, rue du D'barcadère
PARIS, T. Wagram 70-93



Tous Sports et Jeux de Plein Air



Souliers canevas blanc extra, 1/2 claque noire, semelle caoutchouc noir extra. — Pointures : 35 à 46. La paire ... 12.50 et 15. »



Espadrilles "MEB" toile blanche, semelle chanvre bordée. Toutes pointures. La paire, 9.50



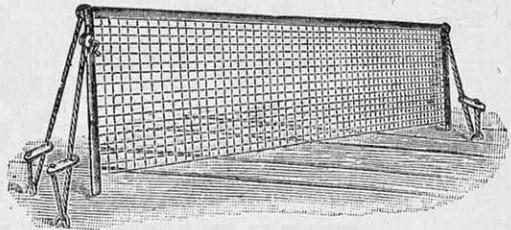
Souliers "FLEET FOOT" toile blanche qualité extra, semelle caoutchouc nid d'abeilles. Homme, 40 à 46, la paire, 35. » ; Dame, 35 à 39, 30. » ; Fil^e, 28 à 34, 27. »

Blazers, nouv. nuances : 8 ans, 59. » ; 12, 70. » ; 15, 76. » ; Homme et Dame..... 90. »



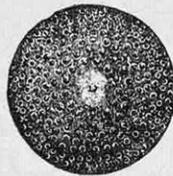
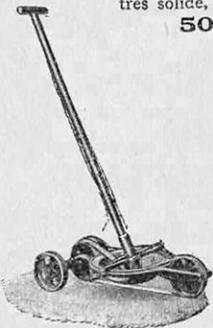
Raquettes, fabrication supérieure :

Modèle "Boy".....	22. »
» "Nassau".....	39. »
» "Club".....	42. »
» "Champion".....	52. »
» "Superb".....	55. »
» "Marvel".....	65. »
» "Daisy".....	60. »
» "Olympic".....	85. »
» "Richmond".....	95. »
» "Special Meb".....	110. »
» "Royal Meb".....	120. »
» "Extra Meb".....	165. »
» "Imperial Meb".....	185. »



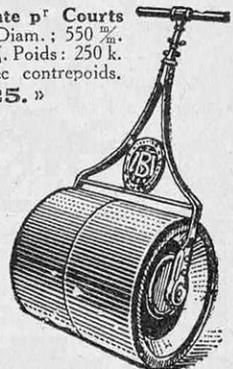
Filets de Tennis, fabric. supér^{re}. Long. 9 m 11 m 12 m 60
Tannés, qualité extra..... 35. » 40. » 48. »
Goudronnés 2 fils..... 38. » 45. » 52. »
» 3 fils..... — — 69. »
Filets de Tennis de match, en fil spécial, 12 m 80. 190. »

Marqueur à la chaux, très simple, très solide, à 3 roues : 50. »



Balles de Tennis "MEB" :
"Special" "Extra" "Royal"
La dz. 55. » 63. » 85. »

Rouleau fonte p^r Courts de Tennis. Diam. : 550 ^{mm}/₁₆. Larg. : 600 ^{mm}/₁₆. Poids : 250 k. environ. Avec contrepois. 625. »



Nouveau Catalogue N V Sports et Voyages le plus important paru à ce jour : 350 p., 5.000 gravures, 20.000 articles. FRANCO sur demande. 1 fr.

MESTRE & BLATGÉ

46 et 48, avenue de la Grande-Armée
PARIS

EXPÉDITIONS DANS TOUS PAYS

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

R. C. SEINE 48.209

TIRANTY

91, RUE LA FAYETTE, 91

Angle du Faubourg Poissonnière

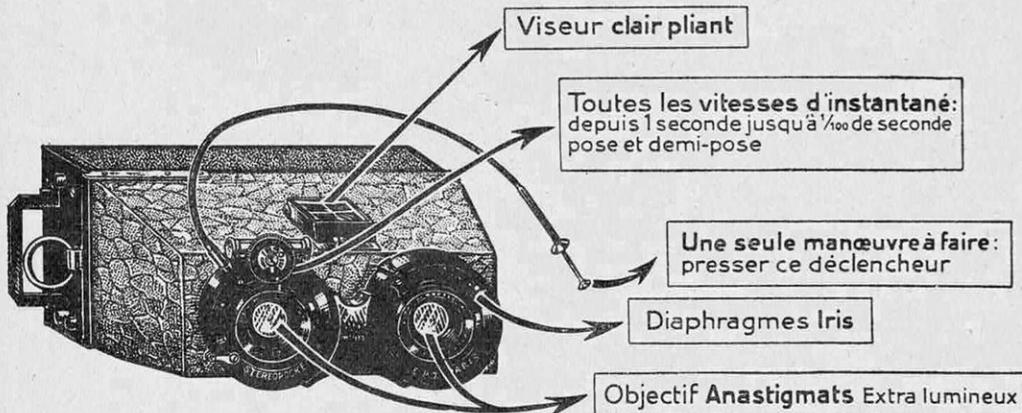
INGÉNIEUR-CONSTRUCTEUR

R. C. SEINE 169.938

PARIS

LE STÉRÉO-POCKET

APPAREIL STÉRÉOSCOPIQUE 45 × 107 et 6 × 13



La photographie stéréoscopique est sans conteste bien plus attrayante que la photographie ordinaire. Seule, elle permet ce relief saisissant qui donne tant de charme aux photographies les plus banales. On croit que la stéréoscopie est plus difficile et plus onéreuse que la photographie ordinaire; c'est une erreur, car, avec le STEREO-POCKET, elle n'est ni plus compliquée, ni plus coûteuse. **Dès ses premiers essais**, un débutant en photographie est assuré d'obtenir, sans apprentissage ni insuccès décourageant, des clichés **remarquables**.

Le STEREO-POCKET, malgré son prix raisonnable et sa simplicité d'emploi, est un véritable **instrument de précision** comportant, sans complications inutiles, tous les perfectionnements que l'on est en droit d'exiger d'un appareil moderne.

Il est entièrement en métal verni craquelé et présente la rigidité indispensable à un appareil stéréoscopique.

Le STEREO-POCKET est monté avec obturateur indéréglable :

Soit un IBSO faisant la pose en un ou deux temps et des instantanés réglables automatiquement à 1 seconde, 1/2 seconde, 1/5^e, 1/10^e, 1/25^e, 1/50^e et 1/100^e de seconde.

Soit un VARIO faisant la pose en un ou deux temps et les instantanés au 1/25^e, 1/50^e et 1/100^e.

Il est muni d'**objectifs anastigmats** donnant des négatifs d'une grande finesse, susceptibles de fournir des épreuves agrandies qui, tout en ayant la netteté d'épreuves directes, ont infiniment plus de cachet artistique.

Grâce au STEREO-POCKET, on allie, avec le **minimum de frais**, les charmes de la stéréoscopie aux avantages de la photographie ordinaire.

Prix du STÉRÉO-POCKET, livré avec 3 châssis métal, 1 déclencheur

	45 × 107	6 × 13
Avec anastigmats MICROR, f. 6/8 sur obturateur VARIO.....	425 fr.	» »
— — HUET, f. 5 — IBSO	525 »	575 fr.
— — TRYLOR, f. 6/8 — —	495 »	» »
— — STYLOR, f. 4/5 — —	595 »	» »
— — STYLOR, f. 6/3 — —	» »	575 »

Sur demande accompagnée de 0 fr. 50, nous adressons franco :

CATALOGUE 141

Appareils, Accessoires et Produits photographiques

CATALOGUE 15

Appareils et Matériel Cinéma de Projection

Abondamment illustrés et documentés

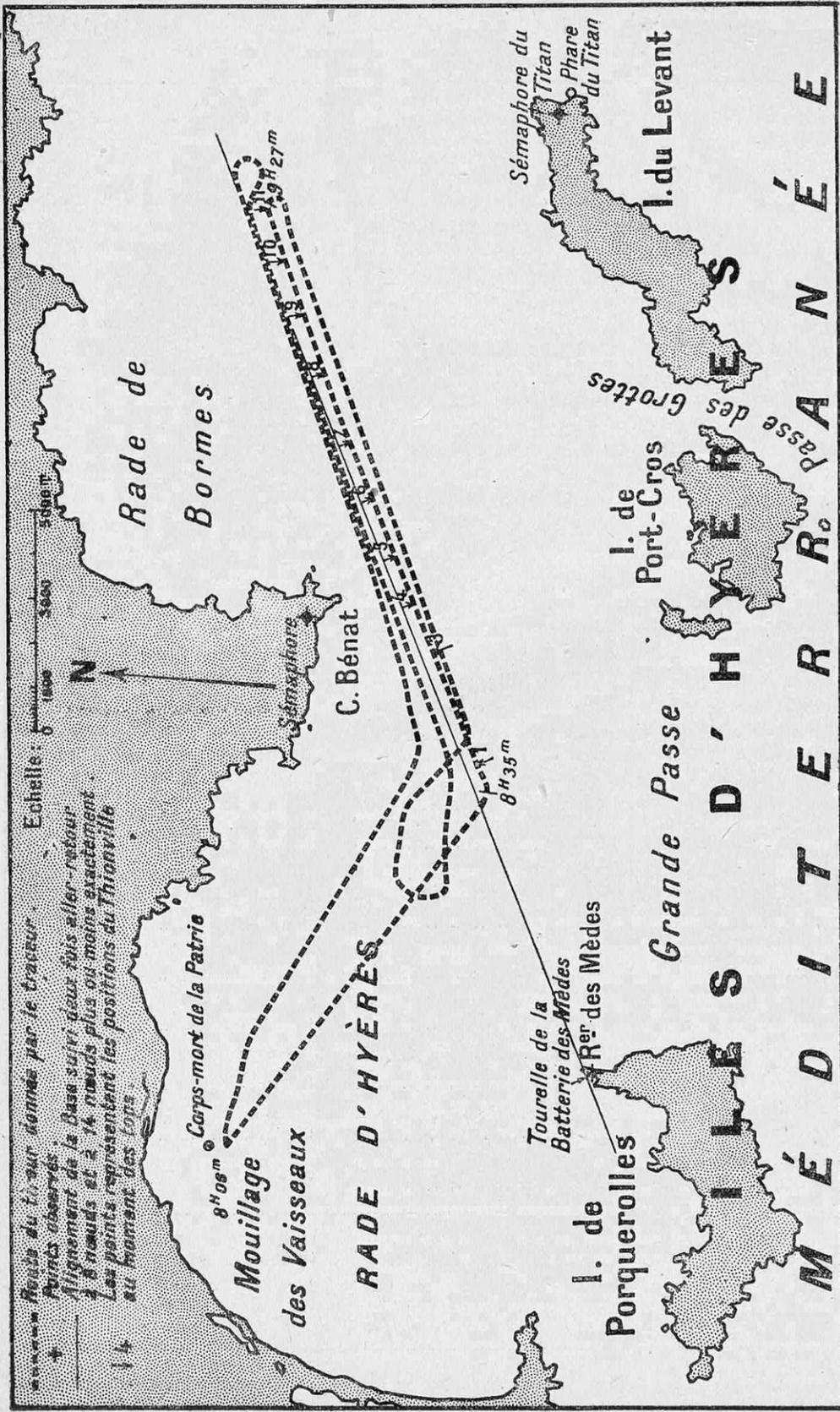


FIG. 1. — LES RADES D'HYÈRES ET DE BORMES OU FUT EXPÉRIMENTÉ L'APPAREIL TRACEUR DE ROUTE DU LIEUTENANT BAULE. Cette expérience fut réalisée le 2 mai 1923 à bord du croiseur « Thionville ». La ligne pleine représente l'alignement de base servant à mesurer la vitesse des navires ; les lignes pointillées sont le tracé automatique, sur la carte même, du trajet, aller et retour, avec double c:ochet, effectué par le bâtiment.

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

Abonnements : France, 25 francs ; Étranger, 40 francs. - Chèques postaux : N° 91-07 - Paris

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

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

Copyright by La Science et la Vie, Avril 1924. - R. C. Seine 116.544

Tome XXV

Avril 1924

Numéro 82

LE « NAUTOGRAPHE » PERMET A UN NAVIRE DE TRACER LUI-MÊME SA ROUTE SUR LA CARTE

Par ANDRY-BOURGEOIS

JUSQU'À présent — nous l'avons dit dans un précédent numéro — nos officiers de marine assuraient la marche de leur bateau au moyen d'une opération courante, assez simple et qualitative, appelée la *fixation du point estimé*, ou bien encore par l'emploi d'une autre méthode, plus compliquée et pour ainsi dire quantitative, permettant alors la *fixation du point observé*. Cette seconde méthode nécessitait, en effet, l'observation de la hauteur des astres au-dessus de l'horizon, dans un ciel clair, sans nuages ni brouillard, à l'aide de l'appareil bien connu des marins, le *sextant*, et d'une suite de calculs de trigonométrie sphérique plutôt compliqués.

Aussi, dans bien des cas, les officiers s'en tenaient-ils simplement à la *navigation à l'estime* (navigation estimée), pour laquelle il suffit uniquement de mesurer le *chemin parcouru* par la vitesse du navire et la *direction suivie*, le cap, comme on dit. On mesure d'abord le chemin parcouru en se servant de l'instrument connu depuis plusieurs siècles et appelé « loch ».

Le loch se compose généralement d'une hélice-flotteur filée au bout d'une corde (ligne) à l'arrière du bâtiment en marche et

tournant librement par l'action résistante de l'eau, et d'autant plus vite que la vitesse du navire est plus grande ; on enregistre alors cette rotation de l'hélice du loch à l'aide d'un

compteur de tours (tachymètre), qui, sur un cadran gradué, traduit en milles marins (1.852 mètres par mille) la rotation de cette petite hélice (voir dans le n° 79 de *La Science et la Vie* : « Le loch électrique sous-marin »).

Pour la direction suivie par le navire, on la vérifie aisément en examinant l'instrument appelé « compas gyroskopique » (système Sperry pour les paquebots et transatlantiques), appareil totalement différent de la vieille boussole (rose des vents) et qui indique fort bien la route (ou cap) tenue par le bâtiment par rapport au Nord géographique. On sait que le gyroscope cherche toujours la parallèle à l'axe terrestre.

Ces deux indications qualitatives : chemin parcouru et direction suivie se complétant l'une par l'autre, sont alors

reportées à la main sur la carte marine de bord par un trait léger au crayon, reproduisant ainsi le sillage même du navire sur les vagues.

Or, peu d'officiers, si simple que semble l'exécution de ce petit relèvement, sont



LE LIEUTENANT DE VAISSEAU
ALFRED BAULE

*Inventeur du « Nautographe » ou
traceur électromagnétique de la
route tenue par un navire.*

capables de l'exécuter fidèlement sans commettre une légère erreur de dessin sur la dite carte. Et cette petite faute initiale entraîne, forcément, toute une suite d'erreurs, celles-ci étant toutes basées sur celle du début. Or, ces faibles erreurs ainsi multipliées ont causé parfois la perte du navire; les croiseurs *Chanzy* et *Château-renault*, par exemple, ont été victimes d'erreurs de calcul sur leur point. Plus récemment encore, une escadrille de torpilleurs américains s'est perdue sur la côte du Pacifique (Californie), pour la même raison.

Il serait donc précieux que ce fût justement le navire qui, désormais, puisse tracer lui-même et dessiner automatiquement, avec une sûreté absolue, son propre chemin sur la carte marine. Le tracé ainsi obtenu serait infaillible; et, en cas de contestation, d'abordage, d'avarie, ou même simplement de retard, la route indiquée sur la carte par le navire, agissant alors lui-même comme un véritable témoin, fournirait aux arbitres un document absolument sans appel.

Il est vrai que ce problème, étant à la fois délicat et difficile, est demeuré fort longtemps sans solution pratique.

Il vient enfin d'être résolu à la gloire de la marine française, grâce à l'ingénieur et fort simple appareil imaginé et mis au point par le lieutenant de vaisseau Alfred Baule et que nous avons sommairement décrit dans notre numéro 80 (article sur l'Exposition de Physique).

Nous allons revenir, avec tous les détails qu'il comporte, sur le dispositif de cette remarquable invention. Le *nautographe* ou *traceur de route* doit pouvoir, comme nous l'avons fait remarquer, effectuer mécaniquement et simultanément deux opérations

bien distinctes. Il lui faut donc enregistrer à la fois l'indication de direction fournie par le compas gyroscopique et celle de la vitesse donnée par la rotation de l'hélice du loch. Et, toujours mécaniquement, il doit combiner et transformer ces deux renseignements en une ligne colorée,

tracée immédiatement sur la carte (à une échelle donnée). Mais la direction varie presque à chaque moment, elle obéit toujours aux impulsions, si faibles ou si involontaires soient-elles, du marin qui tient la barre du gouvernail. Quant à la vitesse, elle se modifie à chaque changement d'allure du bâtiment, dans la

conduite des machines. On voit donc toute la difficulté pour le traceur de route de dessiner exactement la ligne du sillage du navire sur la carte; il doit pouvoir, à chaque instant, reconstituer de lui-même les deux éléments essentiels qui la déterminent.

L'appareil du lieutenant Baule, inventé en 1916 et mis au point par lui-même, réussit parfaitement à réaliser cette opération difficile et complexe; il est, du reste, rendu réglementaire à bord des bâtiments de l'Etat depuis l'année 1922.

C'est en s'adonnant à la construction d'un traceur de conduite de tir, qui est une invention uniquement militaire, que le lieutenant de vaisseau Baule a été amené à résoudre le délicat problème de naviga-

tion qu'est le tracé automatique sur la carte marine de la route tenue par le navire.

En résumé, c'est par une alternative rapide d'observations prises en allant, sur un rythme cadencé, du loch au compas et du compas au loch, que l'appareil compose et dessine

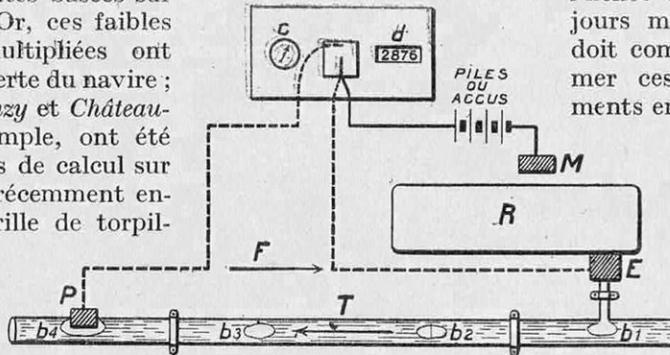


FIG. 2. — PRINCIPE DU LOCH ÉLECTRIQUE

L'eau de mer pénètre par une ouverture spéciale (à droite) dans le long tube métallique T du loch (15 à 20 mètres), situé sous la carène (fig. 3) et ressort par l'autre extrémité (à gauche) avec les bulles d'air b_1, b_2, b_3 que lui envoie le réservoir d'air comprimé R. Le déplacement de l'eau et des bulles est fonction de la vitesse du navire (F, direction de marche du bâtiment). b_3 , bulle d'air isolant le plot de platine P; c, chronographe donnant le temps de parcours de la bulle; d, compteur de bulles totalisant l'espace parcouru (2.876 bulles); M, contact à la masse (retour par la coque et la mer); E, électro-aimant pour l'entrée des bulles. La bulle, en passant sous le plot P, déclenche la bulle suivante et actionne à distance le chronographe c et le compteur de bulles d.

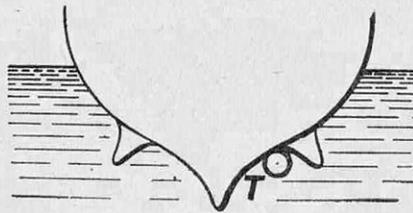


FIG. 3. — POSITION DU LOCH DU LIEUTENANT BAULE

Le tube T du loch à bulle d'air est immergé sous la carène, sous l'une des fausses quilles du navire.

aussitôt sur la carte une ligne brisée, mais formée d'éléments tellement minuscules qu'elle devient, en réalité, une ligne droite ou courbe, reproduisant la route même suivie par le navire sur la surface des flots.

L'appareil « traceur de route », relativement très simple, se présente comme il suit :

D'abord, la carte hydrographique de la région parcourue par le bâtiment, carte tendue bien rigide aux bords d'un cadre fixe.

Sous cette carte est installé, dans un carter, un plateau en fer doux, mobile et asservi alternativement aux ordres d'un électro-aimant commandé par le loch de

grande rapidité de leur déplacement d'avant en arrière, déplacement qui est fonction de la vitesse de l'eau dans le tube et, par suite, fonction de l'allure du navire, déclenchent électriquement, en isolant alors un contact (voir fig. 2), la marche du compteur de tours, qui donne ainsi la vitesse du bateau. Et ce compteur de tours actionne, au moyen d'un électro-aimant, le plateau en fer doux, en lui imprimant une suite ininterrompue de petits mouvements parfaitement rectilignes.

Ce loch à bulles d'air, fonctionnant d'une façon continue, donne donc à chaque instant la vitesse, à quelques centièmes de nœud près.

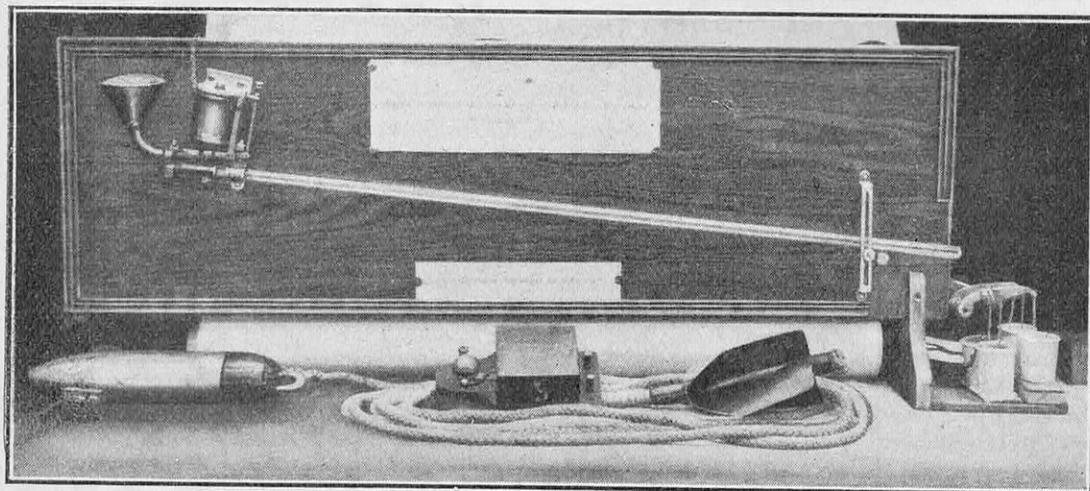


FIG. 4. — REPRÉSENTATION DU FONCTIONNEMENT DU LOCH BAULE A L'EXPOSITION DE PHYSIQUE DU GRAND PALAIS (DÉCEMBRE 1923)

Pour expliquer au public le fonctionnement du loch à bulles d'air, on a remplacé celles-ci par de petites billes d'acier, roulant dans le tube incliné et déclenchant les appareils d'enregistrement.

vitesse et d'un moteur spécial, dit *moteur asservi*, obéissant aux impulsions (droite et gauche) du compas gyroscopique Sperry, dont nous aurons bientôt l'occasion de parler. Ce disque est donc animé de deux mouvements très faibles, bien distincts et fort brefs. Un premier mouvement est fourni par le loch et son électro-aimant, traduisant ainsi la vitesse du navire. Mais ce n'est pas d'un loch vulgaire ou ordinaire que se sert le lieutenant Baule. C'est d'un nouveau loch, tout spécial, formé d'un long tube creux (15 à 20 mètres), placé, parallèlement à l'axe, sous la carène du bateau, allant de l'avant à l'arrière (voir fig. 2 et 3) et dans lequel la marche du navire fait circuler, plus ou moins rapidement, l'eau de la mer ambiante.

Le passage de cette eau dense entraîne les bulles d'air que lui envoie, une à une, un réservoir à air comprimé à pression calculée (3 à 6 kgr.). Ces bulles, par la plus ou moins

Le nombre de bulles indique bien la distance parcourue en centièmes de mille. Ce nouveau loch, dont tous nos croiseurs de guerre (croiseurs pourvus de torpilles à grande distance) vont être bientôt dotés, a déjà retenu l'attention d'un certain nombre de compagnies de navigation.

En effet, un des principaux avantages du loch à bulles d'air consiste essentiellement en ce qu'il est pratiquement indéréglaible. Ainsi, au cours de longs essais effectués sur le « Chasseur 86 », un des bâtiments annexes du centre d'études de l'arsenal de Toulon, on a constaté que le tube du loch Baule, par ses dispositions spéciales, était insensible aux variations du régime de l'eau « le long de la carène », variations dues elles-mêmes aux changements de vitesse, d'assiette ou de tirant d'eau du navire, ou encore sous l'effet des herbes ou coquillages qui se déposent le long de la dite carène (fig. 3, à la page précédente).

Il a été constaté, notamment, qu'après six mois d'immersion, le tube était garni d'algues extérieurement, mais qu'il était parfaitement propre à l'intérieur, et ce fait seul explique suffisamment la *constance du tarage* de l'instrument.

D'ailleurs, dans les nouveaux modèles en cours d'installation sur plusieurs bâtiments, le tube est à l'intérieur du navire, et les prises d'eau qui le mettent en communication avec la mer sont étudiées et établies tout spécialement pour annuler l'effet des ondes locales ou lames satellites soulevées par le bâtiment.

C'est donc là un perfectionnement fort important qui distingue le loch Baule de tous les autres systèmes connus et employés jusqu'à ce jour.

Un second mouvement est fourni ensuite par le compas, au moyen d'un support tournant et donnant la direction. Le plateau de fer doux fait un angle toujours égal à celui que prend l'axe du bateau par rapport au Nord géographique. En outre, entre le

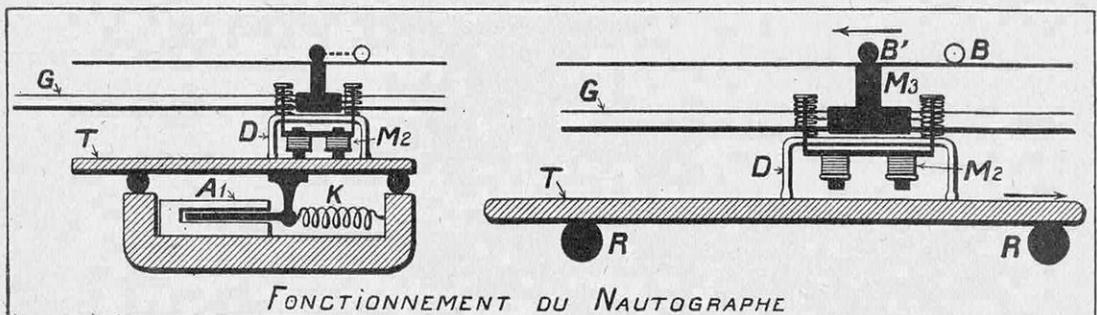
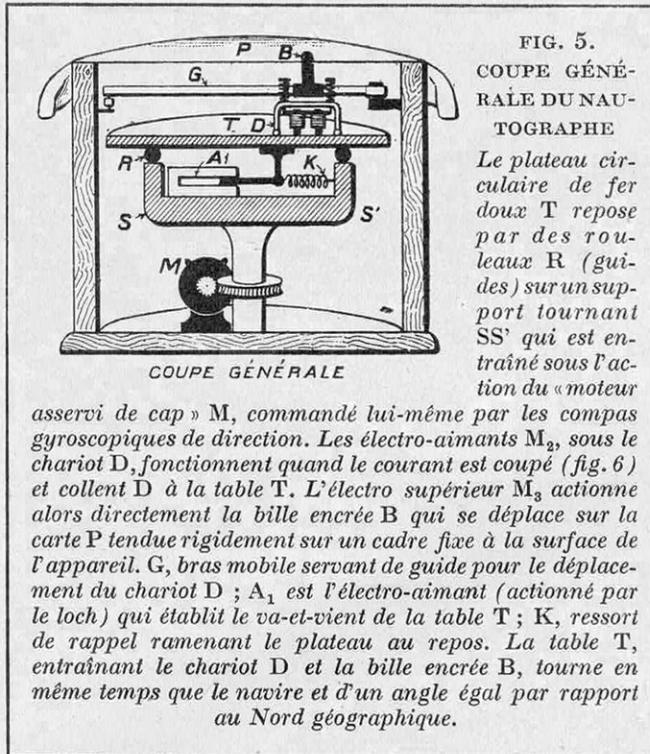
plateau-table et la carte se trouve, glissant sur un bras mobile, un chariot en fer doux qui, par en bas, adhère ou cesse d'adhérer à la table suivant les ordres d'un électro-aimant spécial, et, par

en haut, au moyen d'un second électro-aimant, dirige sur la surface de la carte les déplacements d'une petite bille d'acier recouverte d'un feutre imbibé d'encre de couleur, violette, par exemple (fig. 5 et fig. 6).

Le loch à bulles d'air donne, aux vitesses moyennes, un déplacement toutes les six secondes à la table, puis immédiatement le compas gyroscopique lui envoie une orientation (à droite

ou à gauche). La bille métallique obéit au chariot qui l'entraîne magnétiquement et dessine alors sur la carte marine un trait minuscule violacé dépendant des deux impulsions successives indiquées plus haut.

Six secondes après, le loch recommence son action, puis le compas intervient de suite, le chariot se déplace à nouveau et la bille



Sous l'action de l'électro A₁ du loch Baule, la table de fer T avance, entraînant le chariot D qui y adhère par ses électro-aimants M₂ (figure de gauche). Quand la table s'arrête, les électros du chariot se détachent sous l'action de ressorts antagonistes (figure de droite). Le chariot reste en place, suspendu sur le bras mobile G, et la table T reste en arrière. Puis, le chariot se recolle sur la table qui, animée d'un nouveau déplacement, le ramène en avant. M₃, électro de commande de la bille encrée B se déplaçant sur la carte marine,

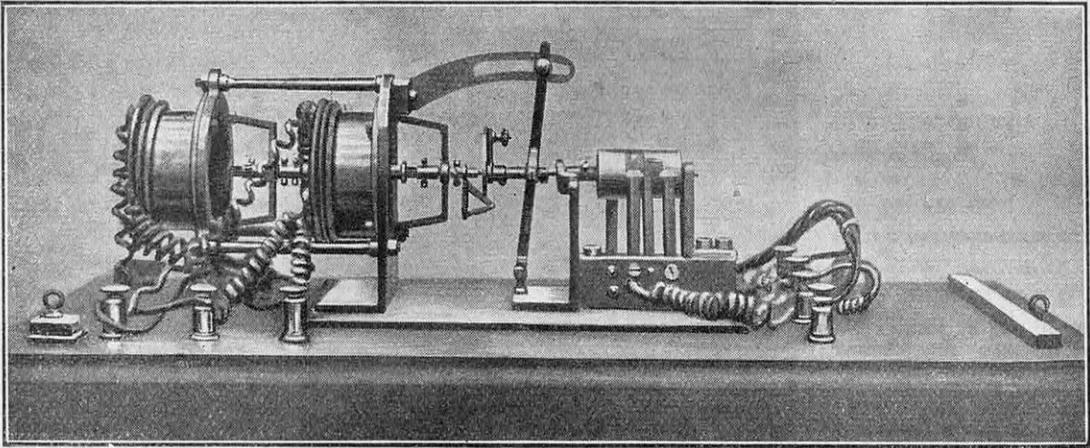


FIG. 7. — DISTRIBUTEUR DE CAP, SOLIDAIRE DU TRACEUR DE ROUTE
C'est l'appareil de remplacement du compas gyroscopique.

dessine un second petit trait, qui s'ajoute à celui déjà tracé sur la carte (fig. 6).

Après dix, vingt, cent, mille répétitions de ce mouvement composé, bref et alternatif, une longue courbe, dessinée ainsi automatiquement, reproduit sur la carte, tracée par le vaisseau lui-même, la route qu'a tenue ce dernier et fixe exactement les points successifs par lesquels il a passé. Le « point observé » est donc parfaitement inutile avec ce traceur automatique de route.

Une petite batterie d'accumulateurs de 16 à 20 volts alimente une partie des circuits des divers électro-aimants. Elle doit être d'assez grande capacité : 50 ampères-heure et plus, pour permettre un long relevé. Le reste des circuits demeure branché sur la canalisation électrique de bord (courant continu). Enfin, en cas d'avarie, une petite batterie-tampon permettrait encore très suf-

fisamment le fonctionnement de l'appareil.

Des postes répéteurs peuvent reproduire les indications au « blockhaus », à la passerelle de navigation, partout enfin où l'on a besoin de connaître la marche exacte du bâtiment (fig. 10, page suivante).

De nombreuses expériences, répétées depuis plus de deux ans, ont démontré l'exactitude suffisante avec laquelle travaille le nautographe du lieutenant Baule.

Les résultats déjà obtenus par cet appareil sont donc absolument concluants : ainsi, sur une traversée, l'erreur ne dépasse pas $1/1500^{\circ}$ du parcours, c'est-à-dire que, sur 1.500 milles nautiques parcourus, le tracé de la route restera exact à 1 mille marin près (1.852 m.). Ceci suppose, bien entendu, la connaissance exacte du courant marin. Dans les parages où les courants sont importants, des cartes spéciales les indiquent

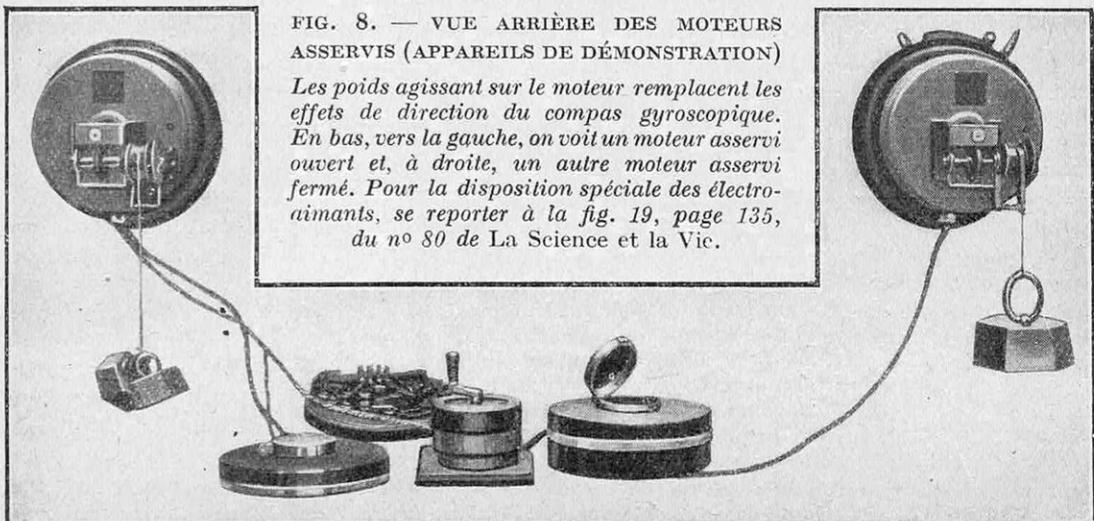


FIG. 8. — VUE ARRIÈRE DES MOTEURS ASSERVIS (APPAREILS DE DÉMONSTRATION)

Les poids agissant sur le moteur remplacent les effets de direction du compas gyroscopique. En bas, vers la gauche, on voit un moteur asservi ouvert et, à droite, un autre moteur asservi fermé. Pour la disposition spéciale des électro-aimants, se reporter à la fig. 19, page 135, du n° 80 de La Science et la Vie.

à toute heure de la marée ; dans les autres cas ils restent parfaitement négligeables.

Remarquons, toutefois, que, le prix des compas gyroscopiques, indicateurs de cap, étant encore très élevé, ces instruments de précision ne sont en usage qu'à bord des bâtiments de guerre d'un certain tonnage et à bord des grands paquebots. Le lieutenant de vaisseau Baule à étudié tout récemment un relais spécial qui s'adapte parfaitement à tous les compas magnétiques pour leur permettre de répéter à distance leurs indications et aussi de commander au traceur de route nautique tout comme les compas gyroscopiques. Il ne faut pas croire, d'ailleurs, que les bons vieux compas magnétiques

(boussoles) soient sur le point d'être abandonnés. Ils ont fait, eux aussi, de grands et réels progrès (voir *La Science et la Vie*, n° 74) et l'on arrive maintenant à construire des compas dits *liquides* (c'est-à-dire dont la rose baigne dans un liquide spécial qui amortit ses oscillations) de très grande précision.

Sans doute, à ce point de vue, évidemment, ils n'égalent pas la précision des compas gyroscopiques bien réglés et bien entretenus, mais ils ont pour eux le grand avantage de la simplicité, ils sont facilement réglables et ne nécessitent aucun entretien.

Le relais spécial Baule pour compas magnétique vient donc à point pour permettre aux petits bâtiments la répétition à distance des indications de leurs compas, ainsi que le tracé

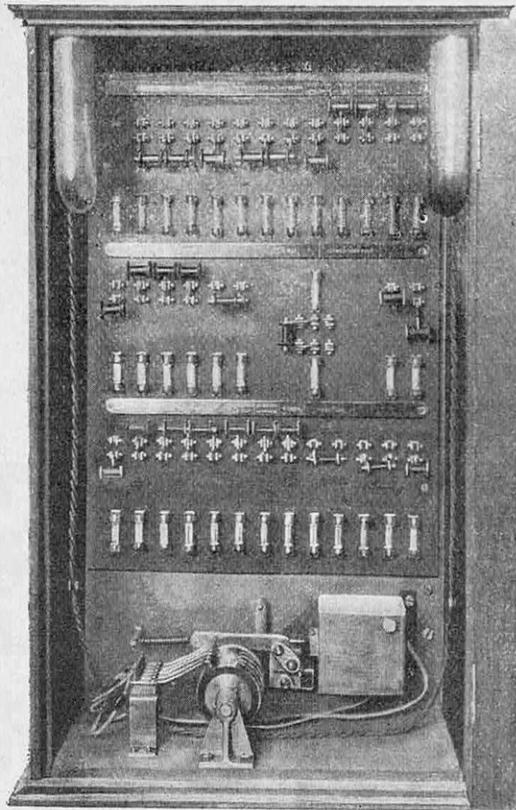


FIG. 9. — TABLEAU DE MANGÈVRE DE L'APPAREIL TRACEUR DE ROUTE

Ce bâtiment d'escadre, grâce à l'appareil du lieutenant Baule, exécuta un circuit complètement fermé, puis emboucha facilement, d'une façon rigoureuse, la petite passe de Corfou, dont la rade était encombrée de filets pare-mines et d'estacades. Des résultats analogues ont été bien souvent obtenus avec les appareils en service ; nous donnons, à titre d'exemple, le tracé d'une petite randonnée effectuée par le croiseur *Thionville* en rade

d'Hyères (voir la fig. 1, qui précède cet article).

Il est incontestable que le marin ne pouvait rêver rien de mieux que l'appareil traceur de route pour guider, d'une façon infaillible, la course de son esquif sur la crête des vagues et sous le ciel étoilé. La science n'a donc pas fait faillite !

ANDRY-BOURGEOIS.

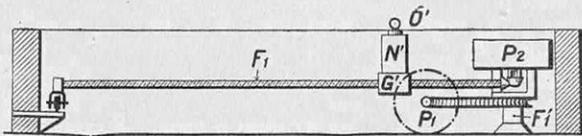


FIG. 10. — RÉPÉTITEUR DES INDICATIONS FOURNIES PAR LE NAUTOGRAPHE

Le traceur de route est muni de systèmes répéteurs reproduisant les indications partout où il est nécessaire de connaître la marche du navire. F_1 , vis sans fin formant bras oscillant sur la vis F'_1 (fixe) ; G' , écrou se déplaçant autour de l'axe F'_1 ; N' , électro-aimant d'entraînement de la bille ; O' , bille d'acier avec feutre encré ; P_1 , moteur d'orientation du bras F_1 ; P_2 , moteur de rotation de la vis F_1 . Ce sont des moteurs asservis à des distributeurs commandés par la rotation du bras F_1 et par le déplacement du chariot D le long du bras (fig. 5).

LES MILLE ET UNE FORMES DES LAMPES A VIDE EMPLOYÉES EN T. S. F.

Par P. HÉMARDINQUER

Tous les amateurs de T. S. F., et même tous nos lecteurs, connaissent fort bien maintenant la lampe à vide de réception sous sa forme ordinaire (fig. 1) : ampoule de forme sphérique, filament horizontal en tungstène, grille de nickel ou de molybdène disposée en hélice, plaque cylindrique, également en nickel ou molybdène.

Ce n'est cependant là qu'un des multiples aspects revêtus par cette petite lampe si précieuse, diverse en ses formes comme dans ses applications.

Nous n'indiquerons, d'ailleurs, ici, que quelques modèles peu connus de lampes de réception. Il est d'autant plus utile d'avoir quelques notions sur ces lampes, que beaucoup d'entre elles commencent à être importées en France ou même sont construites par des fabricants français, et que leur étude par les amateurs peut amener de grands progrès dans les divers procédés de réception.

L'ampoule en verre, dans laquelle on fait le vide, peut d'abord

avoir une forme quelconque ; la lampe anglaise, représentée par la figure 2, a, on le

voit, une forme qui peut paraître bizarre, tout en possédant des électrodes classiques.

D'autre part, l'ensemble filament-grille-plaque n'est pas forcément horizontal, il peut être oblique (lampe « Tela », de construction récente) ou vertical ; il existe, en Angleterre et principalement aux Etats-Unis, de nombreux modèles de ces dernières lampes, dont les figures 3, 4 et 5 représentent trois exemplaires caractéristiques. Aux Etats-Unis, il arrive

souvent que ces lampes, possédant un filament spécial, ne nécessitent qu'un ampérage extrêmement faible de la batterie de chauffage ; il est ainsi possible d'utiliser des piles sèches de grande capacité, qui sont très pratiques, au lieu d'accumulateurs.

Tout en entourant complètement la grille, il n'est pas nécessaire que la plaque soit toujours cylindrique : elle peut être de section elliptique (fig. 6) ou de section rectangulaire (fig. 7).

Les filaments non plus ne sont pas forcément en tungstène, et des lampes extrêmement intéressantes possèdent des filaments en platine recouverts d'oxydes (fig. 8).

Le fil de platine iridium est recouvert d'une série de couches d'oxyde de baryum et d'oxyde de strontium, à l'aide d'un procédé industriel relativement complexe.

Ce traitement a pour but d'augmenter dans de grandes proportions l'émission électronique fournie par le métal, et permet ainsi d'ob-

tenir, avec la même énergie, un rendement bien meilleur qu'avec un filament ordinaire ; de plus, il suffit de chauffer ce filament à une température relativement peu élevée correspondant au rouge sombre, c'est dire que la durée de la lampe se trouve accrue dans des proportions considérables.

Les lampes de ce modèle sont employées avec succès pour l'émission (à la station de l'Ecole supé-

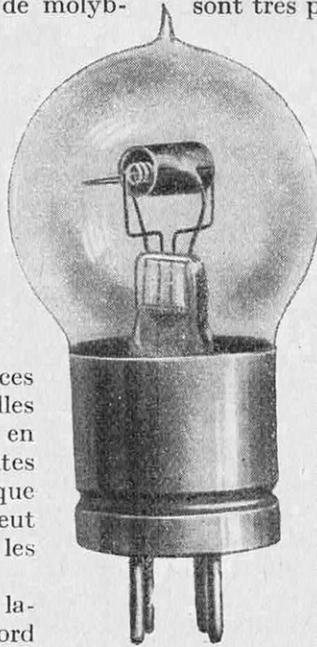


FIG. 1. — TYPE ORDINAIRE DE LAMPE DE RÉCEPTION FRANÇAISE

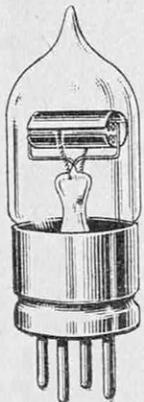


FIG. 2. LAMPE ANGLAISE A ÉLECTRODES HORIZONTALES

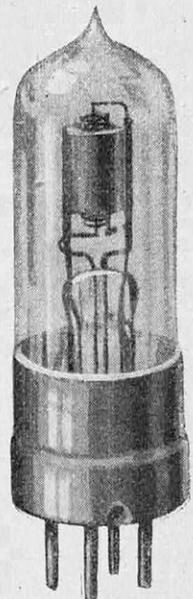


FIG. 3. — LAMPE ANGLAISE A ÉLECTRODES VERTICALES

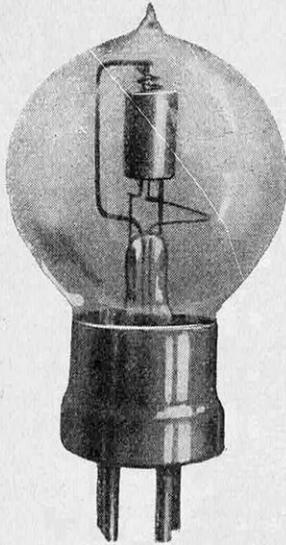


FIG. 4. — AUTRE TYPE DE LAMPE ANGLAISE A ÉLECTRODES VERTICALES

lentes lampes de réception à très faible consommation, dont le courant de chauffage du filament ne dépasse généralement pas quelques centièmes d'ampère.

Les petits audions américains à faible consommation sont souvent absolument minuscules ; le fameux tube à vide « U. V. 199 », de la « General Electric Co » de Schenectady, est muni d'un filament de tungstène dit « X. L. », recouvert d'une gaine de sels rares, dont le diamètre est au plus d'un quart de celui d'un cheveu humain ! La température de ce filament au moment du fonctionnement de l'audion est inférieure à 400°.

Une batterie de trois éléments de piles sèches en série est alors suffisante pour assurer le chauffage, et un poste de réception, monté avec une lampe de ce modèle, devient alors un objet essentiellement portatif, que l'amateur de T. S. F. peut utiliser dans tous ses déplacements.

Remarquons, d'ailleurs, que ce résultat peut être obtenu aux Etats-Unis grâce au grand nombre et à la puissance généralement suffisante des postes émetteurs de « broadcasting » ; en France, un poste à une lampe ne permettrait pas d'obtenir, le plus souvent, une récep-

tion suffisante à grande distance de Paris, sans l'aide d'une bonne antenne, puisqu'une centralisation excessive y règne en T. S. F. et qu'il n'existe encore que très peu de postes régionaux.

Sans oser espérer de tels résultats, nombre d'amateurs français déplorent la nécessité de l'usage de batteries d'accumulateurs de forte capacité et surtout de leur recharge fréquente.

Sur ce principe, sont également réalisés d'excellentes lampes de réception à très faible consommation, dont le courant de chauffage du filament ne dépasse généralement pas quelques centièmes d'ampère.

Les petits audions américains à faible consommation sont souvent absolument minuscules ; le fameux tube à vide « U. V. 199 », de la « General Electric Co » de Schenectady, est muni d'un filament de tungstène dit « X. L. », recouvert d'une gaine de sels rares, dont le diamètre est au plus d'un quart de celui d'un cheveu humain ! La température de ce filament au moment du fonctionnement de l'audion est inférieure à 400°.

Une batterie de trois éléments de piles sèches en série est alors suffisante pour assurer le chauffage, et un poste de réception, monté avec une lampe de ce modèle, devient alors un objet essentiellement portatif, que l'amateur de T. S. F. peut utiliser dans tous ses déplacements.

Remarquons, d'ailleurs, que ce résultat peut être obtenu aux Etats-Unis grâce au grand nombre et à la puissance généralement suffisante des postes émetteurs de « broadcasting » ; en France, un poste à une lampe ne permettrait pas d'obtenir, le plus souvent, une récep-

tion suffisante à grande distance de Paris, sans l'aide d'une bonne antenne, puisqu'une centralisation excessive y règne en T. S. F. et qu'il n'existe encore que très peu de postes régionaux.

Sans oser espérer de tels résultats, nombre d'amateurs français déplorent la nécessité de l'usage de batteries d'accumulateurs de forte capacité et surtout de leur recharge fréquente.

Sur ce principe, sont également réalisés d'excellentes lampes de réception à très faible consommation, dont le courant de chauffage du filament ne dépasse généralement pas quelques centièmes d'ampère.

les isolés, qui ne disposent pas du courant d'un secteur, mais même les citadins privilégiés, qui ont à leur disposition du courant continu ou alternatif, imputent à tort ou à raison à leur batterie de chauffage la cause de la plupart de leurs déboires en T. S. F. et des « pannes » très souvent nombreuses de leurs postes.

C'est pour ces raisons que la lampe à faible consommation et à coefficient d'amplification normal a été la bienvenue en France. Exposée pour la première fois à l'Exposition de Physique et de T. S. F., la lampe à faible consommation « Radio-Micro » ou « Métal » ne consomme que 6/100^e d'ampère par lampe, alors qu'une lampe ordinaire consommait 6 ou 7/10^e d'ampère, soit au moins dix fois plus. Elle permet donc l'usage d'accumulateurs légers de faible capacité, ou même uniquement de piles sèches à grand débit.

Une autre solution évitant l'emploi d'accumulateurs de forte capacité consiste à utiliser pour le chauffage des lampes, et même pour la tension de



FIG. 6. — LAMPE AMÉRICAINE « RADIOTRON » A PLAQUE DE SECTION ELLIPTIQUE



FIG. 5. — LAMPE AMÉRICAINE A ÉLECTRODES VERTICALES



FIG. 7.

LAMPE ANGLAISE A PLAQUE DE SECTION RECTANGULAIRE

plaques, le courant alternatif du secteur après redressement, ou le courant continu à l'aide d'un montage approprié.

L'emploi du courant alternatif redressé nécessite alors généralement l'emploi de lampes spéciales possédant un filament d'un gros diamètre et, par conséquent, à forte consommation. Ainsi un modèle connu de ces lampes exige, pour un bon service, un courant de chauffage de 2 volts et un débit de 3 ampères par lampe.

Sans parler des « lampes à cornes », utilisées pour la réception des ondes courtes, et dans lesquelles les connexions de grille et de plaque se font par des bornes séparées, placées sur l'ampoule, au

lieu de se faire par le culot, il existe encore d'autres modèles de triodes très intéressants.

Dans les lampes allemandes (fig. 10). Telefunken ou A. E. G., la plaque a la forme d'un disque, et la grille celle d'une spirale plate. Le filament n'est pas rectiligne, mais curviligne. Dans ces lampes, verti-



FIG. 9. — AMPLIFICATEUR DE PUISSANCE MONTÉ AVEC DES LAMPES A FILAMENT RECOUVERT D'OXYDES

cales ou horizontales, les connexions se font par le culot, comme dans les lampes françaises, ou par deux culots placés à chaque extrémité ; deux broches servent alors à alimenter le filament, et deux autres, de l'autre côté, sont reliées à la grille et à la plaque.

Il peut souvent arriver que le filament d'une lampe soit brûlé ou cassé alors que le vide dans l'ampoule est encore excellent et que grille et plaque sont en bon état ; c'est

pour éviter cet inconvénient que l'on construit des lampes à deux filaments ; ces derniers peuvent être mis successivement en service par une manœuvre simple. Le triode Junot (fig. 11), fabriqué en France, possède ainsi un double filament, ce qui permet une durée plus longue d'utilisation. On remarquera, en

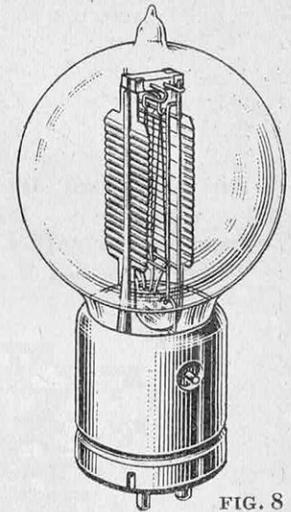


FIG. 8

LAMPE A FILAMENT RECOUVERT D'OXYDES (WESTERN-ELECTRIC)

figure, la forme spéciale de la plaque formée d'anneaux superposés.

Arrivons enfin à une lampe tout à fait spéciale, la lampe à deux grilles. Il existe des modèles américains et allemands de ces lampes (fig. 12), et, tout récemment, une grande société française a commencé la fabrication des lampes de ce type (fig. 13 et 14), qui est d'ailleurs excellent.

Les lampes se présentent sous la forme ordinaire, mais une deuxième grille, également en hélice, est placée entre le filament et la grille habituelle.

Ces tétraodes possèdent de très remarquables propriétés : leurs filaments n'absorbent, en effet, que 0,35 ampère, alors qu'une lampe ordinaire absorbe 0,7 ampère au minimum, ce qui permet d'utiliser des accumulateurs de faible capacité, sinon des piles à grand débit.

De plus, la tension plaque peut être très peu élevée ; pour les lampes

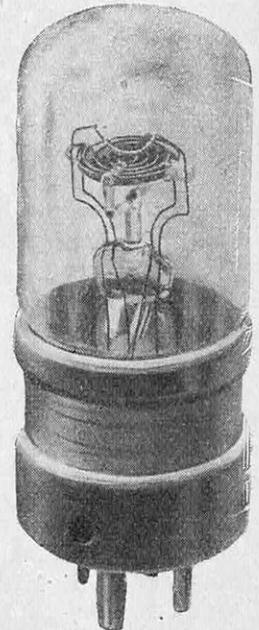


FIG. 10. — LAMPE ALLEMANDE, TYPE VERTICAL (TELEFUNKEN)

françaises citées elle est seulement de 8 volts, ce qui permet d'employer simplement des piles sèches pour lampes de poche, au lieu d'une batterie spéciale de chauffage.

Enfin, ces lampes se prêtent fort bien à la réalisation de montages variés, tels que montages antiparasites, amplification haute et basse fréquence par la même lampe, montage en détecteur hétérodyne, etc. Avec un meilleur rendement que les lampes ordinaires, elles peuvent d'ailleurs être employées absolument seules en détectrices, amplificatrices à basse fréquence et oscillatrices.

Nous indiquerons seulement deux montages simples, dans lesquels la deuxième grille sert de soupape, la première grille portée à un potentiel positif attirant les électrons émis par le filament.

Dans le premier montage en détectrice autodyne (on a représenté l'accord en dérivation, mais il pourrait être en Tesla, ou la réception peut se faire sur cadre) l'entrée des courants de T. S. F. se fait entre

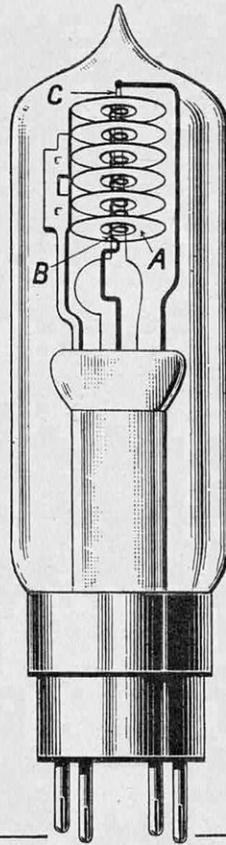


FIG. 11. — LE TRIODE « JUNOT » A DEUX FILAMENTS

A, plaque formée de six anneaux superposés ; B, grille ; C, les deux filaments.

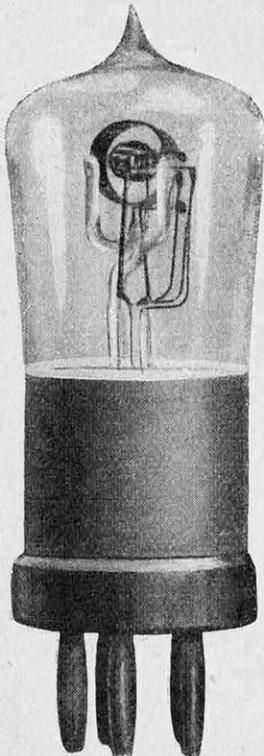


FIG. 12. — LAMPE ALLEMANDE A DEUX GRILLES

la deuxième grille et le point milieu de la batterie de chauffage; on voit qu'il est inutile d'employer un condensateur shunté, comme avec les lampes ordinaires. Sur la première grille est placée une self de réaction couplée avec le primaire, dans le montage sur antenne, ou avec une autre petite self intercalée dans le circuit du cadre, dans le montage sur cadre (fig. 15).

Le deuxième montage, indiqué figure 16, est analogue au

montage normal d'une lampe à vide en amplificatrice à basse fréquence, la grille intérieure est simplement réunie au pôle positif de la batterie de tension.

Le montage le plus intéressant est, sans doute, le montage en lampe détectrice à réaction, puisqu'il permet des résultats supérieurs à ceux que l'on obtient au moyen d'une lampe ordinaire, et qu'il donne au poste une très grande mobilité par suite du faible courant de chauffage et de la minime tension de plaque nécessaire.

Le montage que nous avons décrit est celui indiqué par les constructeurs de la lampe, mais on a pu, par la suite, en préconiser de nombreuses variantes.

D'abord, tout en maintenant l'écouteur sur le circuit grille de la grille intérieure, il est possible de faire l'entrée des courants de T. S. F., comme à l'habitude, sur le pôle négatif de la batterie de chauffage. Dans ce cas, on intercalera sur la deuxième grille un condensateur de $1/10.000^e$ de microfarad shunté par

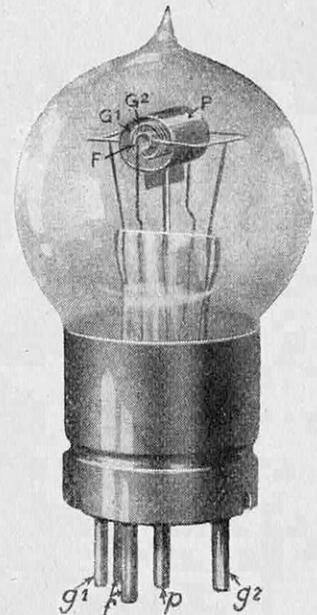


FIG. 13. — LAMPE FRANÇAISE A DEUX GRILLES

P, plaque et sa broche ; G¹ g¹, G² g², grilles ordinaires et de contrôle et leurs broches ; F, filament et ses broches,

une résistance de 3 à 4 mégohms. La première grille sera, d'ailleurs, portée par des piles au potentiel + 8 volts.

Il est également possible d'intercaler le récepteur téléphonique dans le circuit de plaque et de placer le condensateur shunté sur la grille intérieure. La grille extérieure sera alors simplement portée à un potentiel positif en la réunissant au

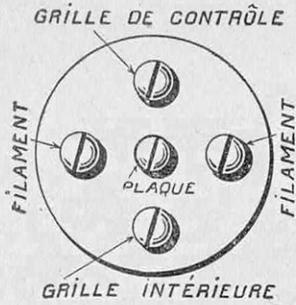


FIG. 14. — COMMENT SE PRÉSENTE LE CULOT D'UNE LAMPE A DEUX GRILLES

pôle positif de la batterie de plaque de 8 volts.

Enfin, on peut se servir de la grille intérieure pour détecter, donc placer le condensateur shunté sur cette grille, et porter la grille intérieure au potentiel positif.

Il semble que la bobine de réaction en nid

d'abeilles doit avoir de 150 à 200 spires, suivant les longueurs d'onde à recevoir.

La tension plaque de 8 volts, indiquée ici, peut, d'ailleurs, être modifiée et on peut la porter jusqu'à 16 et même jusqu'à 20 volts ; mais, dans ce cas, le potentiel positif appliqué à la deuxième grille ne doit pas être le même que celui de la plaque, il doit toujours être moins élevé. Ce réglage est, d'ailleurs, très facile à effectuer lorsqu'on emploie des petits éléments de piles assemblés par des con-

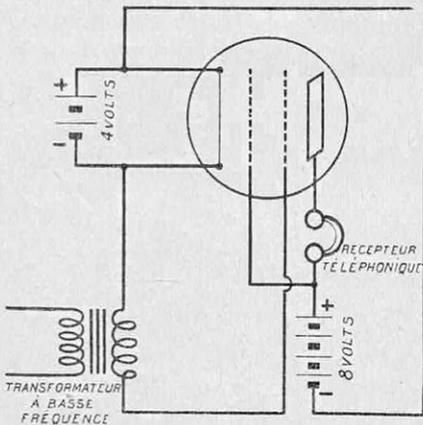


FIG. 16. — LAMPE A DEUX GRILLES MONTÉE EN AMPLIFICATRICE A BASSE FRÉQUENCE

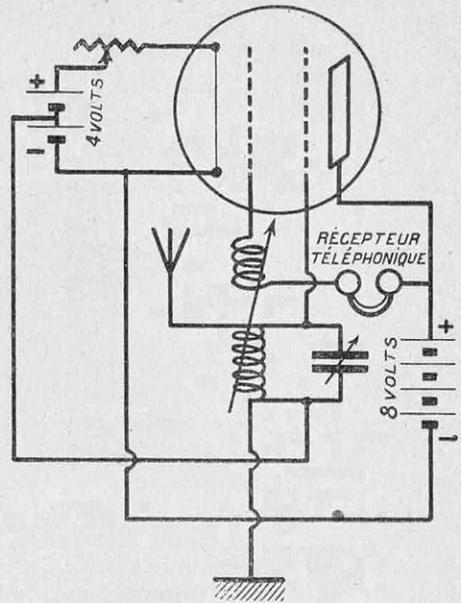


FIG. 15. — MONTAGE D'UNE LAMPE A DEUX GRILLES A DÉTECTRICE AUTODYNE

nexions facilement accessibles ; l'emploi d'un potentiomètre n'est même pas nécessaire.

Les montages exécutés avec la lampe à deux grilles sont, d'ailleurs, très nombreux et nous avons seulement indiqué les plus simples ; les amateurs français en ont déjà, à l'heure actuelle, étudié un grand nombre d'autres, fort intéressants également.

Nous espérons seulement avoir montré, par ces quelques exemples, combien il est utile pour les amateurs de ne pas se contenter des montages exécutés avec des audions ordinaires, mais de se tenir au courant de tous les montages nécessitant d'autres modèles de lampes à vide, dont l'étude et la réalisation ne peuvent manquer, à la fois d'améliorer le rendement de leurs postes de réception, et d'amener, en général, la découverte de perfectionnements utiles dans la pratique de la radiotéléphonie.

P. HÉMARDINQUER.

QUELQUES CONSEILS AU SUJET DES ANTENNES DE T. S. F.

EN hiver, la pluie nettoie quelque peu les isolateurs d'antenne et en chasse la poussière. Mais, si la pluie n'est que très légère, la poussière et la suie s'accablent et attirent ensuite l'humidité quand l'air est humide ; le soleil cuit enfin cette couche, qui peut nuire à l'isolement des isolateurs. Il est donc indispensable d'amener l'antenne de temps en temps et de nettoyer très soigneusement les isolateurs.

Pour la réception des ondes courtes, il

faudra employer deux ou trois isolateurs en série ; certains types d'isolateurs, en effet, donnent lieu à des pertes par capacité ; en les mettant en série, on réduit considérablement la capacité totale. Ajoutons que cette capacité est formée entre le fil d'antenne et le fil support, séparés par l'isolant, qui constitue le diélectrique. L'addition de deux ou trois isolateurs à chaque extrémité du fil suspendu pourra permettre la réception de signaux faibles, d'une audition difficile,

LES SOURDS ENTENDRONT-ILS AVEC LEURS DENTS ?

Nous avons déjà, dans cette revue (n° 74, août 1923, pages 153 et suivantes), parlé de méthodes et appareils susceptibles de permettre aux sourds, sinon d'entendre les sons, du moins de percevoir des sensations capables, après une période de rééducation, d'adaptation, de comprendre la parole et de goûter la musique.

M. H. Gernsbach, rédacteur en chef de notre confrère américain *Science and Invention*, s'est, lui aussi, attelé à cet intéressant problème, et vient de nous adresser sur l'appareil qu'il a mis au point les illustrations que nous reproduisons ici et les renseignements ci-dessous.

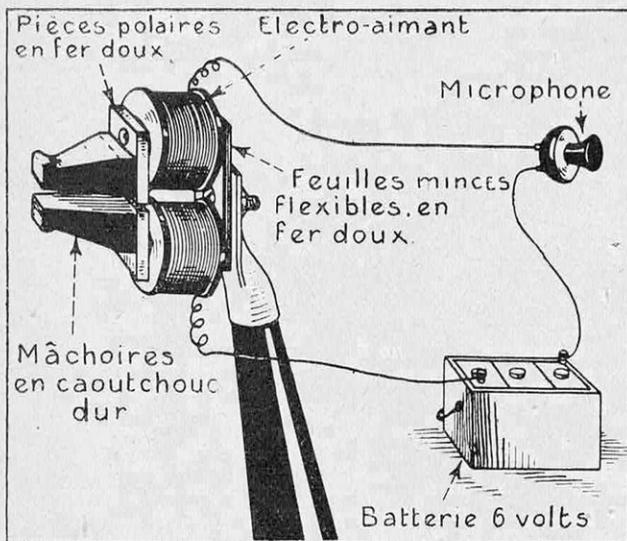
Cet appareil, baptisé « Osophone » (de *os* et de *phonè*, voix), ne semble être, d'ailleurs, qu'une variante de l'« Ossiphone », décrit dans le numéro de notre revue mentionné

plus haut. Il est constitué par un électro-aimant que l'on relie électriquement à un microphone. La culasse de cet électro est constituée par des lames minces, flexibles, en fer doux. Les variations d'intensité du courant téléphonique, qui interprètent les sons proférés devant le microphone ou recueillis par lui, mettent en vibration une armature munie de deux mâchoires en caoutchouc durci que l'intéressé serre doucement avec ses dents ; les vibrations de l'armature sont ainsi transmises, par les dents et les os de la mâchoire et du crâne, au nerf auditif.

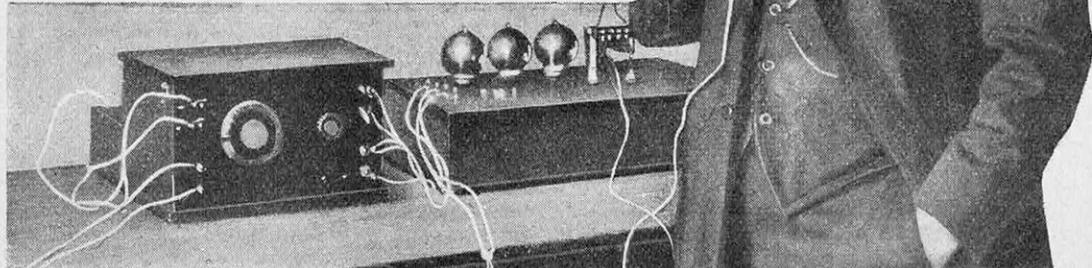
Il est bien évident que l'appareil ne sera d'aucune utilité aux personnes dont la surdité a pour cause une paralysie complète ou une lésion grave du nerf auditif ; mais, si ce nerf fonctionne, il n'y a pas de raison pour que les vibrations qui lui sont transmises ne parviennent, par son intermédiaire, au cerveau.



L'« OSOPHONE »
DE M. H. GERNSBACH



A gauche, détail de l'appareil ; à droite, l'inventeur utilisant l'Osophone pour « écouter » un concert radiotéléphonique.



LES LOCOMOTIVES ÉLECTRIQUES A GRANDE VITESSE DE LA C^{IE} DES CHEMINS DE FER DU MIDI

Par René GANDIER

Nous avons donné, dans un de nos précédents numéros, les photographies et les caractéristiques des deux locomotives électriques que les Compagnies P.-L.-M. et d'Orléans ont fait construire pour le service de leurs lignes électrifiées ou en voie d'électrification, et nous en avons signalé la remarquable puissance.

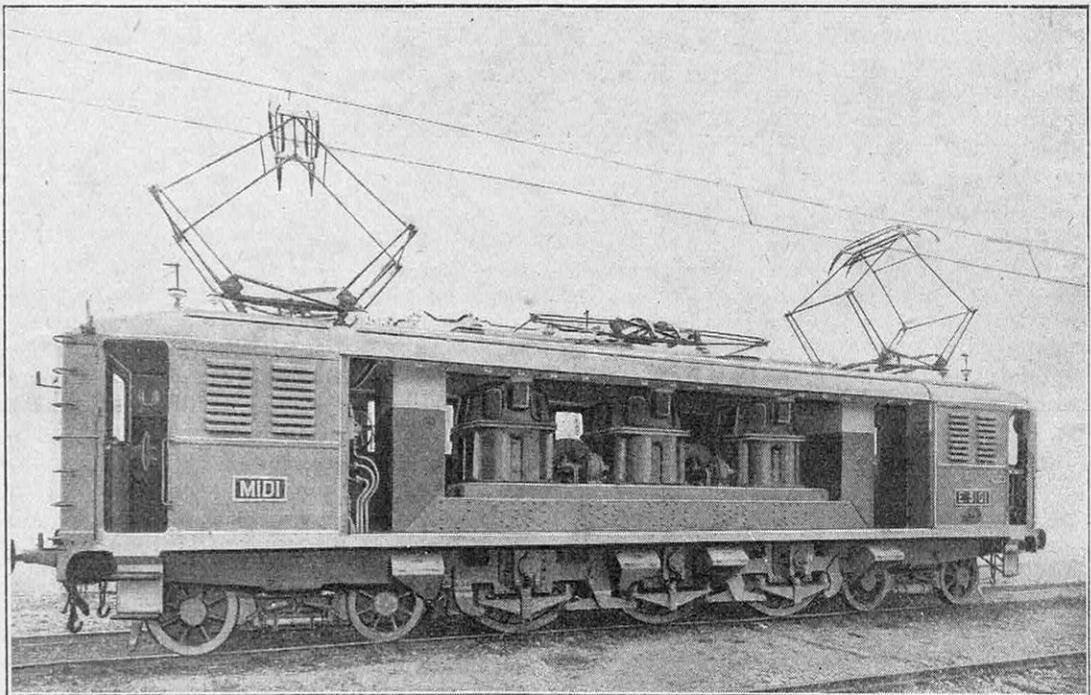
Les Chemins de fer du Midi possèdent, à l'heure actuelle, deux machines plus puissantes encore que les précédentes, dont la conception et la réalisation sont dues à l'éminent ingénieur M. Broussouze.

Les « Constructions Électriques de France » viennent, en effet, de fournir à cette compagnie deux locomotives à grande vitesse, nos 3101 et 3102, d'un modèle absolument nouveau. Ces machines sont les prototypes de celles qui feront, en 1925, le trajet Bor-

deaux-Espagne, à 100 kilomètres-heure de vitesse moyenne. Les essais officiels de ces machines ont eu lieu à la fin du mois de décembre dernier, en présence des ingénieurs en chef du matériel et de la traction des Compagnies de Chemins de fer du P.-L.-M., du P.-O., de l'État, ainsi que de l'ingénieur en chef de l'Office central du Matériel. Ces locomotives à grande vitesse ont donné pleine et entière satisfaction, et, par leur conception nouvelle, elles méritent d'être signalées aux lecteurs de ce magazine.

Elles sont du type 2. C. 2, réversibles, c'est-à-dire : un bogie, trois essieux moteurs, un bogie; elles sont symétriques et peuvent, indifféremment, fonctionner dans les deux sens.

Les moteurs sont au nombre de six, verticaux et jumelés par essieu. L'attaque des essieux se fait au moyen d'un arbre creux



LOCOMOTIVE ÉLECTRIQUE A GRANDE VITESSE, TYPE 2. C. 2, DU MIDI

Les panneaux latéraux ont été enlevés, et on aperçoit, à l'intérieur, les groupes de moteurs verticaux.

entraînant les roues motrices par un joint, rendu élastique par l'interposition de ressorts et ne travaillant qu'à l'entraînement.

L'arbre creux tourne dans des paliers horizontaux faisant partie d'un carter étanche solidement fixé à la base des moteurs.

Chaque essieu reçoit sa puissance d'un moteur jumelé de 725 HP de puissance unitaire. La puissance totale de la locomotive est donc de 2.175 HP.

La construction est établie de façon à obtenir le maximum d'avantages, outre la grande puissance par essieu que l'on peut réaliser. Ainsi, le développement en hauteur des moteurs principaux n'est limité que par le gabarit de la ligne. Le centre de gravité se trouve donc élevé et, par suite, la période d'oscillation transversale est augmentée. Cette condition est très favorable à l'obtention d'une bonne stabilité.

Chacun des deux induits d'un moteur jumelé possède un pignon conique entraînant une couronne dentée fixée sur l'arbre creux. L'emploi d'engrenages coniques jumelés et tournant en sens inverse permet d'éliminer par équilibre mutuel les réactions latérales et de supprimer ainsi, sur l'arbre creux entourant l'essieu, tout dispositif de butée encombrant et délicat.

Enfin, on se rend immédiatement compte, sur les photographies qui illustrent cet article, que les groupes moteurs sont très dégagés, facilement accessibles et aisément démontables aussi bien pour les visites périodiques que pour les réparations.

Le graissage est assuré par une circulation d'huile alimentant de façon continue les diverses parties des moteurs à lubrifier.

La commande des moteurs se fait au moyen d'un contrôleur actionnant des contacteurs, montés sur un arbre à cames. Le

courant est capté sur la ligne de contact par deux pantographes manœuvrés par l'air comprimé. Un troisième pantographe est prévu sur la locomotive comme secours.

Les machines définitives actuellement à l'étude pour Bordeaux-Irun seront du type 2.D.2 à quatre essieux moteurs et 800 HP par essieu, soit 3.200 HP au total.

Les 2.C.2 peuvent atteindre en palier 120 kilomètres-heure avec un train de 400 tonnes. Ces résultats constituent des records du monde, aucun train électrique n'ayant jusqu'à présent en service dépassé des vitesses de 90 kilomètres-heure.

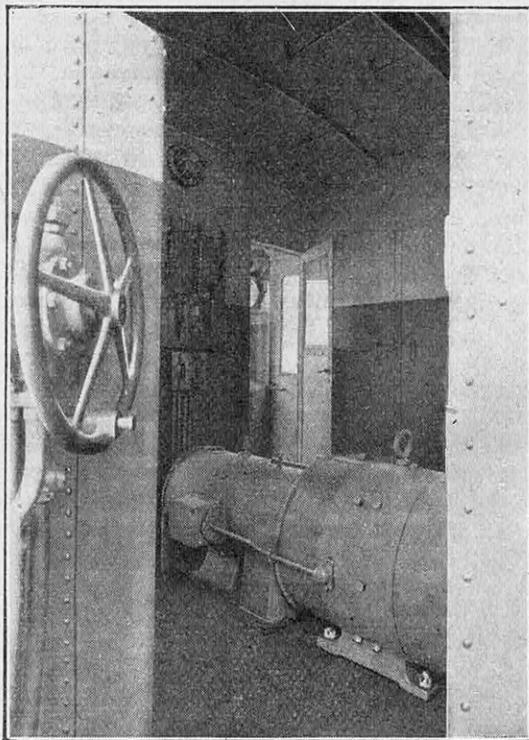
Lors des essais, un train lourd spécial avait été constitué et, moins de trois minutes après le départ, il prenait la vitesse de 100 kilomètres à l'heure, pour atteindre ensuite, sans le moindre incident, une vitesse de 128 kilomètres. C'est la plus haute vitesse officiellement constatée actuellement en Europe pour des trains lourds remorqués électriquement.

Contrairement à ce que l'on pourrait penser, les problèmes qui se posent au technicien pour la réalisation des locomotives à grande vitesse

ne sont pas d'ordre électrique, mais d'ordre mécanique. La construction des moteurs est bien au point, et de bonnes solutions peuvent s'établir sans difficultés pour l'appareillage. Il n'en est pas de même pour la réalisation de la transmission principale du mouvement aux essieux et aux roues, lorsqu'on pose, *a priori*, la nécessité du moteur suspendu, c'est-à-dire porté par le châssis.

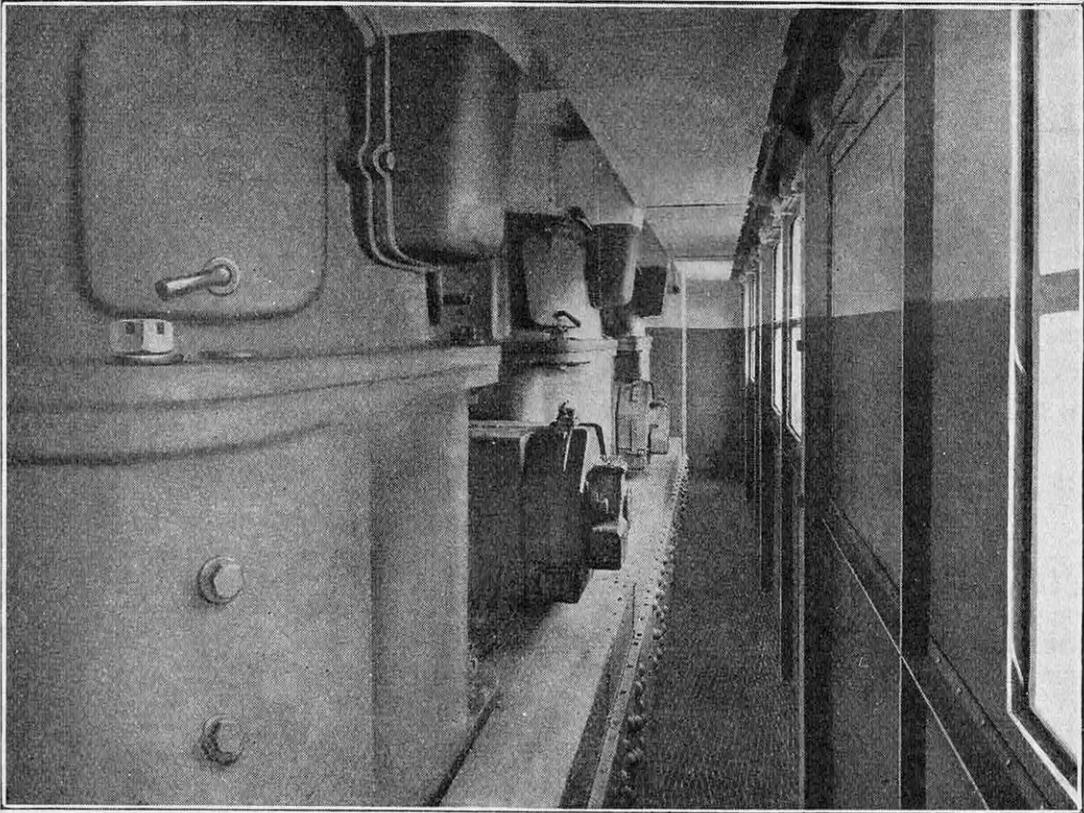
(Il est reconnu, en pratique, que les moteurs portés par l'essieu lui-même ne permettent pas l'obtention de vitesses supérieures à 100 kilomètres à l'heure.)

On conçoit, en effet, que la liaison mécanique de deux organes animés d'un mou-



GRUPE MOTEUR GÉNÉRATEUR AUXILIAIRE

Ce groupe fournit le courant à bas voltage nécessaire à divers usages (éclairage, compresseurs d'air, etc.). Il fournit aussi le courant d'excitation pour les moteurs lorsque, dans les descentes, ceux-ci marchent en génératrices pour faire de la récupération.



VUE PRISE DANS L'INTÉRIEUR DE LA NOUVELLE LOCOMOTIVE

On voit, au premier plan, le moteur vertical principal ; au deuxième plan se trouve un compresseur d'air assurant la ventilation. (Les photos des nouvelles locomotives du P.-L.-M. et du P.-O., parues dans notre n° 80, nous ont été obligeamment communiquées par la Société Ertikon).

vement de rotation (moteur-essieu) et dont les axes ne se maintiennent ni parallèles, ni équidistants, est d'une étude particulièrement délicate. C'est ce qui explique les nombreux tâtonnements et le nombre considérable de solutions qui ont vu le jour, tant en Europe qu'en Amérique, depuis

vingt ans, mais dont aucune ne s'est imposée.

Les résultats obtenus par ces machines après 25.000 kilomètres de parcours confirment toutes les espérances, tant au point de vue de la régularité de marche que de la bonne conservation des organes.

R. GANDIER.

COMMUTATEUR POUR METTRE UN CONDENSATEUR EN SÉRIE OU EN PARALLÈLE SUR L'ANTENNE

IL est bon que chaque appareil récepteur soit muni d'un commutateur série-parallèle permettant de mettre le condensateur d'antenne en série ou en dérivation sur l'antenne. Lorsqu'on recherche l'accord, on doit, en effet, s'efforcer d'employer le plus possible de self-induction et le moins possible de capacité. Dans les bobines pour ondes courtes, la capacité propre est plus grande en proportion de la self-induction que pour les bobines à ondes longues.

Quand le condensateur d'antenne est en parallèle, sa capacité s'ajoute à celle de l'antenne et de la bobine de self-induction ;

quand il est en série, la capacité totale dans le circuit est réduite. Si donc nous employons un condensateur en parallèle en même temps qu'une très petite bobine, nous obtenons un rapport capacité-self-induction exagéré, et il en résulte une réduction correspondante de la tension de grille et du rendement.

Dans les bobines plus grosses, la perte de rendement n'est pas aussi grande, car, même si le condensateur est gros, la proportion entre la self-induction et la capacité ne devient jamais exagérée. Le commutateur série-parallèle permet donc de mettre le condensateur à l'endroit reconnu le meilleur.

UN NOUVEL APPAREIL DE SPECTROSCOPIE UTILISANT L'ARC DANS LE VIDE

DANS diverses recherches spectroscopiques, il est utile de produire le spectre d'émission d'un métal en utilisant de très petites quantités de matière. L'arc électrique entre charbons, souvent employé, ne donne pas, à ce point de vue, pleine satisfaction ; de plus, les raies des spectres ainsi produits ne sont pas aussi fines que celles données par les gaz lumineux sous faibles pressions. Le nouveau dispositif permet d'obtenir, pendant longtemps, avec une faible quantité de matière, un spectre intense formé de raies très fines. La méthode, déjà employée par plusieurs observateurs, consiste à produire, dans le vide, un arc entre une cathode (pôle négatif) portée à l'incandescence par un courant auxiliaire et une anode (pôle positif), sur laquelle est déposée une petite quantité du métal à étudier.

L'appareil comporte donc une cathode *BC* en tungstène, reliée à deux pièces de cuivre *BC* ; le filament a 15 millimètres de longueur et environ 0 mm. 2 de diamètre. Il est porté à haute température par un courant de 4 à 5 ampères, fourni par une petite batterie d'accumulateurs de 12 volts de tension.

L'anode *A* est constituée par une plaque de tungstène, au centre de laquelle a été creusée, au diamant, une cavité en forme de coupelle destinée à recevoir la petite quantité de matière soumise à l'expérience.

Ces pièces sont montées sur un support en verre *t t'*, terminé par une pièce de verre *Q*

portant un rodage *q q'*. Tout l'appareil est placé dans une enveloppe de verre *T T'*, fermée à une extrémité par la pièce *Q* servant de bouchon, et à l'autre par une fenêtre

P, en verre ou en quartz, à travers laquelle se font les observations. Une tubulure latérale *R* relie l'appareil à une pompe à vide

Gaede ; la pression, pendant le fonctionnement de l'arc, est ordinairement de 2 à 3/1.000^e de millimètre de mercure. Un manchon réfrigérant, non représenté sur la figure, assure le refroidissement de la partie centrale du tube d'expérience.

La distance entre l'anode et la cathode doit être faible pour que les électrons émis n'annulent pas le champ au voisinage de la cathode, et que l'on puisse obtenir un courant thermo-ionique intense. Avec une distance de 2 à 3 millimètres et une différence de potentiel de 110 volts, on obtient 500 milliampères en employant un seul filament cathodique. On peut aller plus loin en employant deux ou trois filaments de tungstène en parallèle.

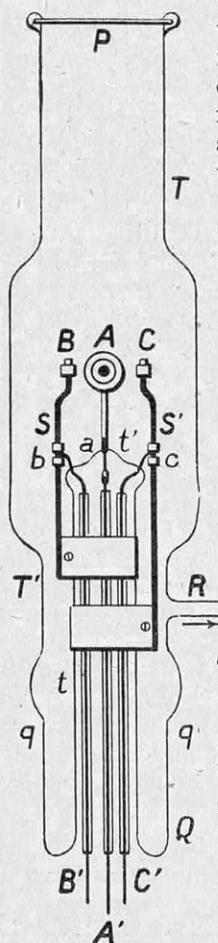
L'emploi du tungstène, qui ne fond qu'à 3.000°, présente de grands avantages sur les cathodes de charbon généralement utilisées jusqu'à ce jour.

Ce dispositif d'arc dans le vide a donné des résultats intéressants : les spectres sont fins et intenses, et la consommation de matière est extrêmement minime.

Il a été inventé par M^{lle} Berthe Perrette et présenté à la séance du 12 novembre 1923 de l'Académie des Sciences, par le professeur G. Urbain.

Il est incontestable que ce nouvel appareil de spectroscopie, utilisant l'énorme chaleur de l'arc (près de 4.000°)

dans le vide, permettra d'intéressantes recherches et de curieuses découvertes, notamment pour calculer les nombreuses raies des spectres des rayons X émis par les divers métaux.



LE SPECTROSCOPE DE M^{lle} PERRETTE

Dans cet appareil, on produit dans le vide un arc voltaïque entre une cathode incandescente et une anode contenant une quantité infinitésimale du métal à étudier. — BC, cathode en tungstène (B et C étant les deux pièces de cuivre) ; A, anode (pôle positif), plaque de tungstène contenant la coupelle ; t t', support en verre ; Q, pièce de verre (bouchon) portant le rodage q q' ; T T', enveloppe protectrice de verre ; P, fenêtre supérieure en quartz ; R, tubulure latérale (pompe à vide).

INDUSTRIELS, COMMERÇANTS, PARTICULIERS, TOUS NOUS DEVONS APPRENDRE A MIEUX UTILISER LA LUMIÈRE ÉLECTRIQUE

Par René BROCARD

L'UNE des choses qui frappent le plus un Français visitant pour la première fois les États-Unis, est l'intensité et, peut-être plus encore, la qualité de l'éclairage électrique, tant public que privé.

C'est que les Américains ont, plus que tout autre peuple, contribué à jeter les fondements d'une science nouvelle — qui est en même temps un art très particulier — celle qu'ils nomment « l'illumination » et que nous pouvons, nous, dénommer simplement la *science de l'éclairage*. Mais ils ne se sont pas arrêtés là : ils ont su créer très vite un matériel dont la conception est directement inspirée des principes mis en évidence au laboratoire, et, non moins rapidement, faire adopter, par une campagne extrêmement ingénieuse, les nouvelles idées et le nouveau matériel par

les esprits les moins avertis des choses scientifiques ou les individus les plus routiniers.

Nous sommes heureux, à cet égard, de signaler que, séduits par l'efficacité de cette campagne, efficace qu'ils avaient pu vérifier sur place, des techniciens français ont entrepris récemment, en France, avec des moyens du même genre, mais adaptés à la mentalité française, une propagande identique, à laquelle nous souhaitons un succès aussi éclatant que celui qui accueillit l'initiative des spécialistes américains.

Cette campagne est menée simultanément auprès du technicien, de l'industriel, du commerçant et du particulier, avec des moyens appropriés à la mentalité de chacun, et dont l'un des plus caractéristiques et des plus efficaces, tout au moins en ce qui concerne

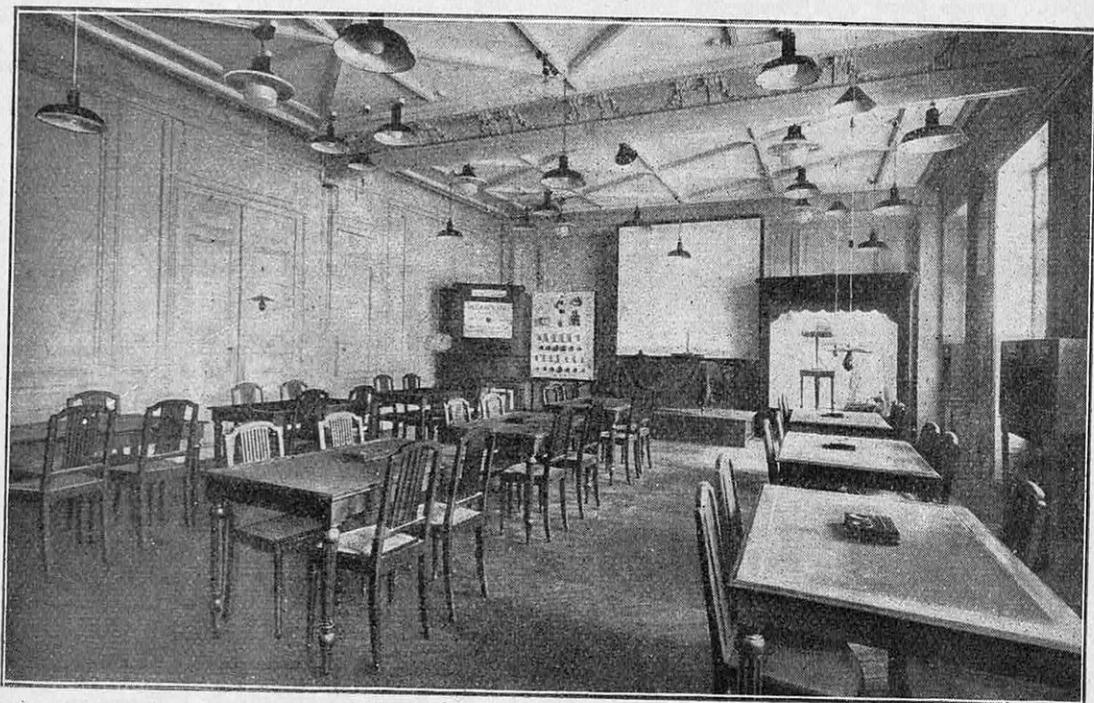


FIG. 1. — SALLE MODERNE POUR LA DÉMONSTRATION DES QUALITÉS ET INCONVÉNIENTS RESPECTIFS DES DIVERS MODES ET DISPOSITIFS D'ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE

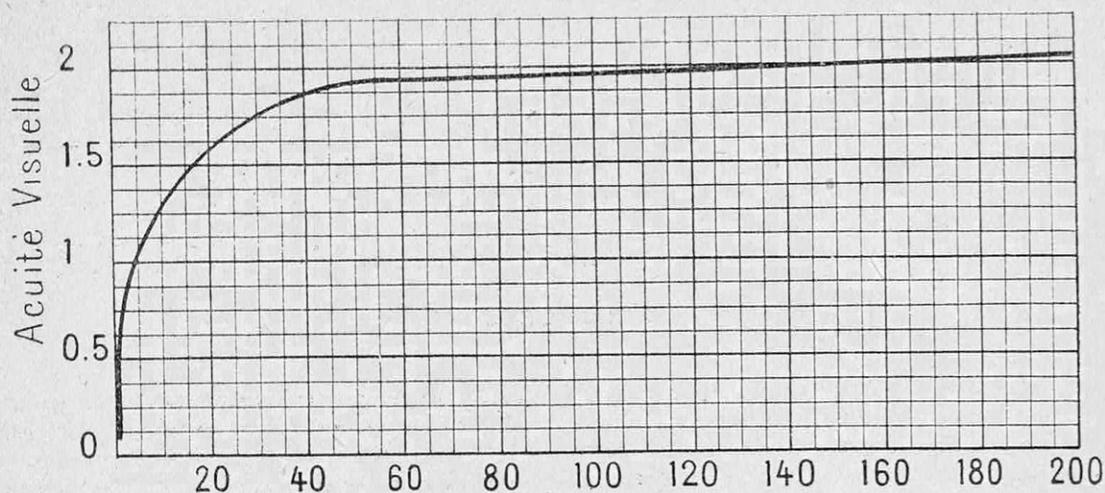


FIG. 2. — COURBE MONTRANT L'INFLUENCE DE L'INTENSITÉ DE L'ÉCLAIREMENT (EXPRIMÉE EN LUX) SUR LE DEGRÉ D'ACUITÉ VISUELLE (EXPRIMÉ PAR UN COEFFICIENT)

les trois premières catégories de personnes visées, est la *salle de démonstration* (fig. 1).

Cela est logique, puisque la salle de démonstration a essentiellement pour but de mettre les intéressés directement à même de juger en quoi un bon éclairage se différencie d'un mauvais et de saisir toutes les gradations qui séparent ces deux extrêmes. Ce résultat ne peut être obtenu en plaçant simplement sous les yeux des visiteurs les différents systèmes et dispositifs d'éclairage, car, pour juger de la qualité d'un mode particulier d'éclairage, le simple examen direct des foyers lumineux ne fournit qu'une indication

très approximative. Cela tient à ce que, malgré sa perfection, ou plutôt à cause même de sa perfection et de l'extraordinaire faculté qu'il a de s'adapter instantanément à toutes les conditions ambiantes, l'œil est un très mauvais photomètre. Il est, « après le cœur », disait spirituellement un de nos meilleurs spécialistes de l'éclairage, M. Saurel, l'organe le plus sujet aux illusions.

Pour apprécier la qualité d'un éclairage, on ne s'arrêtera donc pas à mesurer l'intensité de sa source, mais on mesurera l'éclairage qu'elle procure là où l'on cherche à obtenir de la lumière, c'est-à-dire, par

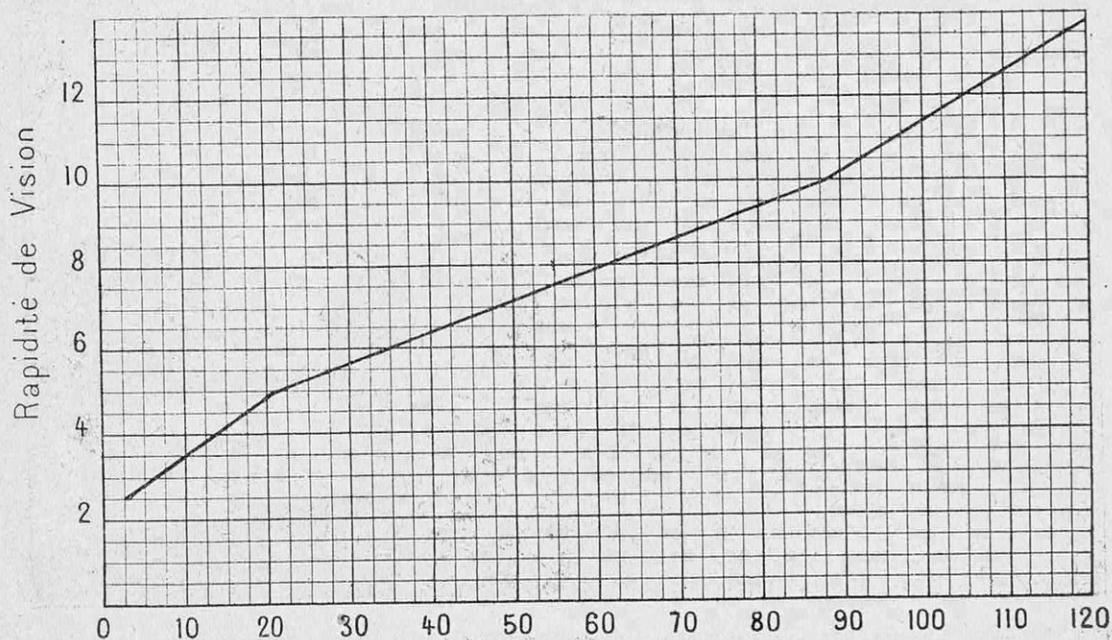


FIG. 3. — COURBE MONTRANT CETTE MÊME INFLUENCE SUR LA RAPIDITÉ DE VISION

exemple, sur la table de travail, dans un bureau, à l'endroit des organes travailleurs, s'il s'agit d'une machine, sur un mur, dans une galerie de tableaux, etc. Pour effectuer cette mesure, il faut, de toute nécessité, employer un *luxmètre* (1). Le luxmètre est, comme son nom l'indique, un appareil qui sert à mesurer l'intensité d'éclairement en *lux*. A son tour, le lux, rappelons-le, est l'unité d'éclairement ; il est égal à l'éclairement produit sur la surface intérieure d'une sphère de 1 mètre de rayon par une bougie décimale placée au centre de cette sphère.

Voyons, maintenant, ce que nous pouvons gagner à nous bien éclairer. Pour cela, étudions la manière dont l'œil se comporte quand on fait varier l'intensité de l'éclairement. La courbe de la figure 2 va nous renseigner en partie en nous montrant l'influence de l'éclairement sur l'acuité visuelle. Sans entrer dans les détails de la méthode employée pour établir cette courbe, indiquons simplement qu'on a mesuré, sous des éclairagements différents, la longueur de l'objet le plus petit

qu'un observateur parvient à distinguer nettement. L'acuité visuelle, sous chacun des éclairagements considérés, est l'inverse de la longueur minima. Nous voyons qu'elle croît très rapidement quand l'éclairement augmente jusqu'à 50 lux, puis reste sensiblement la même sous des éclairagements qui sont beaucoup plus intenses.

Faut-il en conclure qu'il est inutile de réaliser des éclairagements supérieurs à 50 lux ?

La courbe suivante (fig. 3), relative à la rapidité de vision montre que non. En effet, la vitesse avec laquelle nous voyons les objets continue à croître rapidement quand l'éclairement augmente jusqu'à 120 lux et au delà. De même, la rapidité d'accommodation (courbe de la figure 4), c'est-à-dire la rapidité avec laquelle l'œil s'accommode à la perception d'objets situés à différentes distances, augmente encore très rapidement quand l'éclairement croît jusqu'à 70 lux, et continue à augmenter, bien que moins rapidement, au delà de cette intensité.

Il faut logiquement en conclure que, pour exécuter un travail dans les meilleures conditions, il y a intérêt à adopter des éclairagements intenses, à condition, bien entendu, que le

(1) Un modèle de luxmètre portatif très simple a été décrit dans *la Science et la Vie* (n° 76, octobre 1923, pages 352 et 353).

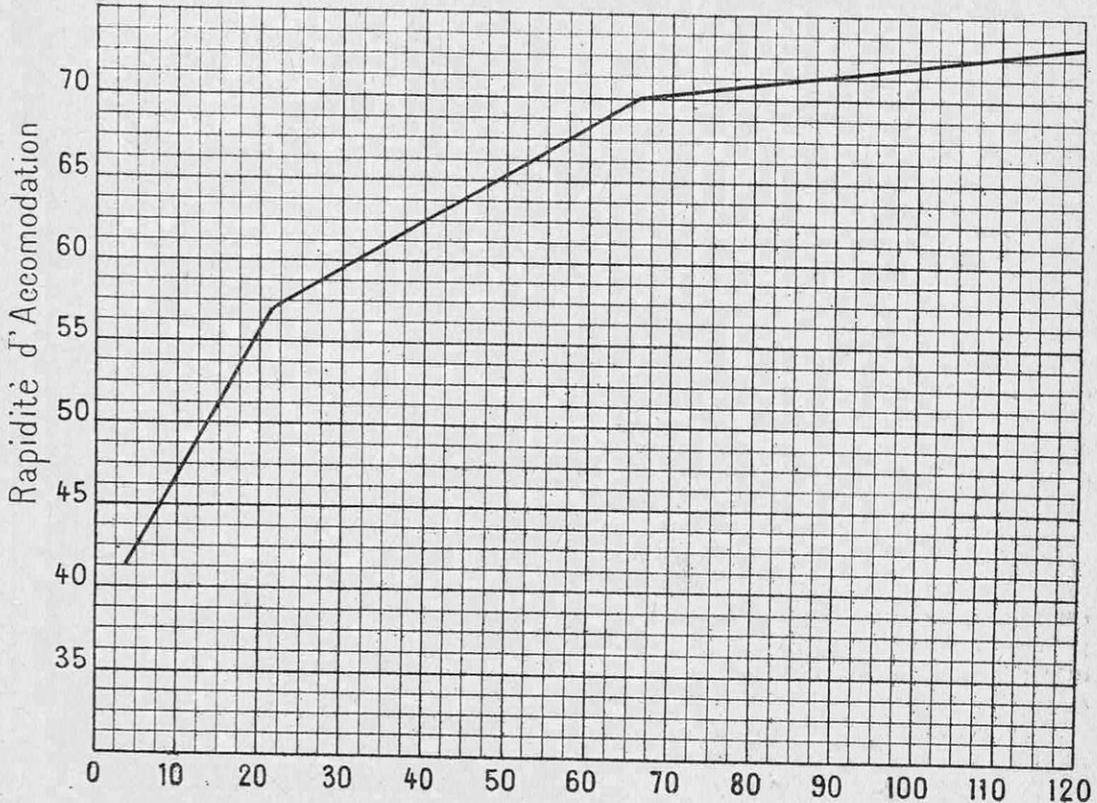


FIG. 4. — COURBE INDIQUANT L'INFLUENCE DE L'INTENSITÉ D'ÉCLAIREMENT SUR LA RAPIDITÉ AVEC LAQUELLE L'ŒIL S'ACCOMMODE A LA PERCEPTION D'OBJETS DIVERSEMENT ÉLOIGNÉS

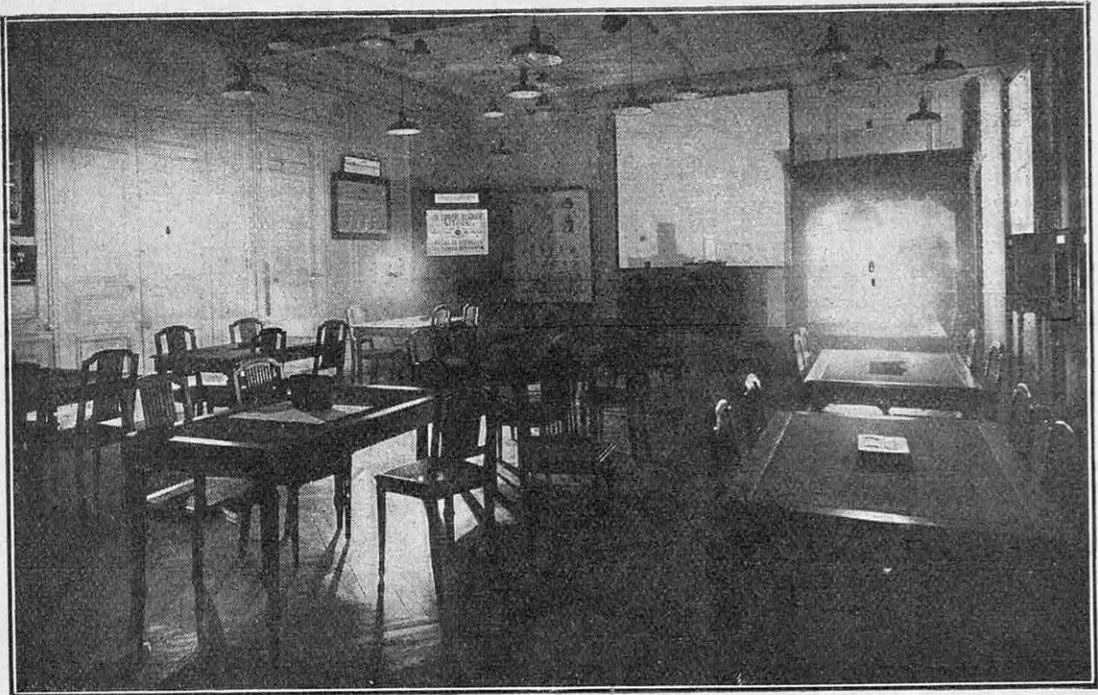


FIG. 5. — L'ÉCLAIRAGE QUE PROCURENT DES LAMPES NUES, SIMPLEMENT SUSPENDUES A BOUT DE FIL ET MUNIES D'ABAT-JOUR PLATS ORDINAIRES

système d'éclairage ne fatigue pas la vue.

On peut matérialiser d'une façon extrêmement simple les résultats qui sont indiqués par les courbes des figures 2 et 3.

Si l'on anime d'un mouvement de rotation uniforme un cylindre sur lequel sont imprimées des lettres de différentes tailles, on constate : 1° qu'on parvient à lire des caractères d'autant plus fins que l'éclairage est plus intense (on voit donc mieux les détails quand la lumière est plus forte); 2° que, lorsque l'éclairage augmente, le cylindre semble tourner moins vite, tandis que sa vitesse paraît augmenter lorsqu'on diminue l'éclairage. L'ouvrier qui travaille sur une machine en mouvement travaillera donc avec d'autant plus de précision que l'éclairage sera plus intense.

Il est à remarquer que le gain d'acuité visuelle, de rapidité de vision et d'accommodation que procure un bon éclairage, est plus grand pour un œil déficient que pour un œil normal; or, on assure que l'armée des presbytes et des myopes comprend *quarante-trois pour cent* de l'effectif humain!

Prenons, maintenant, quelques exemples de dispositifs d'éclairage et commençons par le plus mauvais, celui que, malheureusement, on rencontre encore en France dans un très grand nombre d'usines et ateliers.

Les lampes (fig. 5) sont suspendues à bout

de fil; les unes sont à filament de charbon, d'autres à filament métallique, tantôt monowatt, tantôt demi-watt. Elles sont munies d'abat-jour plats, qui ne contrôlent nullement la lumière émise. Ces abat-jour sont ceux qu'on employait autrefois avec des lampes « carbone », dont la puissance était, en général, de 16 bougies; on a commis la faute de conserver le même appareillage pour des lampes en atmosphère gazeuse, beaucoup plus puissantes. Ainsi, l'ouvrier ou l'employé qui travaille avec un foyer aussi éclatant devant les yeux, est-il littéralement aveuglé. Il subit les effets désastreux du phénomène connu sous le nom « d'éblouissement ». Même placée en dehors de l'axe de vision, tout en demeurant, bien entendu, dans le voisinage de l'observateur, la source de lumière occasionne encore un éblouissement, qui, sans être aussi marqué, nuit à la vision et, à la longue, fatigue considérablement les yeux. Bien plus, la simple réflexion de la lumière de cette source trop éclatante sur du métal poli, du papier blanc ou tout autre objet brillant, provoque aussi un éblouissement extrêmement pénible.

Si l'on veut bien se rendre compte que le dispositif d'éclairage que nous étudions fournit un éclairage très inégal, qu'il doit être modifié chaque fois qu'on déplace une table ou une machine, qu'il est encombrant, gênant,

inesthétique, qu'il favorise la casse et le vol des lampes, etc..., on conviendra aisément qu'il est à condamner sans appel.

Maintenant que la technique permet de construire des lampes à incandescence de forte intensité, il peut venir à l'esprit de substituer aux multiples lampes à faible pouvoir éclairant du système en question, une lampe à grand pouvoir lumineux, disons de 1.000 watts (environ 2.000 bougies) (lampe en atmosphère gazeuse dite demi-watt), par exemple, suspendue convenablement au plafond et au centre du local à éclairer.

On obtiendrait ainsi un éclairage général qui serait certainement préférable au précédent (fig. 6); par ailleurs, on ne serait plus encombré par les fils: la lampe de 1.000 watts (500 bougies), à faible consommation spécifique, est économique; placée comme nous venons de le dire, elle risquerait moins d'être brisée ou volée. Nous n'en resterions pas moins soumis aux effets déplorable de l'éblouissement. En outre, les ombres seraient dures et à bords nets; enfin, les objets dans l'ombre seraient très mal éclairés, et cette lampe unique fournirait un éclairage mal réparti et très inégal. On est, en effet, trop porté à croire qu'on peut obtenir un meilleur éclairage en augmentant seulement la puissance d'une lampe: on oublie que l'éclairage obtenu en un point dépend de la distance de la source lumineuse à ce point. Une lampe de

100 bougies placée à 2 mètres au-dessus d'une table y produira, évidemment, un éclairage bien supérieur à celui fourni par une lampe de 100 bougies placée à l'autre extrémité de la pièce. Peu nous importe donc, en définitive, le pouvoir lumineux intrinsèque des lampes, pourvu que celles-ci nous fournissent, sans fatigue de la vue, un éclairage suffisant sur une surface donnée.

Lorsqu'on établit un projet d'éclairage, la seule méthode logique consiste à déterminer d'abord l'éclairage qu'on veut obtenir sur le plan des tables ou des machines, à calculer ensuite la puissance des lampes qui, placées dans des appareils convenables, seront susceptibles de fournir cet éclairage, puis à déduire la section des canalisations et enfin la puissance du compteur ou de la génératrice. Or, on traite, en général, cet important problème dans l'ordre inverse.

Pour obtenir un éclairage plus uniforme que ne le permettrait l'unique source à grand pouvoir lumineux dont nous parlions plus haut, nous allons supposer qu'on puisse être tenté de remplacer cette source par six lampes de 100 watts (environ 200 bougies), soit, au total, 600 watts au lieu de 500. Une lecture au luxmètre montre que nous avons bien une plus grande uniformité d'éclairage, mais l'éblouissement subsiste et les ombres restent dures (fig. 7).

En outre, comme dans le cas précédent, il

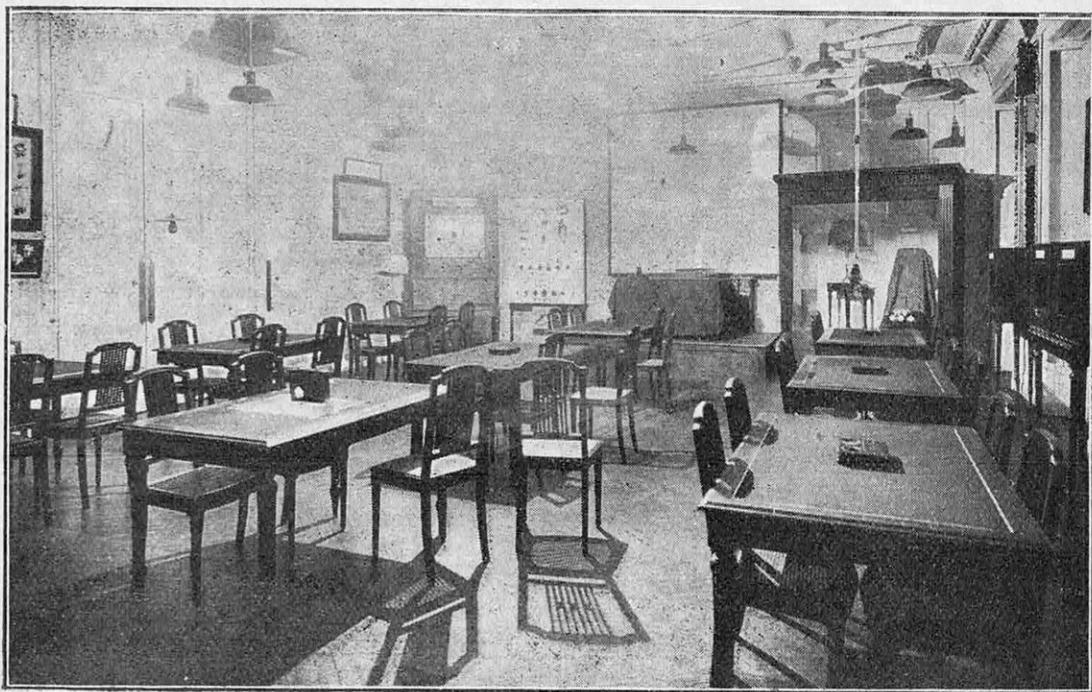


FIG. 6. — ÉCLAIRAGE PROCURÉ PAR UNE FORTE LAMPE CENTRALE AU PLAFOND

est évident que nous perdons la quantité importante de lumière représentée par les rayons qui vont éclairer le plafond. Récupérons cette lumière en dotant les lampes de réflecteurs coniques (fig. 8). Le luxmètre nous montre que nous gagnons au moins 20 % de lumière. Mais ce système d'éclairage présente deux graves inconvénients : il éblouit et il produit des ombres trop dures, la source lumineuse n'étant pas tamisée et étant de trop petites dimensions.

En général, dans l'industrie, les ombres sont nécessaires, car elles permettent de mieux apprécier la forme des objets. C'est ainsi que, si nous éclairons (fig. 9) trois barreaux, le premier de section circulaire, le second de section triangulaire, le troisième de section carrée, au moyen d'un système parfaitement diffusant, produisant un éclairage égal sur les barreaux, on constate qu'il est impossible de différencier ces derniers entre eux. Si, au contraire, nous les éclairons de biais, dans une seule direction, nous vérifions, grâce aux ombres, que chaque barreau a une forme tout à fait différente.

Pour améliorer notre système, nous allons :

1° Remplacer les lampes claires par des lampes dépolies ou émaillées sur leur hémisphère inférieure, de façon à tamiser tous les rayons émis vers le bas par le filament ;

2° Adoucir les ombres en remplaçant les

réflecteurs de petit diamètre par des réflecteurs à grande surface (fig. 10), dans lesquels chaque rayon lumineux, issu de la lampe, ne subira qu'une seule réflexion, ce qui réduit au minimum les pertes par absorption. On comprend aisément que le flux lumineux réparti par ce type de réflecteur assure un éclairage excellent des surfaces horizontales comme des surfaces verticales (fig. 11).

L'éclairage moyen de la pièce est, maintenant, légèrement inférieur à celui que nous obtenions avec les six lampes à verre clair dans les réflecteurs coniques précédents, mais la faible perte de lumière due au dépolissage des ampoules est largement compensée par la suppression de l'éblouissement et l'atténuation très sensible des ombres.

Ce système serait excellent si l'éclairage qu'il produit était mieux réparti. Ce manque d'uniformité vient de ce que les foyers ne sont pas suspendus à une hauteur correcte. Il existe, en effet, comme nous avons déjà eu l'occasion de le dire, un rapport convenable entre la hauteur et l'espacement des foyers : chaque réflecteur produit un cône lumineux qui forme une tache circulaire sur le plan utile ; l'uniformité ne sera obtenue que si ces taches se recouvrent suffisamment par leurs bords. Pour un espacement donné, il y a une hauteur minimum qui permettra de réaliser cette condition indispensable.



FIG. 7. — A LA LAMPE UNIQUE ON A SUBSTITUÉ SIX LAMPES SANS ABAT-JOUR
L'éblouissement subsiste quand même et les ombres restent extrêmement dures.



FIG. 8. — AVEC DES RÉFLECTEURS CONIQUES, LES RÉSULTATS SONT DÉJÀ MEILLEURS

En général, avec les réflecteurs industriels, on obtient une uniformité raisonnable en espaçant d'une valeur égale à une fois et demie la hauteur des foyers au-dessus des points ou surfaces à éclairer. Pour réaliser une répartition convenable de la lumière, il nous faudrait donc remonter les six foyers lumineux et leurs réflecteurs de la quantité indiquée par la formule :

$$\frac{\text{Espace}}{\text{Hauteur}} = 1,5$$
, mais la hauteur de plafond peut être trop faible pour le permettre. En pareil cas, on ne peut qu'intercaler un nouveau foyer entre deux foyers existants, quitte, si l'éclairément primitif était suffisant, à diminuer la puissance unitaire des lampes dans la proportion suivant laquelle on augmente le nombre des foyers (voir la figure 11 à la page 301).

Par contre, chaque fois que la hauteur de plafond le permettra, on aura intérêt à prendre le plus petit nombre de foyers lumineux qui soit compatible avec une répartition uniforme de l'éclairément fourni par l'ensemble de ces foyers ; à égalité d'intensité d'éclairément, ceci conduira à choisir des sources de grande puissance unitaire et, par conséquent, à réaliser une économie sur la consommation de courant, puisque les lampes à incandescence ont un rendement d'autant plus élevé qu'elles sont plus puissantes (la lampe dite « demi-

watt » n'approche vraiment de la consommation du demi-watt que lorsqu'elle atteint une puissance lumineuse de 2.000 bougies).

* * *

Pour toute installation d'éclairage, il faut vérifier si les lampes sont bien employées au voltage pour lequel elles ont été fabriquées. Si, en effet, une lampe marquée 110 volts fonctionne sous 100 volts, soit à 10 % au-dessous de la tension pour laquelle elle a été prévue, elle donne infailliblement un éclairément diminué de *trente pour cent*.

On doit donc toujours employer les lampes à leur voltage ; c'est une erreur très répandue de croire qu'il y a avantage à les *sousvolter* pour leur assurer une plus longue durée. On ne devrait jamais oublier qu'on achète des lampes pour obtenir l'éclairément *minimum* indispensable à l'exécution d'un travail donné dans les meilleures conditions. C'est donc bien une simple raison d'économie qui dicte de ne pas descendre au-dessous de ce minimum d'éclairément. L'expérience ayant permis d'établir des tables indiquant les éclairéments qui conviennent le mieux aux travaux industriels les plus variés, chacun devrait s'y référer et se conformer à leurs indications. Le rendement d'une lampe étant d'autant meilleur qu'est plus élevé le voltage sous lequel cette lampe fonctionne (cela, bien entendu, au détriment de la

durée de vie de son filament), il y aurait même intérêt à *survolter* les lampes dans une mesure capable de ramener leur durée d'existence, qui, dans les conditions normales, excède souvent 3.000 heures, à environ 600 à 700 heures. Etant donnés les coûts respectifs du courant et des lampes, ce serait là, en effet, la condition optima d'économie en matière d'éclairage. Cette conclusion est basée sur des chiffres absolument rigoureux et qui révèlent, notamment, que le prix d'une lampe monowatt de 50 bougies n'est que le vingtième, soit 5 %, du prix du courant consommé par cette lampe durant toute son existence.

* * *

Lorsque l'on juge n'avoir rien négligé pour réaliser une installation d'éclairage aussi parfaite que possible, il reste encore à lui conserver ses qualités. Or, les dépôts de poussière sur les ampoules ou sur les surfaces réfléchissantes, l'usure des lampes, l'oxydation des réflecteurs métalliques, peuvent diminuer l'efficacité du système dans des proportions considérables. Dans les conditions les plus normales, le rendement d'un équipement d'éclairage diminue de *trente pour cent* lorsqu'il n'a pas été entretenu pendant un mois. L'ingénieur éclairagiste prévoit toujours, d'ailleurs, dans ses calculs, une intensité lumineuse supérieure de 30 % à celle jugée suffisante, justement dans le but de parer à cette déperdition inévitable de lumière. Il n'en faudrait pas moins nettoyer soigneusement les ampoules et les appareils divers en moyenne tous les quinze jours.

Il faut se souvenir aussi que la teinte des murs et des plafonds a une influence importante sur l'éclairage d'une pièce ; si cette teinte est claire, la lumière est réfléchi au lieu d'être absorbée. Les plafonds doivent être blancs ; pour les murs, on recommande de choisir une teinte claire, crème de préférence, mais non du blanc absolu qui serait

fatigant pour les yeux. Les industriels, pour ne citer qu'eux, doivent se convaincre qu'ils ont intérêt à faire repeindre de temps en temps les murs et le plafond de leurs ateliers ; cette opération se traduira pour eux, en

général, par une réelle économie. Un bon éclairage augmente, en effet, très sensiblement la production. Bien qu'il soit difficile d'apprécier exactement la production d'une usine dans un temps donné et plus malaisé encore de comparer les chiffres de cette production pour des périodes successives, deux exemples typiques corroborent remarquablement notre assertion.

Le premier a été pris dans un des bureaux de poste centraux de New-York ou, plus exactement, un bureau du tri des lettres occupant quatre mille huit cents employés. Dans ce bureau, par la seule augmentation de l'éclairage des locaux, on est arrivé à une accélération si marquée du travail que l'on a pu réduire l'effectif du personnel dans une proportion telle qu'il en est

résulté, nonobstant l'augmentation très notable des dépenses d'éclairage, une économie annuelle de plus de *cent mille dollars*. A la suite de cette expérience, le *Post-Office* américain a doté un grand nombre d'autres bureaux du même équipement d'éclairage.

Le deuxième exemple, nous le tirons d'une enquête faite dans six usines travaillant à des fabrications très différentes, mais qui se prétaient toutes à une computation très exacte de la production. L'enquête a été menée dans les conditions les plus sévères, avec les précautions et le sens critique

qu'on apporterait à une expérience de laboratoire ; on a eu le grand soin de comparer les productions réali-

sées en maintenant rigoureusement constantes toutes les conditions, sauf une seule : l'éclairage, qu'on a augmenté d'abord, augmenté davantage ensuite, puis ramené à sa valeur initiale, etc., dans une série d'épreuves et de contre-épreuves très méticuleuses.

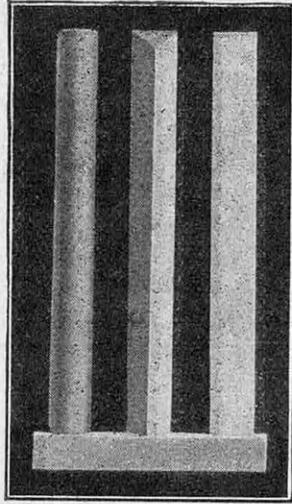


FIG. 9. — SANS LES OMBRES PROCURÉES PAR UN ÉCLAIRAGE OBLIQUE, ON NE CONSTATERAIT PAS QUE LES TROIS BARREAUX SONT DE SECTION DIFFÉRENTE



FIG. 10. — RÉFLECTEUR SPÉCIAL A GRANDE SURFACE

Les résultats en sont condensés dans le tableau représenté à la page suivante.

Ainsi, partant d'éclairéments très différents (de 3 à 49 lux) et aboutissant à des valeurs non moins inégales, nous constatons que le résultat, à savoir une augmentation de la production, demeure identique et que cette augmentation de la production est toujours très sensible (de 8,5 à 35 %) et d'autant plus forte que l'éclairage initial

tation de production a été de 35 %, c'est-à-dire exceptionnellement élevée. Qui peut douter que, par l'augmentation et l'amélioration de la production réalisables dans un atelier bien éclairé, on puisse très aisément gagner la valeur de plus de dix minutes sur le temps de travail d'une journée ?

Si la simple réflexion ne suffisait pas pour s'en convaincre, un regard jeté sur la figure 12, qui reproduit la photographie d'un hall

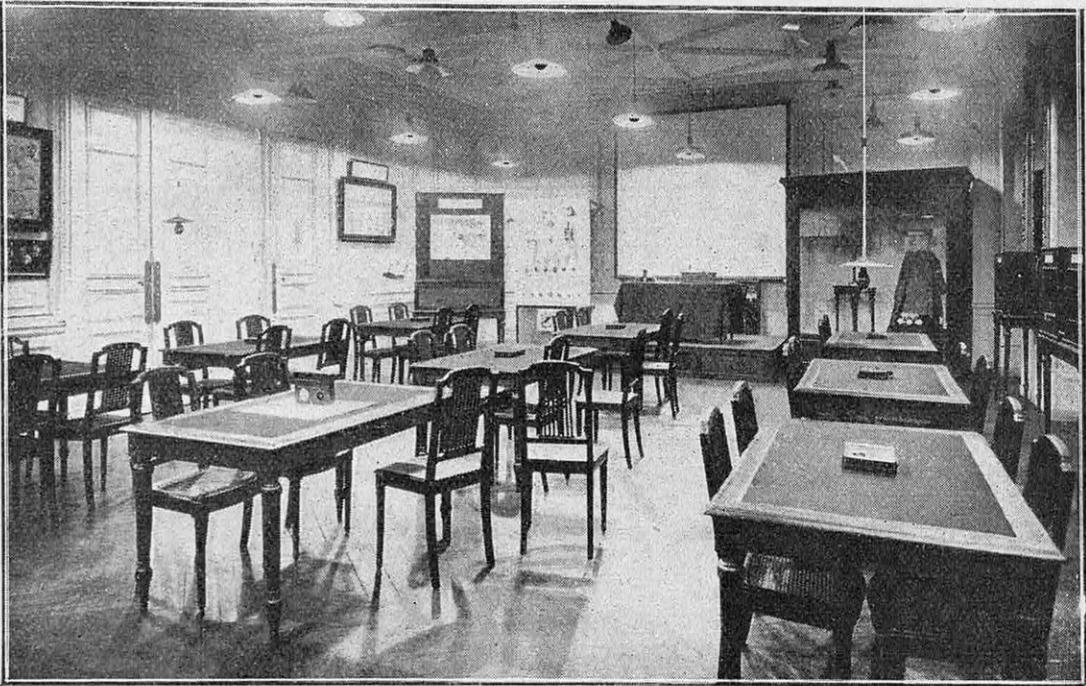


FIG. 11. — GRACE AUN NOMBRE SUFFISANT DE RÉFLECTEURS APPROPRIÉS, MUNIS DE LAMPES DÉPOLIES SUR LEUR HÉMISPÈRE INFÉRIEURE, BIEN RÉPARTIS ET SUSPENDUS A LA HAUTEUR CONVENABLE, NOUS OBTENONS ENFIN UN PARFAIT ÉCLAIREMENT DE TOUTE LA SALLE. ON REMARQUERA AUSSI QUE LES OMBRES SONT DOUCES ET LUMINEUSES

Les points noirs qui apparaissent sur les photographies, aux emplacements des foyers lumineux, sont dus à l'effet de surexposition qui résulte de l'éclat des filaments.

est plus déficient. Certes, la dépense a augmenté aussi, mais la dernière colonne, qui indique la valeur de cette dépense rapportée au seul coût des salaires (abstraction faite de tous les autres frais d'atelier), montre qu'elle ne s'est accrue que d'une façon absolument insignifiante par rapport au bénéfice dû à l'augmentation de la production. Si nous exprimons cette dépense en temps de travail, nous trouvons qu'elle correspond à quelques minutes des salaires de la journée, en moyenne moins de dix minutes dans les exemples cités, sauf dans le cinquième cas, où elle correspond à vingt-quatre minutes, sous cette réserve, toutefois, que, dans le cas en question, l'augmen-

tation de production a été de 35 %, c'est-à-dire exceptionnellement élevée. Qui peut douter que, par l'augmentation et l'amélioration de la production réalisables dans un atelier bien éclairé, on puisse très aisément gagner la valeur de plus de dix minutes sur le temps de travail d'une journée ?

d'usine pourvu d'une installation d'éclairage perfectionnée, n'aurait pas, pensons-nous, de mal à dissiper tout pessimisme à cet égard. Quant au prix de revient d'un bon éclairage, en tant que frais d'installation, on peut en indiquer un ordre de grandeur. Dans un grand atelier récemment construit aux usines Ford, l'installation de l'éclairage, du type le plus parfait dans le genre, est entrée pour 3 % dans le coût total, qui s'est élevé à 1.127.117 dollars, alors que, pour assurer simplement la ventilation de cet atelier, par exemple, il a fallu engager des dépenses qui n'ont pas atteint moins de 5 % du prix de revient total.

Au point de vue des accidents de travail,

il est prouvé qu'il s'en produit davantage aux heures de fin de journée, et cela semble très naturel, puisque l'ouvrier doit être alors fatigué. Eh bien, en réalité, ce n'est pas exact, ou plutôt, ce n'est exact qu'autant qu'il s'agit de la *fatigue visuelle* de l'ouvrier. Une enquête, qui a porté sur plus d'un million d'accidents, le prouve d'une façon péremptoire. Elle a montré que le nombre des accidents augmente à mesure que la durée des jours diminue et, par conséquent, que leur fréquence est plus grande en hiver. Pourtant l'ouvrier n'est pas plus fatigué à la fin des journées d'hiver qu'à la fin des journées d'été; ce devrait même être plutôt le contraire. C'est donc bien que la

Mais les avantages d'un bon éclairage doivent être considérés avec autant d'intérêt par le commerçant que par l'industriel.

A ce point de vue, les Américains admettent comme un axiome qu'un bon éclairage des magasins, en général, et particulièrement des enseignes, étalages et devantures, exerce un phénomène d'attraction considérable sur la clientèle. Une affiche célèbre montre les clients attirés vers un magasin illuminé, comme les oiseaux de mer sont attirés par le phare. Un bon éclairage, c'est le miroir aux alouettes!

Ce fait n'est, évidemment, pas particulier à l'Amérique; on nous en rapportait, récemment, un exemple bien parisien. Il y

INDUSTRIES	ÉCLAIREMENT OBTENU AVEC LE SYSTÈME D'ÉCLAIRAGE PRIMITIF	ÉCLAIREMENT OBTENU AVEC LE SYSTÈME D'ÉCLAIRAGE TRANSFORMÉ	AUGMENTATION DE LA PRODUCTION	COUT DE L'ÉCLAIRAGE AMÉLIORÉ EXPRIMÉ EN % DES SALAIRES
Fabrique de douilles	41 lux	123 lux	8,5 %	1,86 %
Fabrique de fers à repasser.....	8 —	145 —	12,2 %	2,5 %
Atelier de montage de carburateurs.	23 —	133 —	12 %	0,9 %
Fabrique de coussinets.....	49 —	137 —	15 %	
— poulies	3 —	52 —	35 %	5 %
— pistons	13 —	150 —	25,8 %	2 %

fatigue visuelle pendant le travail à la lumière artificielle, l'insuffisance de l'éclairage, l'éblouissement qui aveugle ne fût-ce qu'une fraction de seconde, sont des causes déterminantes d'accidents. Le fait est si patent et a été si abondamment démontré que, dans presque tous les Etats de l'Amérique du Nord, des réglementations légales ont été établies qui prescrivent des conditions obligatoires d'éclairage des usines, comme nos lois et règlements de travail y prescrivent des conditions déterminées d'hygiène et de préservation sanitaire.

Quant à l'influence d'un bon ou d'un mauvais éclairage sur la santé du personnel, sur son bien-être, sur son moral même et sa conduite, est-il vraiment besoin de la souligner? On peut être assuré qu'il en est de même quant à la qualité du travail, la surveillance du personnel et aussi la tenue des usines, car c'est un axiome qu'un établissement parfaitement éclairé est presque toujours un établissement très propre, la réciproque étant non moins vraie.

a déjà un certain nombre d'années, un de nos grands magasins de nouveautés ayant décidé d'installer les lampes à arc pour ses étalages extérieurs, éclairage très nouveau et intensif à l'époque, voulut se rendre compte de l'effet produit sur la circulation des passants devant la façade dotée du nouvel éclairage; ses inspecteurs constatèrent que cette circulation s'était accrue dans la proportion considérable de 1 à 8. Or, si tout passant n'achète pas, il est bien évident que, pour devenir acheteur, il faut bien commencer par être passant.

Disposer un étalage, c'est une science et un art essentiellement parisiens, mais combien un éclairage approprié contribue à le mettre en valeur; or, à cet égard, il faut bien le reconnaître, nous avons tout à apprendre des Américains. Pour les enseignes extérieures, notamment, que nous éclairons tout bonnement en France avec des lampes de 5, 10, 16 bougies au plus, ils emploient couramment des lampes de 200 et 300 bougies. Les affiches murales mêmes sont

puissamment illuminées, soit directement, soit par des petits projecteurs spéciaux rayonnant une nappe de lumière. L'efficacité de ce genre de publicité visuelle ne peut que s'en trouver considérablement accrue, tant en durée utile, puisqu'on peut les voir vingt-quatre heures par jour, que par le fait qu'à l'attrait propre de l'image s'ajoute celui de l'illumination.

En matière d'éclairage de vitrines de magasins, on doit éliminer, avant tout, les lampes nues, c'est-à-dire à ampoules trans-

celle de la lumière solaire, sont aussi d'un emploi tout indiqué là où il est désirable de faire apparaître le soir les couleurs dans les tons qu'elles prennent durant le jour. Si l'on emploie la lampe « lumière du jour », qui est une lampe à verre transparent teinté en bleu pour filtrer les rayons jaunes et rouges émis en surabondance par le filament incandescent, il y a grand avantage à lui enlever sa « crudité » par un globe dépoli.

Enfin, comme le montre notre figure 13, l'incidence de la lumière joue un grand rôle

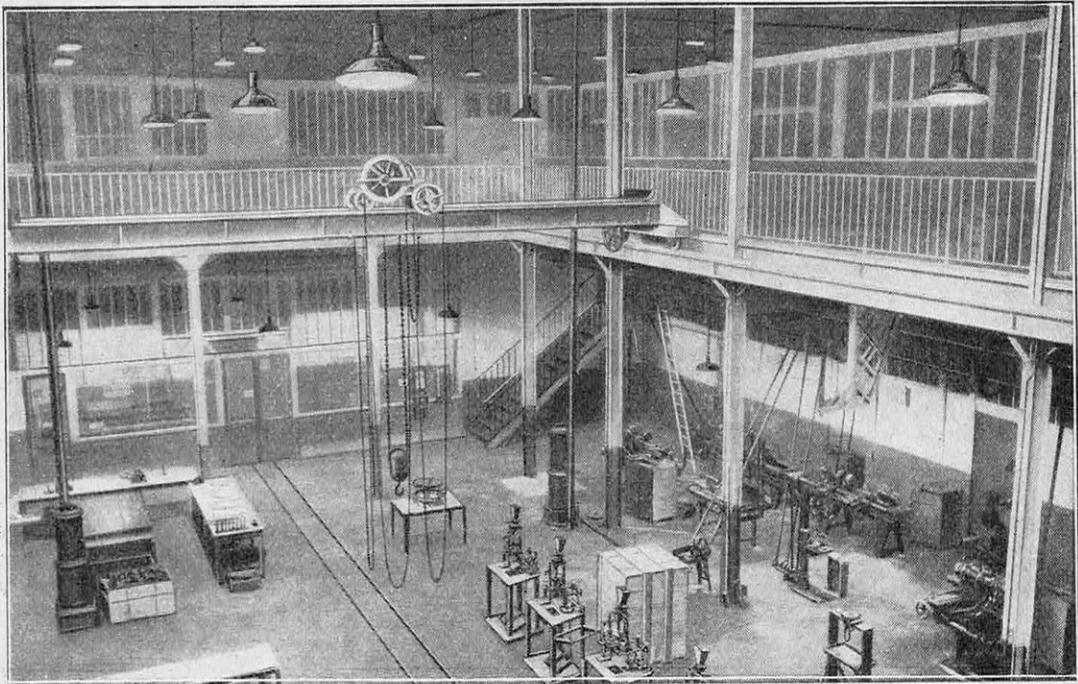


FIG. 12. — CE HALL D'USINE N'EST-IL PAS AUSSI BIEN ÉCLAIRÉ QU'EN PLEIN JOUR ?

parentes, qui éblouissent et empêchent de voir les marchandises exposées. Il faut masquer les lampes à la vue par des réflecteurs appropriés, dissimulés eux-mêmes par une tenture. Il y a avantage à ce que ces réflecteurs soient asymétriques et à ce que leur forme soit calculée de manière à concentrer la lumière sur l'étalage, en évitant les pertes au plafond ou sur le trottoir (1).

Employés avec discernement, les éclairages de couleur permettent, également, une infinité d'effets artistiques et décoratifs propres à mettre en valeur tissus, objets d'art, ameublements, etc...

Les lampes et appareils dits à « lumière du jour », qui rayonnent une lumière dont la composition se rapproche beaucoup de

dans l'aspect que prennent les objets qui lui sont exposés. En d'autres termes, suivant qu'on éclaire de haut en bas, de bas en haut, ou de côté, l'effet obtenu est très particulier. Cette remarque peut être mise à profit, non seulement pour l'éclairage correct des objets, mais aussi pour produire, par une suite de variations d'incidence lumineuse, des effets très particuliers et propres à attirer, par exemple, l'attention des passants sur une vitrine ou un étalage.

* * *

Pour ce qui est de l'éclairage public, nous pouvons nous voiler la face ; à côté des rues et avenues même de moyennes et petites villes américaines, nos voies parisiennes, pourtant si belles, font, le soir venu, triste figure ! Et, pourtant, sans

(1) Une description de ce type de réflecteur a été publiée dans le n° 77 de novembre 1923, page 444.

parler de l'esthétique, la preuve est faite surabondamment que le nombre d'accidents survenus sur la voie publique est beaucoup plus grand la nuit que le jour, dans les voies mal éclairées que dans les voies bien éclairées; qu'un bon éclairage diminue le nombre des crimes, attaques et délits. La municipalité de Chicago ayant voulu, pendant la guerre, pour des raisons d'économie, réduire l'éclairage public, il en résulta un accroissement immédiat de la criminalité; c'est ce qui fit dire au maire de la grande cité: « une lampe est un policeman ». Dans une autre ville, où l'augmentation formidable du nombre des automobiles avait produit une dangereuse crise de la circulation, particu-

lièrement aux heures de sortie des usines et bureaux, l'élargissement de certaines voies de pénétration avait été décidé. Les éclairagistes soutinrent qu'il suffisait de les mieux éclairer, solution d'une réalisation rapide et évidemment bien moins coûteuse. Et, de fait, un éclairage intensif de ces voies se traduisit par une accélération considérable du trafic, donc de la capacité d'écoulement.

Est-il également douteux qu'un éclairage abondant, pourvu qu'il soit judicieusement réparti et complètement exempt d'éblouissement, contribue pour une bonne part à rendre nos foyers sympathiques, intimes et confortables. Nous ne disposons plus d'assez de place pour nous étendre sur les bienfaits d'un éclairage à la fois rationnel et artistique de l'habitation, mais nous

Nous sommes heureux de signaler à nos lecteurs que la Compagnie des Lampes, que nous remercions ici très vivement pour la documentation qu'elle nous a fournie, a installé récemment une salle de démonstration d'éclairage, qui est ouverte chaque jeudi, à 17 h. 30, aux personnes munies d'une carte délivrée sur demande par son Secrétaire général, 41, rue La Boétie.

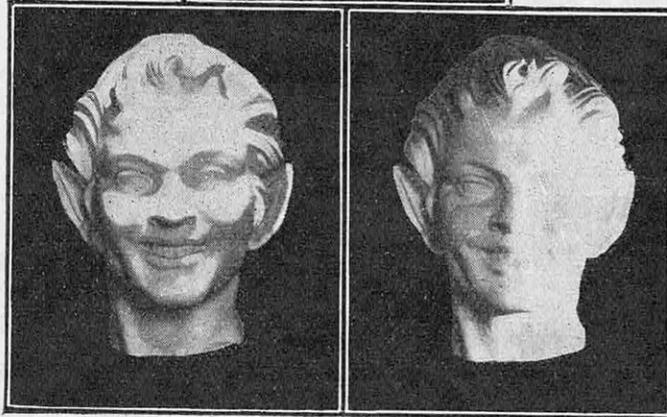


FIG. 13. — SUIVANT QUE LE PERSONNAGE EST ÉCLAIRÉ DE BAS EN HAUT, DE HAUT EN BAS OU DE COTÉ, L'EXPRESSION DE SA PHYSIONOMIE CHANGE, ON LE VOIT, COMPLÈTEMENT

nous permettons, à cet égard, de recommander à nos lecteurs le chapitre étendu que nous avons consacré à l'éclairage domestique dans notre intéressant ouvrage *L'Électricité au Foyer* (1), édité l'année dernière par cette revue.

Pour terminer, qu'on nous permette de redresser une erreur trop répandue et qui veut que « beaucoup de lumière fatigue la vue ». Rien

n'est plus erroné, à condition, bien entendu, que l'éclairage soit exempt des défauts que nous avons stigmatisés.

Si, en effet, nous mesurons au luxmètre l'éclairement que, sous différentes conditions, nous dispense la lumière de l'astre du jour, nous relevons les chiffres ci-dessous, bien faits pour nous surprendre :

Au soleil, en rase campagne,	environ	80.000 lux
Au soleil, dans une rue bordée de maisons	30.000 —	
A l'ombre, en pleine campagne.	5.000 —	
A l'ombre, dans une rue bordée de maisons.....	3.000 —	
Dans un bureau, sur une table placée contre une fenêtre exposée au midi	1.100 —	
Dans un bureau, à 3 mètres de la fenêtre.....	700 —	
Dans un bureau, à 6 mètres de la fenêtre	500 —	

Quand l'ingénieur éclairagiste nous propose d'éclairer notre bureau à 50 lux, avouons qu'il ne fait pas preuve de beaucoup d'exagération. RENÉ BROCARD.

(1) *L'Électricité au Foyer*, 180 pages et 91 illustrations, en vente chez tous les libraires et marchands de journaux, aux bibliothèques des gares et à nos bureaux à Paris, 13, rue d'Enghien (10^e), au prix de 6 francs. Pour recevoir cet ouvrage franco, ajouter au montant de son prix la somme de 0 fr. 75 pour la France et les Colonies, et celle de 1 fr. 35 pour l'Etranger.

SI VOUS AVEZ DE BONS POUMONS, EMPLOYEZ LA LAMPE ÉLECTRIQUE... DE BOUCHE

Par René DONCIÈRES

IL y a longtemps que les hygiénistes recommandent les exercices de respiration, qui développent les poumons et la cage thoracique. Quand on possède un souffle puissant, on peut, entre autres exercices, faire tourner une turbine et, par voie de conséquence, produire du courant électrique avec une dynamo, c'est à-dire s'éclairer gratuitement.

Voilà une solution toute nouvelle, et qui ne manque pas d'élégance, de la lampe électrique portable, représentée jusqu'ici par les lampes à piles et par les lampes électromagnétiques. On connaît le défaut des premières : usure rapide de la pile ; les inconvénients des secondes, pour être moins apparents, n'existent pas moins. Actionnés à la main, ces appareils interdisent tout autre travail ; ensuite les organes producteurs du courant exigent l'emploi d'engrenages multiplicateurs, de crémaillères, de rochets, de cliquets, bref, de toute une mécanique encombrante, alourdissante et sujette à une rapide usure. Ajoutons le travail mécanique imposé à la main et qui n'est pas précisément un repos.

Était-il possible de réaliser le problème avec d'autres éléments ? Pour réduire le

pois et l'encombrement de l'appareil, il fallait augmenter sa vitesse de rotation et passer de 1.500 tours à la minute à 3.000 tours et plus, en évitant tous les intermédiaires mécaniques. Avec un minuscule groupe électrogène qui serait une réduction lilliputienne des formidables alternateurs de nos grandes centrales électriques, on pourrait réussir.

A la condition d'utiliser notre chaudière naturelle, usine merveilleuse qui produit un fluide chaud et humide, le souffle, qui suffit pour mettre en jeu une quantité de chaleur correspondant aux quelques centièmes de kilogrammètre nécessaires au fonctionnement de l'appareil envisagé.

Mais n'imposerions-nous pas à notre organisme un effort d'autant plus considérable qu'il doit être soutenu ? Aucunement ! Lorsque le souffle est bien appliqué, en respectant le rythme de la respiration, il permet de soutenir l'effort sans fatigue excessive. Il y a là, d'ailleurs, un entraînement à acquérir très rapidement, et la pratique se charge vite de faire notre éducation.

C'est en s'inspirant de ces considérations que l'inventeur s'est décidé à construire la toute petite lampe électrique de « bouche »

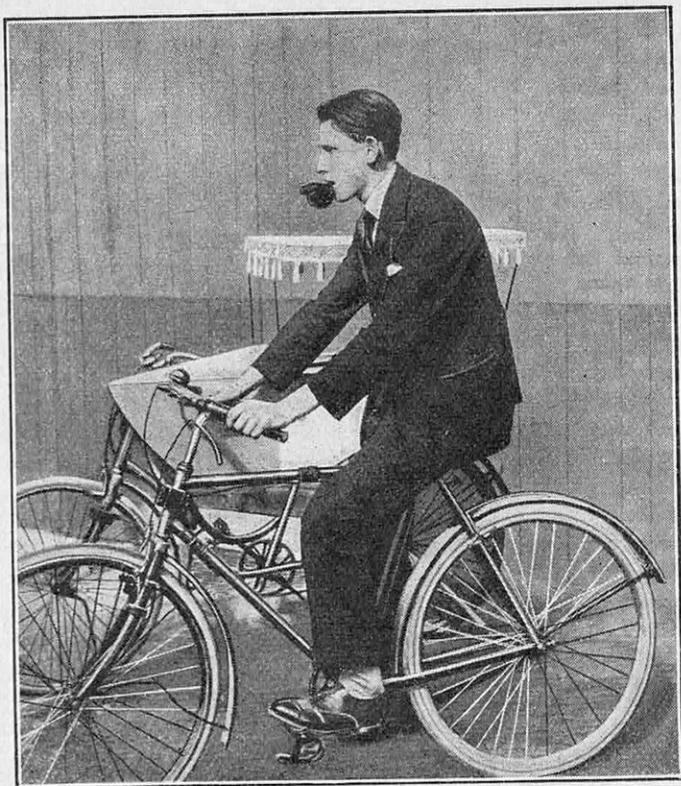


FIG. 1. — LA LAMPE DE « BOUCHE » DU CYCLISTE
Photographie prise sur l'accoupleur de cycles de M. Lanfray.

que montrent nos deux photographies.

Il s'est d'abord inspiré de ce principe qu'il importait de réduire au minimum le travail utile, c'est-à-dire la consommation de l'ampoule électrique. Ces ampoules comportent une monture en platine de sept centièmes de millimètre, dont la ténuité diminue notablement les pertes par refroidissement dues aux attaches du filament. Celui-ci est fait d'un fil de tungstène au thorium, étiré dans une filière en diamant et réduit au diamètre de huit millièmes de millimètre; c'est là, d'ailleurs, le type de filament le plus fin que l'on puisse obtenir, à un ou deux millièmes de millimètre près. Son poids est de 1,8 milligramme au mètre courant. Le montage s'effectue à la loupe.

Grâce à la présence du thorium, qui élève le point de fusion, le filament peut être porté à une température telle que l'on obtient un grand éclat sous une tension de 2,5 volts avec une intensité de 0,05 ampère, ce qui constitue certainement un record de faible consommation.

D'autre part, les résistances passives : résistance de l'air sur la turbine, frottement du pivot de l'axe du rotor, ont été très ingénieusement réduites au minimum.

Une disposition judicieuse des aubages et une frette protectrice ont réduit la résistance de l'air sur la turbine. Quant à l'hysté-

résis et aux courants de Foucault, il n'est pas possible pratiquement de les supprimer ni même de les réduire. Comme le diamètre de l'inducteur est seulement de 11 millimètres, le feuilletage de l'induit n'a pu être réalisé. Enfin, le pivotement s'effectue sur l'aimant. Cet aimant est rectifié intérieurement et latéralement. Sur ses faces latérales viennent s'appuyer deux points élastiques en laiton éroui portant deux pointes

en acier trempé, l'une isolée, l'autre à la masse. L'élasticité de ce pont assure un

bon serrage des pointes et un bon contact dans deux petites cuvettes en bronze dur portées par les deux calottes de la bobine inductrice. Lancée, la turbine peut tourner pendant une minute malgré le freinage produit par la production du courant, l'hystérésis et les courants de Foucault.

Lorsque la turbine est lancée par un puissant coup de souffle, il suffit,

pour la maintenir à la vitesse de 3.000 tours à la minute, de continuer à souffler sans grand effort et à intervalles de temps réguliers. La lampe brille aussitôt et le cycliste entretient l'alimentation de son groupe électrogène en pédalant, sans la moindre fatigue.

Ajoutons que le modèle représenté par nos photos est destiné à subir diverses transformations pour répondre à d'autres besoins, entre autres, à l'automobilisme.

RENÉ DONCIÈRES.

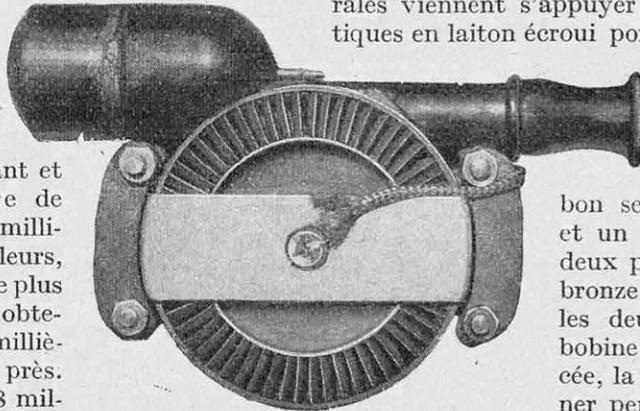


FIG. 2. — LA LAMPE « DE BOUCHE » DONT ON A ENLEVÉ LA TOLE PROTECTRICE POUR MONTRER LA TURBINE

A gauche, la lampe électrique proprement dite ; à droite, le tube par lequel on souffle sur les aubes de la turbine

COMMENT DÉCELER LA PRÉSENCE D'OSCILLATIONS DANS UN CIRCUIT RÉCEPTEUR D'ONDES HERTZIENNES

IL est souvent utile de vérifier si un circuit récepteur employant de la réaction émet ou non des oscillations. La méthode la plus simple consistera à placer le doigt sur la grille de la lampe reliée au circuit à examiner et à écouter dans les téléphones s'il se produit ou non un bruit. Le petit tableau ci-contre, dressé par un spécialiste très averti, résume la question :

NATURE DU CIRCUIT	DOIGT SUR LA GRILLE	DOIGT RETIRÉ
Pas de condensateur de grille, pas d'oscillations	Aucun bruit	Pas de bruit
Pas de condensateur de grille, oscillations	Bruit	Bruit
Condensateur de grille, pas d'oscillations	Bruit	Bruit probable
Condensateur de grille, oscillations	Bruit	Bruit

LE REPÉRAGE DES ROCHES SOUS-MARINES

QUELQUES PRÉCISIONS SUR LES MONTAGES DU CONDENSATEUR ULTRA-SONORE A ONDES ENTRETENUES ET AMORTIES

Par Paul MARVAL

DANS son n° 78 de décembre 1923, *La Science et la Vie* a parlé du repérage des roches sous-marines par les ondes ultra-sonores possédant des fréquences de 40.000 à 200.000 par seconde.

Aujourd'hui, nous allons donner les schémas de M. Paul Langevin, professeur au Collège de France, pour la détection horizontale par émission à l'aide d'ondes entretenues (schéma n° 1) et pour le sondage par émission au moyen de chocs (schéma n° 2), en employant le condensateur piezo-électrique à lame de quartz (isolant), les armatures étant en acier ou en bronze inoxydable par l'eau de mer. L'appareil est alimenté en courant de la fréquence ultra-sonore pendant le temps de l'émission seulement.

Ces précieux montages ont, en réalité, été conçus, réalisés et mis au point par M. Paul Langevin, mais il est juste de dire que l'idée première de l'emploi du condensateur et de son application spéciale aux ondes sonores revient à M. Chilowsky.

Schéma I (fig. 3). — Un poste à lampes produit les oscillations électriques dans un circuit accordé sur la fréquence en ondes ultra-sonores à émettre (40.000 en une seconde, par exemple). 1, lampe à trois élec-

trodes de T. S. F., fonctionnant en hétérodyne ; 2, dynamo-génératrice de courant continu ; 3, condensateur régulateur de tension ; 4, condensateur du circuit oscillant ; 5, transformateur statique pour l'accrochage grille-plaque.

Le courant oscillant alimenté par le fonctionnement de la lampe (triode) agit par induction sur un autre circuit en résonance avec lui. Ce second circuit comprend comme « condensateurs couplés en parallèle » : 6, un condensateur variable à huile pour le réglage de la fréquence ; 7, le condensateur à mosaïque de quartz (diélectrique) (voir fig. ci-contre, diaphragme piezo-électrique).

Ce condensateur permet la transformation des oscillations électriques en ondes ultra-sonores (ondes élastiques) de même fréquence (élevée).

Pour la réception, c'est-à-dire pour percevoir l'écho de ces ondes ultra-élastiques ainsi produites, on emploie le même condensateur à lame mince

de quartz dont nous avons parlé plus haut. Il reçoit alors les ultra-sons et les transforme en oscillations électriques dans le circuit oscillant (5, 6, 7). Un amplificateur 8 est connecté de manière permanente aux bornes du condensateur piezo-électrique et

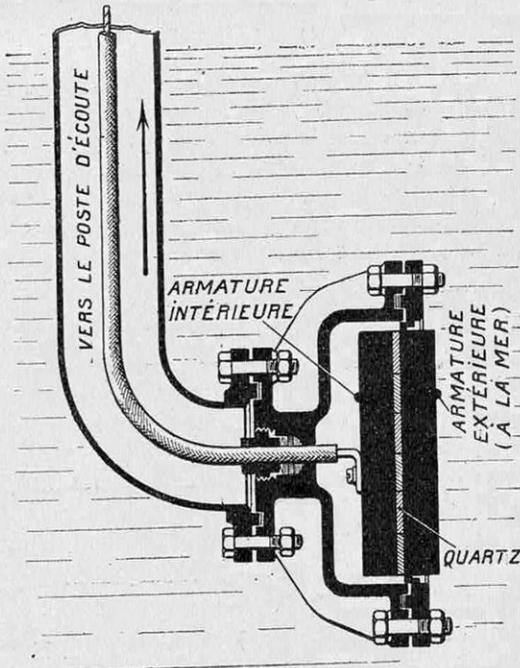


FIG. 1. — DIAPHRAGME PIEZO-ÉLECTRIQUE
VU EN COUPE

Ce condensateur à lame élastique de quartz (servant de diélectrique) est utilisé comme transmetteur et comme détecteur (récepteur) des ondes ultra-sonores, se propageant dans l'eau de mer à la vitesse de 1.500 mètres par seconde. Sa réalisation est due particulièrement au professeur Paul Langevin.

permet ainsi la détection de l'écho ultrasonore par les procédés habituels d'amplification de la T. S. F.

L'extrême limite de l'ouïe humaine est de 8.000 à 10.000 vibrations tout au plus. C'est pourquoi, à la réception, on est obligé de couper les ondes d'émission ultra-sonores de fréquence élevée, dépassant 40.000 vibrations, un certain nombre de fois par seconde par un *tikker*, pour que la fréquence résultante donne un son audible aux écouteurs. D'où l'emploi des systèmes actuels hétérodynes et autodynes qui provoquent des phénomènes d'interférences par la méthode des battements. On profite ainsi d'une forte amplification, et les déformations résultantes produisent un son équivalent dans les écouteurs téléphoniques.

Schéma II (fig. 4). — Ce montage est celui de l'appareil ultrasonore pour le sondage précis aux profondeurs moyennes, avec lecture visuelle : 1, circuit primaire d'une bobine de Ruhmkorff (transformateur statique) ; 2, batterie d'accumulateurs pour l'alimentation de cette bobine ; 3, interrupteur à

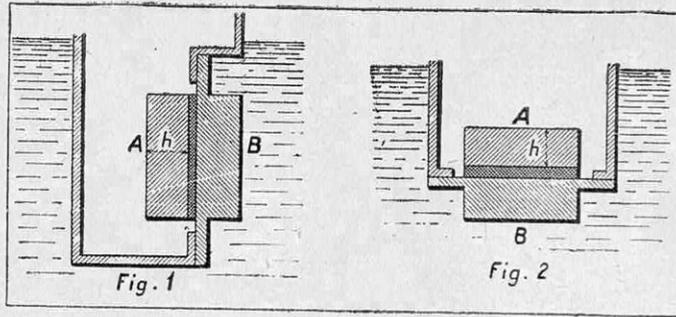


FIG. 2. — DISPOSITION DU CONDENSATEUR ULTRA-SO- NORE DANS LA COQUE D'UN NAVIRE

La disposition figure 1 permet d'explorer les abords du navire. L'axe du condensateur est normal à celui du tube que la plaque B ferme et que l'on descend dans un puits pratiqué dans le navire. On peut faire tourner l'appareil à volonté autour de l'axe du tube protecteur. La figure 2 indique la disposition de l'appareil pour effectuer des sondages, l'axe des plaques d'acier A et B coïncide avec celui du tube. — A B, armatures du condensateur de même épaisseur *h* ; la plaque B est en contact avec l'eau de mer.

de choc ; 8, self du circuit oscillant *générateur des ondes ultra-sonores* ; 9, condensateur de réglage ; 10 condensateur piezo-électrique. Les armatures sont deux plaques d'acier de même épaisseur (1/4 de la longueur des ondes de la fréquence

est en contact avec l'eau et forme un tube que l'on descend dans le navire. La plaque, isolée par la lame de quartz, est chargée à un potentiel variant avec la fréquence voulue. Les déplacements de la surface de la plaque, en contact avec la mer, atteignent facilement une amplitude de 10^{-4} millimètres. 11, amplificateur ; 12, transformateur, le primaire étant placé dans le circuit de plaque de la dernière lampe de l'amplificateur, le

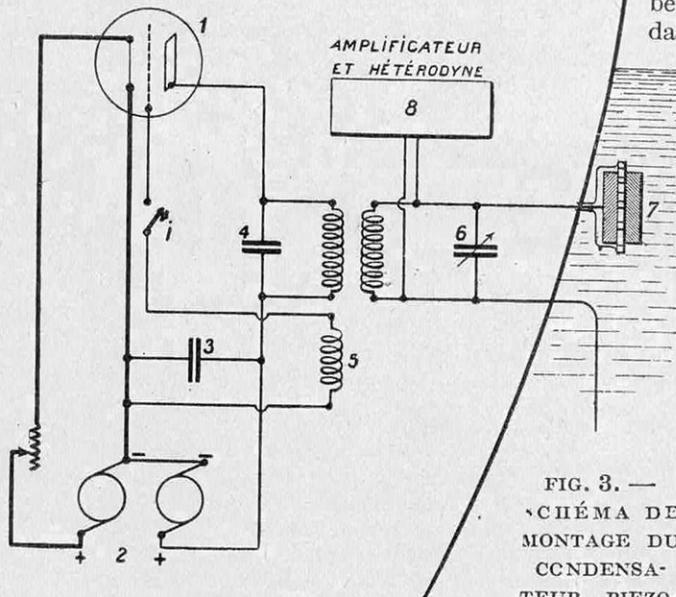


FIG. 3. — SCHÉMA DE MONTAGE DU CONDENSATEUR PIEZO-ÉLECTRIQUE (DÉTECTION HORIZONTALE)

Cette figure montre comment l'appareil peut émettre et détecter horizontalement des ondes ultra-sonores par ondes entretenues, avec alimentation en courant continu et observation au son : 1, lampe à trois électrodes ; 2, dynamo à courant continu ; 3, condensateur (régulateur de tension) ; 4, condensateur du courant oscillant ; 5, transformateur (grille-plaque) ; 6, condensateur variable (réglage de la fréquence) ; 7, condensateur piezo-électrique à lame de quartz ; 8, amplificateur et hétérodyne.

secondaire faisant partie du circuit de l'oscillographe ; 13, oscillographe (enregistreur) dont le mouvement est en synchronisme avec celui de l'interrupteur à came 3.

Fonctionnement.

— A chaque tour de l'interrupteur 3, une étincelle se produit dans le primaire de la bobine Ruhmkorff et un train d'ondes ultrasonores (élastiques de haute fréquence) est émis par l'intermédiaire du circuit du condensateur à lame de quartz.

La durée de l'émission d'ondes est très brève, au maximum d'un « millième de seconde ». Cette émission provoque, par l'intermédiaire de l'amplificateur, un courant dans l'oscillographe 13. L'écho produit sur le fond de la mer revient au condensateur à quartz 10, au bout d'un temps proportionnel à la profondeur d ($d = \frac{1,435 \text{ m.} \times t}{2}$,

avec t en secondes), et provoque une nouvelle déviation de l'oscillographe. La distance d sur l'échelle entre cette déviation et celle du départ donne la profondeur avec une précision de l'ordre du mètre, puisque une variation de profondeur de cet ordre produit une variation de $\frac{1}{750}$ de seconde sur l'intervalle de temps entre

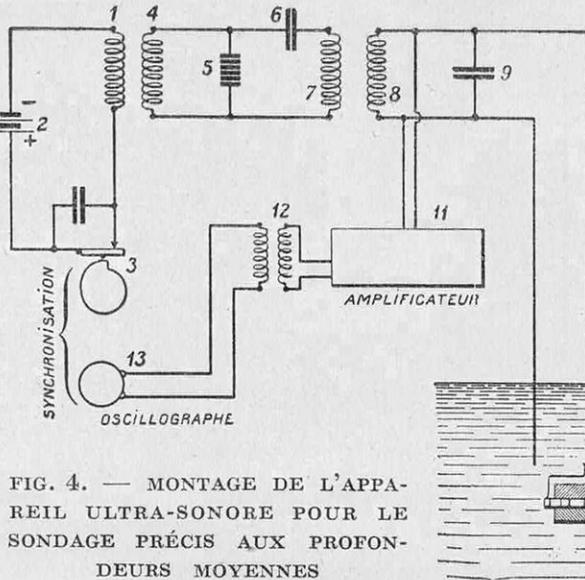


FIG. 4. — MONTAGE DE L'APPAREIL ULTRA-SONORE POUR LE SONDAGE PRÉCIS AUX PROFONDEURS MOYENNES

1, circuit primaire de la bobine Ruhmkorff ; 2, accumulateurs alimentant la bobine ; 3, interrupteur à came ; 4, secondaire de la bobine ; 5, éclateur multiple (circuit de choc) ; 6, condensateur ; 7, self du circuit de choc ; 8, self du circuit oscillant (générateur des ondes ultra-sonores) ; 9, condensateur de réglage ; 10, condensateur à lame de quartz ; 11, amplificateur ; 12, transformateur ; 13, oscillographe (lecture visuelle).
On opère par ondes rapides et amorties.

le départ et le retour, variation facile à déceler avec des trains d'ondes dont la durée d'émission est inférieure au millième de seconde.

Ces montages complètent l'article précédemment publié dans le n° 78

de ce magazine, sur cette belle découverte, dont nous avons donné en détail les diverses

applications.

Détection des ultra-sons par l'oscillographe électromagnétique R. Dubois

Il a fallu, pour détecter les ultrasons par déviations oscillographiques, employer un appareil extra-sensible permettant aux fréquences atteignant 2.000 périodes par seconde d'enregistrer directement des courants cinquante fois plus faibles qu'un courant d'un milliampère. La sensibilité d'un oscillographe varie en raison inverse du carré de la fréquence.

L'oscillographe de M. R. Dubois est très robuste quoique fort petit, il a environ, comme dimensions, 12 centimètres de long sur 10 centimètres de haut et de large (voir sa photographie ci-contre), il est donc moins coûteux que les oscillographes d'usage courant.

Sa sensibilité permet de l'uti-

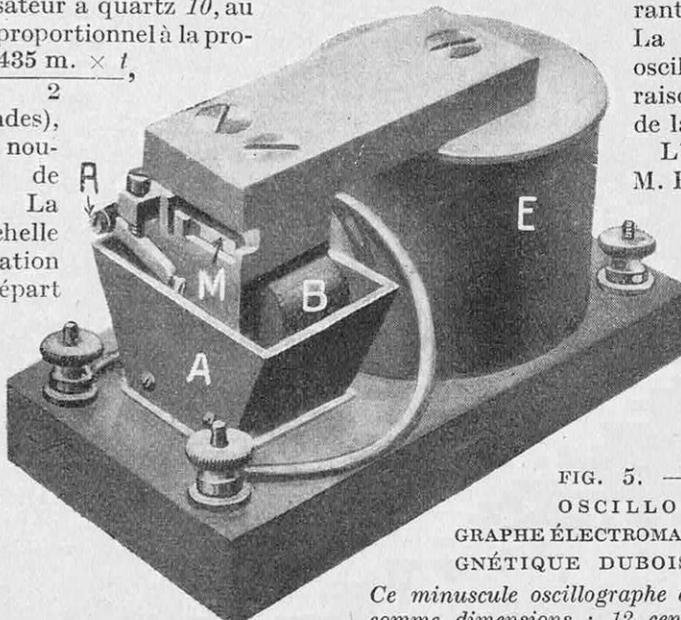


FIG. 5. — OSCILLOGRAPHE ÉLECTROMAGNÉTIQUE DUBOIS

Ce minuscule oscillographe a comme dimensions : 12 centimètres de long, 10 centimètres de haut et 10 centimètres de large. M, miroir ; R, vis de réglage du miroir ; B, bobine oscillographique ; A, bain d'huile amortisseur ; E, électro-aimant.

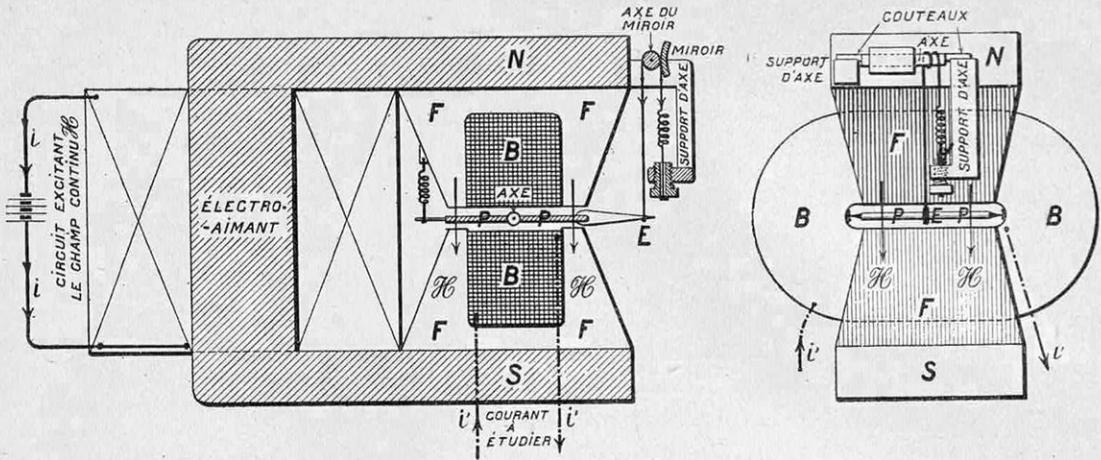


FIG. 6. — COUPE DE L'OSCILLOGRAPHÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE DE M. R. DUBOIS

La figure de gauche est la coupe de l'appareil suivant le plan de symétrie, celle de droite est la vue en bout ou de face, l'enroulement d'électro-aimant n'étant pas représenté : F F, tôles des pièces polaires feuilletées (courants de Foucault et hystérésis) ; H, champ magnétique produit par la bobine B (enroulement) ; N et S, pôles de l'électro-aimant ; E, prolongement léger et rapide de la palette P ; i i' , courant à étudier.

liser à la sortie d'amplificateurs ordinaires pour enregistrer photographiquement les signaux de T. S. F., les courants téléphoniques, les ondes ultra-sonores, etc...

Sa rapidité, surtout, en fait un appareil précieux pour mesurer les intervalles de temps avec une précision qui peut atteindre le 1/10.000^e de seconde, ce qui a été utilisé pour mesurer, par exemple : les retards des relais rapides, les vitesses d'explosions et, principalement, les durées de parcours d'un son (sondage par écho ultra-sonore de MM. Chilowski et P. Langevin).

Principe de l'oscillographe électromagnétique. — Il faut constituer un équipage mobile susceptible d'osciller à une fréquence beaucoup plus élevée que celle qu'on désire étudier. Ensuite, on doit amortir ces oscillations pour qu'elles cessent pratiquement en une période au maximum. Enfin, il faut qu'il soit sensible.

L'oscillographe Dubois a été conçu en rompant avec la tradition, qui exigeait la réduction du moment d'inertie de l'équipage mobile en sacrifiant le couple déviateur.

L'inertie y est, seulement en apparence, trop grande pour que les fréquences musi-

cales puissent être atteintes. Une palette de fer, de plus d'un gramme, constitue l'équipage mobile, elle entraîne un petit miroir d'environ un demi-centimètre carré de surface. Ceci paraît énorme devant les équipages d'oscillographe Duddel, qui ne pèsent que quelques milligrammes ; pourtant, on atteint les mêmes fréquences (3.000 périodes par seconde), avec une sensibilité cinquante fois plus grande et une constance de la courbe de sensibilité au moins égale à la leur.

Ce résultat paradoxal provient simplement de ce que, si l'inventeur a multiplié l'inertie par 10.000, il a, en revanche, multiplié les forces motrices par 500.000, de sorte qu'après avoir rétabli la même fréquence propre par une force élastique convenable, le gain de sensibilité est resté très notable pour enregistrer des fréquences atteignant 3.000

périodes par seconde (fig. 6 haut de la page).

Ces forces motrices considérables ont été obtenues en utilisant l'action d'un champ magnétique permanent très intense (10.000 Gauss, par exemple) sur une petite palette de fer qu'aimante alors le courant à étudier.

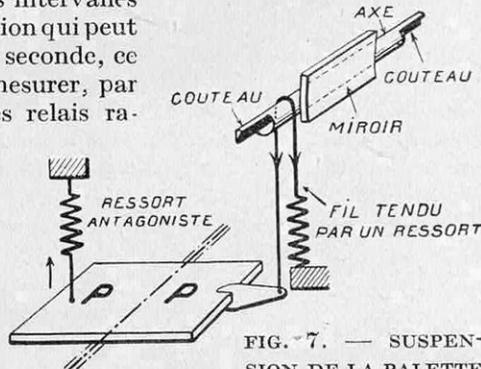


FIG. 7. — SUSPENSION DE LA PALETTE DE L'OSCILLOGRAPHÉ DUBOIS

P, palette de fer doux formant l'équipage mobile de l'appareil. Le déplacement du miroir s'obtient en enroulant sur son axe un fil fin d'acier tendu par un ressort de rappel et qui est attaché, à l'autre extrémité, à la palette mobile P. L'axe du miroir tourne sur l'arête de deux couteaux taillés dans l'aiguille d'acier qui constitue cet axe. L'autre extrémité (à gauche) de la palette P est attirée par un ressort antagoniste équilibrant parfaitement tout le système.

Il faut, naturellement, obtenir (voir fig. 6 et 7) : 1° la proportionnalité de l'aimantation en courant magnétisant la palette ; 2° la disparition de l'hystérésis (retard à l'aimantation dans la palette) ; 3° la disparition des courants de Foucault (courants induits dans le circuit magnétique parcouru par le flux variable).

La première a été facile à réaliser, les deux autres n'ont pu l'être que grâce à l'emploi de tôles fines de fer doux à très faible hystérésis et à grande résistivité, qui, utilisées dans un circuit magnétique soigneusement étudié, ont permis de résoudre parfaitement le problème. L'avantage de l'emploi du fer est de pouvoir utiliser une bobine comportant un très grand nombre de spires, produisant alors des champs relativement intenses pour de très petits courants, bien inférieurs au milliampère, sans avoir à faire osciller la bobine comme un cadre mobile, tout en utilisant, grâce à la perméabilité du fer, tout le flux qu'elle peut donner. Pour obtenir, avec cet oscillographe, la sensibilité optimale, il faut répartir judicieusement l'inertie entre la palette (organe moteur) et le miroir, qui est l'intermédiaire inévitable. Avec cet intéressant appareil, on peut utiliser avantageusement des miroirs de grandes dimensions, d'où la grande visibilité du spot (de la tache lumineuse) et la possibilité d'impressionner alors du papier photographique très fortement, à la vitesse linéaire de 10 à 20 mètres par seconde pour une tache de moins d'un demi-millimètre de diamètre (au moyen d'un arc sans condenseur optique). D'où l'obtention de tracés très nets, bien noirs sur fond blanc (voir fig. 8).

Quant à l'amortissement critique, il est obtenu par un bain d'huile spéciale entourant la palette. Le mouvement de l'extrémité de la palette se traduit par un dépla-

cement 4.000 fois plus grand d'un point lumineux sur un écran placé à un mètre de distance. Comme point inscripteur, on prend l'image réelle (fournie par le miroir de l'appareil) d'un simple trou d'aiguille éclairé par l'arc voltaïque. On obtient le déplacement en enroulant sur l'axe du miroir *M* un fil d'acier très fin, attaché d'une part à la palette et de l'autre maintenu tendu par un ressort de rappel. Cet axe, sur lequel le miroir rectangulaire est collé, tourne sur l'arête de deux couteaux taillés dans

l'aiguille d'acier qui le constitue, la longueur du miroir étant parallèle à l'axe pour obtenir l'inertie minimum (fig. 7). Le miroir est concave et de rayon variant de 0 m. 50 à 2 mètres suivant le but en vue.

L'oscillographe Dubois utilisé pour la mesure des fonds par les ultra-sons est légèrement différent de celui représenté par la photographie (fig. 5) ; il est à aimant permanent et ne comporte pas de cuve à huile ; l'amortissement s'y fait alors par une goutte d'huile déposée sur la palette même et y restant collée par capillarité.

La fréquence propre utilisée est de l'ordre de 1.500 périodes par seconde avec amortissement critique (profondeur connue à un quart de mètre près, théoriquement).

La sensibilité (pour le montage en ultra-son) n'est que de 10 millimètres par millimètre continu, afin de rendre les lectures plus faciles par une déformation moins grande du trait lumineux par l'arrivée du train d'ondes. La réception optique se fait, en effet, par mesure de l'écartement des deux déviations (départ et écho) du spot animé d'un mouvement rectiligne uniforme perpendiculaire aux déplacements possibles du miroir (analyseur optique Florisson, fig. 9).

Ce minuscule oscillographe est appelé à rendre de grands services. PAUL MARVAL.

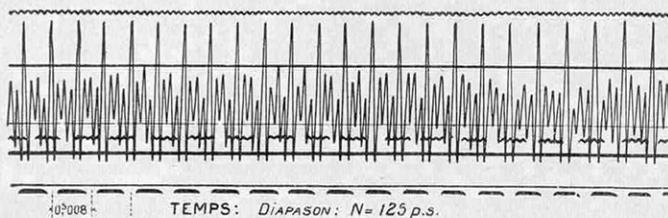


FIG. 8. — OSCILLOGRAMME D'UN COURANT TÉLÉPHONIQUE (VOYELLE O)

Cet oscillogramme très net a été obtenu par enregistrement direct à l'aide de l'oscillographe électromagnétique R. Dubois, au centre d'Etudes de la Marine (Arsenal national de Toulon).

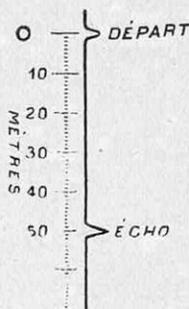


FIG. 9. — SCHEMA DE LA RÉCEPTION OPTIQUE DES ULTRA-SONS

La réception optique se fait par la mesure de l'écartement de deux déviations (départ et écho) du spot animé d'un mouvement rectiligne uniforme et perpendiculaire aux déplacements possibles du miroir (Analyseur optique Florisson).

La réception optique se fait par la mesure de l'écartement des deux déviations (départ et écho) du spot animé d'un mouvement rectiligne uniforme perpendiculaire aux déplacements possibles du miroir (analyseur optique Florisson, fig. 9).

UN INTÉRESSANT DÉTECTEUR A GALÈNE

LE débutant amateur de T. S. F. est souvent embarrassé par le choix d'un bon détecteur. On peut bien dire, en effet, que tous possèdent plus ou moins de défauts et que leur réglage n'est pas une opération des plus simples. Si le hasard vous conduit, après de multiples essais, sur un excellent point de galène, le moindre choc vous fait perdre le fruit de vos patientes recherches et tout est à recommencer.

Pendant, le détecteur à galène est une véritable merveille. Servi par une antenne bien construite, il peut rivaliser avec les appareils à lampes détectrices, si l'on veut se contenter de la réception téléphonique, sur des distances de plusieurs centaines de kilomètres. D'ailleurs sont nombreux les amateurs qui détectent sur galène pour amplifier ensuite. Aussi les inventeurs s'ingénient-ils à trouver des solutions pratiques, afin de mettre entre les mains des amateurs des détecteurs aussi parfaits que possible, au point de vue *mécanique*. Car, électriquement, tout dépend de la galène, et le commerce en procure, actuellement, qui sont de toute première qualité. Mais la pointe qui ne bouge plus, une fois sur le point sensible, était encore à trouver.

A une exposition d'appareils de T. S. F., nous avons remarqué le détecteur *Rollex*, que représente notre photo, et qui pourrait bien être un détecteur parfaitement indérégla-

Sa pointe métallique est constituée par l'extrémité d'un *spiral* en bronze phosphoreux, extrêmement lastique, qui permet de toucher la galène avec une très grande légèreté. On explore aisément toute la surface de celle-ci, parce qu'elle est mobile sur une douille qui lui permet de prendre toutes les positions autour de son axe, le *spiral* étant lui-même monté sur une douille semblable sur laquelle il se meut. Lorsqu'un point est trouvé, on appuie la pointe du

chercheur en agissant sur le spiral par un bouton qui termine son axe; la pression de la pointe est donc elle-même réglable, afin d'obtenir le maximum de sensibilité.

Qu'un choc atteigne la table sur laquelle est fixé le détecteur, le ressort spirale l'absorbe complètement, la pointe n'éprouve aucune gêne et n'est pas déplacée.

D'autre part, la grande longueur du fil autorise des tailles excessivement nombreuses de la pointe, qui en rendent la sensibilité beaucoup plus vive à la suite de chaque opération.

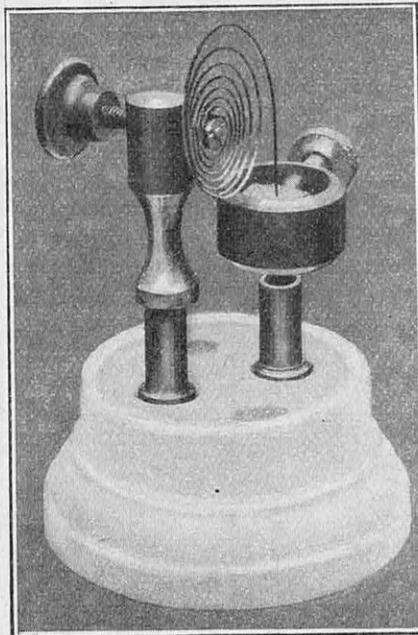
On pourrait peut-être objecter qu'un tel ressort constitue une self, nuisible, par conséquent, au rendement. En réalité, cette self-induction est pratiquement inexistante, puisque d'après l'inventeur, M. Pertus, sa valeur ne serait que de 0,64/1.000.000 Henrys.

Avec une bonne antenne, on peut entendre, avec ce détecteur, les concerts des P. T. T. jusqu'à 20 centimètres des écouteurs. Ajoutons que le montage de l'appareil sur porcelaine réalise un isolement absolu.

Dans un poste de téléphonie sans fil, un bon détecteur est tout. On construit facilement une

bobine pour une longueur d'onde déterminée ou même pour toutes les longueurs d'ondes avec un ou deux curseurs (ce sont là, d'ailleurs, des travaux d'amateur courants).

Aussi la plupart des bons détecteurs coûtent-ils un prix relativement élevé. D'autant plus que le métal constituant la pointe doit faire l'objet d'un choix très judicieux. Si on emploie un métal trop mou, le ressort qu'il forme ne possède pas une consistance suffisante et il devient presque impossible de réaliser une pression régulière, d'où réglage très difficile. Le bronze phosphoreux du détecteur « Rollex » se prête très bien au réglage en raison de sa rigidité et de la souplesse due à sa disposition en spirale, comme un véritable ressort de montre.



LE DÉTECTEUR « ROLLEX »

LES INDUSTRIES DU BOIS COURBÉ, DU BOIS DURCI ET DU BOIS ARTIFICIEL

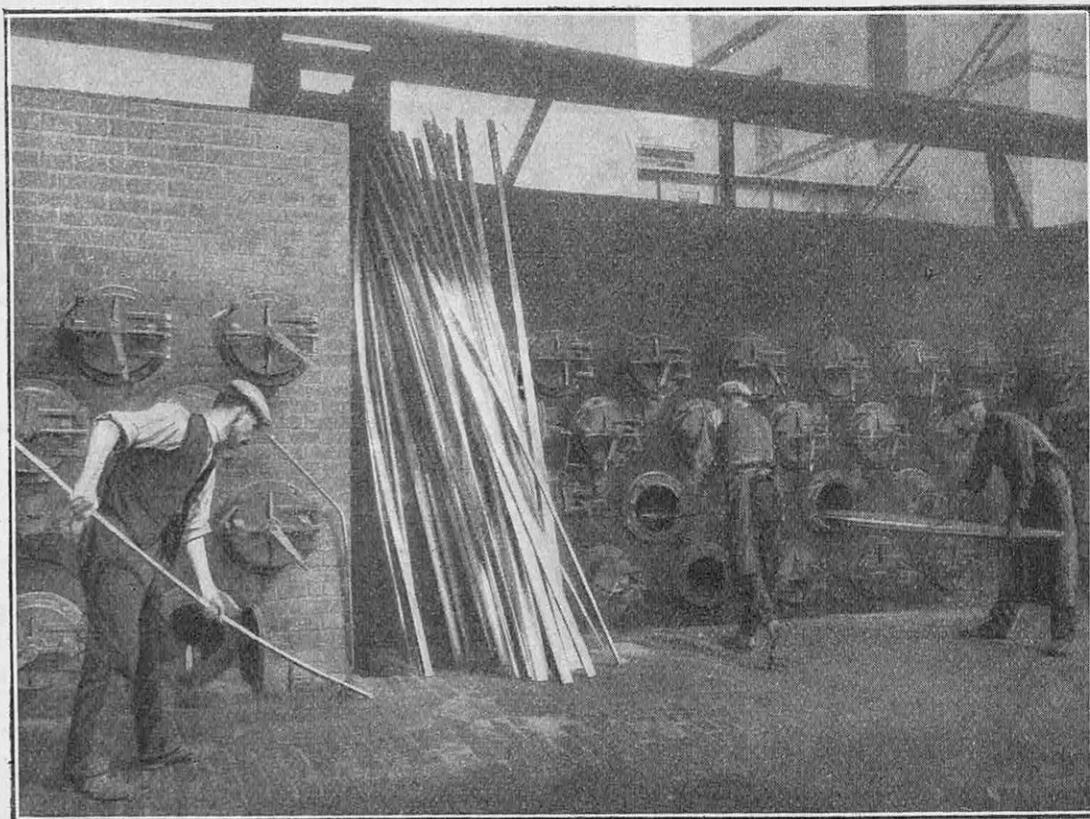
Par Hippolyte GRENIER

DEPUIS longtemps, on peut même dire de temps immémorial, on savait qu'il était possible de courber le bois et de lui faire prendre certaines formes en le soumettant, dans des conditions particulières, à la chaleur humide. Ainsi les carrossiers courbent les brancards des voitures en plaçant la pièce de bois convenablement taillée sur un feu clair, dégageant très peu de fumée, et en la mouillant continuellement, afin que la température de décomposition partielle ne soit pas atteinte.

C'est un Français, nommé Michel Thonet, qui, en 1830, eut l'idée d'utiliser ce procédé en le perfectionnant, afin de l'étendre à la fabrication du mobilier et, surtout, des

chaises et fauteuils. En 1858, il fonda en Hongrie la première usine de bois courbé. Puis, en présence du succès obtenu, le procédé se généralisa, et l'on fit en bois courbé les objets les plus divers, tels que les jantes de roues de véhicules, que l'on courba au lieu de les découper, comme on le fait ordinairement, et qui revinrent ainsi beaucoup moins cher, tout en ayant une grande solidité. On fit aussi divers meubles, des portemanteaux, de la carrosserie, des berceaux, des cerceaux pour enfants, ce qui permit d'éliminer de la fabrication tout clou en métal, susceptible, comme on le sait, de blesser la main de celui qui en fait usage.

On emploie presque exclusivement le



INTRODUCTION DANS LES FOURS DES LATTES DE HÊTRE ROUGE

Elles y subissent, pendant un quart d'heure, l'action de la vapeur d'eau en vue de les ramollir.

hêtre rouge, qui se trouve en masse dans les forêts de la Hongrie, et c'est là une source appréciable de profits pour le pays, car ce bois n'avait antérieurement de valeur que comme bois à brûler, et aujourd'hui il est fort recherché. Tout autre bois, même les espèces dures, est susceptible d'être courbé, tels le chêne, le charme, l'orme, etc., etc. Mais le procédé ne réussit et ne donne des résultats parfaits qu'avec le hêtre de Hongrie.

Voici le mode opératoire : le bois est débité à la scie, dans sa longueur, en lattes carrées de 4 à 5 centimètres de côté et parfois davantage ; ces lattes sont ensuite arrondies sur le tour à la dimension des objets à confectionner. On les soumet alors, pendant un quart d'heure, à l'action de la vapeur d'eau à basse température. Un procédé simple et économique consiste à utiliser la vapeur qui actionne des machines à échappement direct ; la température de cette vapeur, en partie condensée, est trop basse pour attaquer le bois et pour opérer sa décomposition même partielle, comme il arriverait si elle était plus élevée ou si on le traitait par l'eau bouillante. Sous l'influence de la chaleur humide, le bois perd

sa rigidité ; il devient plus ou moins maniable, et il suffit de la force de l'homme, ou de machines peu compliquées et si peu puissantes qu'elles peuvent être actionnées à la main, pour ployer ses fibres sans crainte de rupture et lui faire suivre les contours d'un modèle en fer ou en cuivre, quelque capricieuses qu'en soient les formes. Après qu'il a subi cette manipulation, le bois est mis au séchoir avec le modèle sur lequel il est assujéti au moyen de pinces, et le séchage dure deux, trois et jusqu'à huit jours, suivant les dimensions de la pièce et la nature du bois.

Quand le séchage est complet, on détache le modèle en enlevant les pinces, et le bois conserve pour toujours la forme cintrée ou plus ou moins contournée qui lui a été donnée.

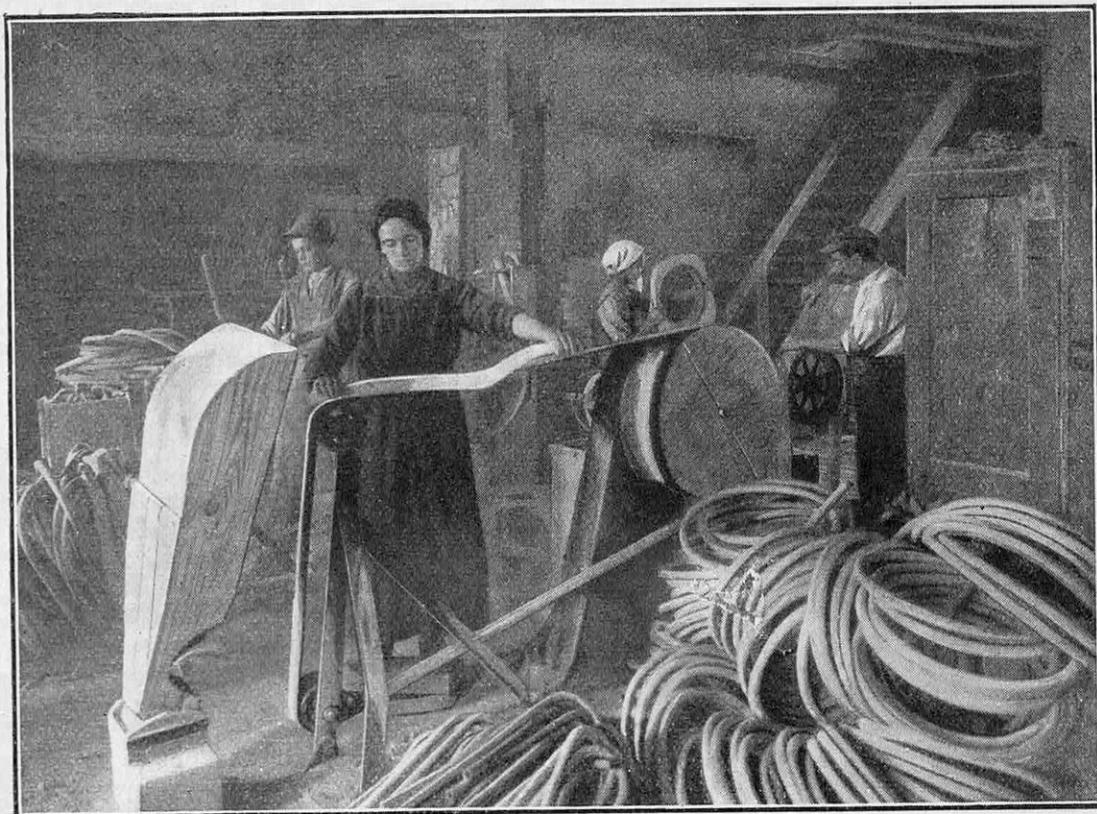
Il ne reste plus alors qu'à polir, assembler, colorer s'il y a lieu, puis vernir les différentes pièces, pour avoir les chaises, fauteuils ou meubles que tout le monde connaît.

Depuis un certain temps déjà, cette industrie n'est plus spéciale à la Hongrie où elle a pris naissance ; elle s'est répandue dans l'Europe occidentale, où elle s'est considérablement développée, mais la fabrication hongroise et celle de la Tchécoslovaquie ont



COURBURE DU BOIS, LÉGÈREMENT AMOLLI, APRÈS SA SORTIE DES FOURS

On lui fait suivre les contours d'un modèle en fer ou en cuivre dont il doit épouser exactement la forme.



QUAND LE BOIS A ÉTÉ COURBÉ, ON LE POLIT A LA TOILE D'ÉMERI
 Comme le montre la photographie, cette opération se fait mécaniquement et très rapidement.

toujours conservé la meilleure réputation.

C'est grâce à un traitement préalable des bois par ce procédé à la vapeur d'eau que l'industrie des planches tranchées pour la fabrication des emballages, caisses, boîtes à cigares, équipements militaires, etc., a pu prendre rapidement une grande importance. On utilisait autrefois des planchettes débitées à la scie, ce qui, vu leur faible épaisseur, produisait un déchet relativement considérable représenté par la sciure. La machine à trancher Plessis, qui est une sorte de machine à placages, mais plus puissante, enlève, au moyen d'une lame de rabot, des panneaux de 2 à 3 millimètres d'épaisseur dans un bloc de bois équarri, et cela sans aucun déchet. Le bois doit avoir été amolli dans une atmosphère de vapeur humide, et les panneaux débités sont ensuite séchés dans une presse par la vapeur. Une machine à trancher peut produire vingt-cinq panneaux par minute, et son débit équivaut à celui de trente scies circulaires mues par une force de 150 chevaux.

Les fabricants de bois courbé joignent souvent à leur industrie celle du bois durci, qui est formé de sciures de bois, principa-

lement de palissandre, lesquelles sont soumises à un broyage sous la meule et passent ensuite au blutoir, afin de ne les utiliser que sous forme impalpable. On leur incorpore, selon le procédé imaginé par M. Latry, 15 à 20 % de matière agglutinante, telle que l'albumine ou le sang d'animaux provenant des abattoirs, et on fait sécher le mélange à la température de 45°. Cette addition de sang n'est pas indispensable, quand on utilise des bois qui contiennent une certaine quantité de matières résineuses (il en est qui en ont jusqu'à 35 %) ; celles-ci, en effet, au contact de la chaleur, deviennent fusibles, s'interposent dans les interstices et, sous la pression, s'amalgament avec les particules ligneuses pour former un tout homogène qui se solidifie par le refroidissement. Mais l'addition de l'albumine du sang ou de toute autre matière analogue offre de très grands avantages : elle unifie la couleur du bois et lui donne une nuance noire plus intense ; de plus, l'agglomération est plus parfaite et les produits résistent mieux à l'eau, même bouillante.

Quoi qu'il en soit, voici le procédé employé :

la poudre de bois, mélangée ou non de sang, est mise à sec dans des moules en fonte, ou mieux en bronze, que l'on place au fond d'un solide châssis, et qui portent en creux le relief à obtenir ; si l'objet présente deux faces, on place un second moule au-dessus. Puis, on soumet à l'action d'une presse hydraulique de très grande puissance (600.000 kilogrammes de pression environ), et on élève la température jusqu'à 170° ou même 200° au moyen de jets de vapeur qui arrivent dans les plateaux mêmes de la presse. L'opération est achevée quand on arrive au terme de la pression ; elle dure de trente à quarante-cinq minutes. Après quoi, on laisse refroidir les moules, on démoule, et les objets moulés passent à l'atelier du finissage, où l'on enlève les bavures, où l'on donne de la dépouille aux parties qui en ont besoin, où l'on met les objets d'épaisseur et de calibre, et enfin, où ils subissent un polissage complet. Ils vont ensuite à l'atelier de vernissage où l'on relève au vernis certaines parties réservées à cet usage, puis, ensuite, à l'atelier de montage où ils sont terminés avant de passer au magasin, d'où ils seront expédiés aux clients.

On fabrique ainsi un nombre considérable de sculptures à bon marché, en bois noir imitant plus ou moins l'ébène, de menus articles, tels que des manches de couteaux, des boîtes de montre, des coffrets, des médaillons, broches, porte-plume, presse-papiers, flambeaux, cadres, couvertures riches de livres de messe et d'albums, croix, bénitiers, bijouterie de deuil, enfin toutes sortes d'articles empreints de ce goût particulier à la fabrication parisienne. La matière se scie, se travaille au tour et à tous les outils avec une grande facilité. L'homogénéité est telle que la densité d'un bois étant 0,800, celle du bois durci obtenue avec sa sciure est de 1,200. On suppose qu'il se forme, par l'action combinée, à chaud, de la résine du bois et de l'albumine du sang, un tissu absolument analogue au tissu ligneux.

Un autre procédé de durcissement, très employé en Amérique, est spécial aux bois tendres, de faible densité. On les maintient pendant quelque temps dans un récipient recevant un jet de vapeur, puis on les soumet à une pression excessivement énergique qui rapproche et soude les fibres, pour ainsi dire, grâce, ici encore, à la matière résineuse qu'elles contiennent. Les bois acquièrent ainsi, paraît-il, la dureté et la force de résistance du chêne ; ils ne peuvent être fendus, et encore difficilement, qu'à l'aide de coins et à grands coups de masse.

Le bois dit artificiel a également pris naissance en Amérique. Il est composé de une à trois parties de sciure de bois résineux et de une partie de kaolin, le tout gâché en pâte avec de l'eau, trituré dans une cuve et refoulé dans une filière analogue à celle des machines à fabriquer les briques et les carreaux. On obtient ainsi des blocs qui, après avoir été séchés et étuvés, sont chauffés au rouge blanc dans des fours à poterie. La sciure, éliminée par la chaleur, donne à la masse de kaolin une grande porosité et un poids qui n'atteint que la moitié de celui de la brique ; ces blocs peuvent être percés, rabotés et polis. Les déchets de liège peuvent donner lieu à une fabrication analogue ; on les triture avec un poids égal de silice ou d'argile et de chaux, et on en fait des briques, qui sont à la fois mauvaises conductrices de la chaleur et du son et n'ont qu'une densité de 0,35. Les sciures de liège peuvent aussi être moulées sous différentes formes, en les associant à la moitié de leur poids d'amidon, puis en séchant, à une température de 180°, les différents objets fabriqués par ce procédé.

Un autre succédané du bois se fabrique encore, dans le même pays, avec des pailles de rebut que l'on agglomère en planches avec du ciment et que l'on moule sous une forte pression. Ce bois de paille joint à son peu de combustibilité des facilités toutes particulières de travail et peut se fendre, se clouer, se scier, se vernir, etc.

Enfin, l'ozonisation permet de remplacer la dessiccation à l'air du bois, qui s'opère très lentement et dure une ou même plusieurs années, par le traitement rapide dans une atmosphère d'air ou d'oxygène ozonisé. Les pièces de bois sont placées sur une grille, dans une caisse fermée recevant l'oxygène dégagé dans un appareil voisin et ozonisé par les étincelles d'un fort courant électrique. Pendant les quarante-huit ou cinquante heures que dure ce traitement, on maintient aux environs de 100° la température intérieure de la caisse. Appliqué au bois destiné à la fabrication des instruments de musique, ce procédé lui donne une grande élasticité et une grande sonorité que le temps accroît encore. Il été reconnu par l'expérience que le bois ozonisé conserve la résonance, vibre plus longtemps et avec plus d'intensité que le bois desséché à l'air libre.

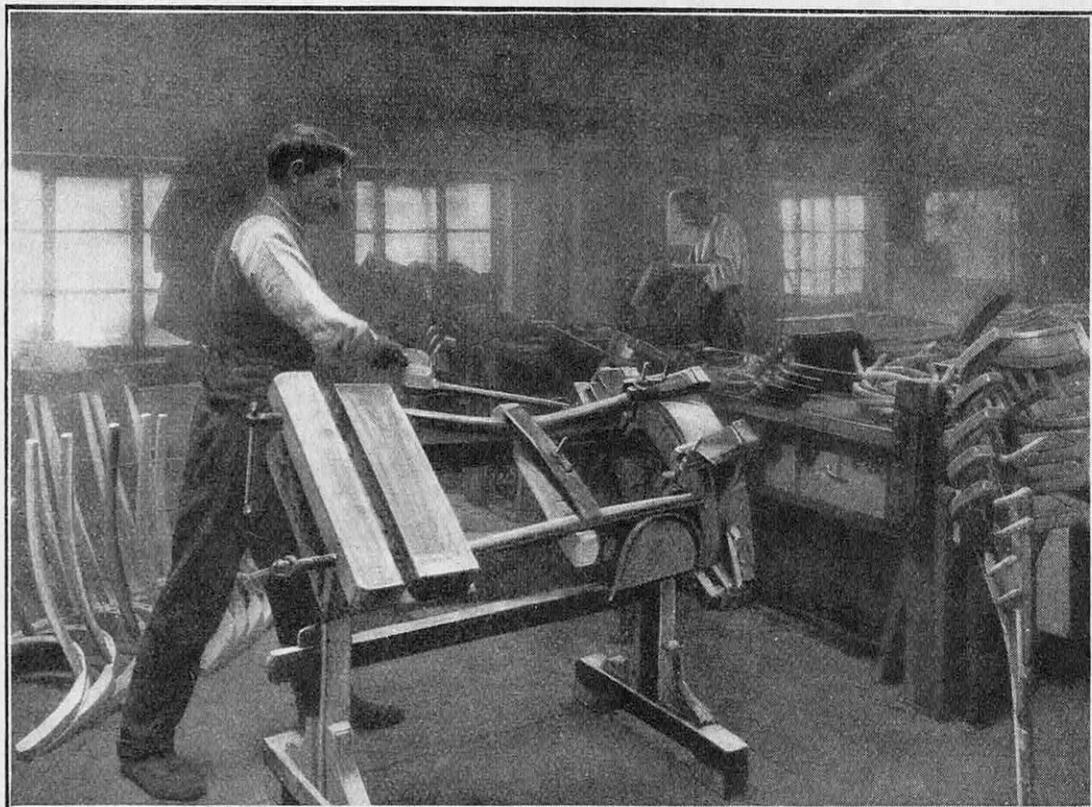
L'ozonisation, qui oxyde les résines empâtant les fibres, comme le fait le vieillissement naturel, peut s'appliquer à toute espèce de bois ayant une destination quelconque. En quelques jours, un bois devient

suffisamment sec pour être travaillé sans crainte de gerçures ou de fendillements ultérieurs. Le procédé a été récemment modernisé et un bel avenir lui paraît assuré, car il évite aux fabricants les coûteux amoncellements de bois qu'il faut laisser se dessécher à l'air libre pendant une ou plusieurs années et qui encombrant les chantiers

Nous avons, dans un précédent article (*La Science et la Vie*, n° 60, décembre 1921), décrit les divers procédés employés pour la

prix de ce liquide ayant considérablement augmenté depuis la dernière guerre, on réduisit sa proportion d'abord à 60 kilogrammes, puis même à 25 kilogrammes en y adjoignant toutefois un peu de chlorure de zinc.

Enfin, récemment, dans une communication présentée à l'Académie des Sciences, M. Chavastelon a fait connaître qu'après douze années consécutives d'essais conduits suivant une méthode rigoureuse pour la conservation à longue durée des bois, il avait



ASSEMBLAGE, A L'AIDE DE PRESSES A VIS, DE BOIS CONVENABLEMENT COURBÉS POUR LA CONFECTION D'UNE CHAISE

conservation des bois exposés aux intempéries. De multiples essais, longuement prolongés, ont démontré l'efficacité de l'injection par un mélange de bichlorure de mercure, de sulfate de cuivre, de chlorure de zinc et de goudron, et c'est ce procédé que l'on recommande actuellement en France. Dans les pays de l'Europe centrale, on paraît préférer l'injection de fluorure de sodium, suivie d'un traitement à la créosote, grâce à laquelle on a pu laisser en place pendant vingt ans des poteaux piqués dans un sol humide. On employa d'abord 100 kilogrammes de créosote par mètre cube de bois ; mais, le

enregistré des résultats extrêmement satisfaisants par un traitement au bichromate de cuivre, obtenu en mélangeant des solutions faites à chaud, puis refroidies, de bichromate de potasse et de sulfate de cuivre, chacune de ces solutions étant à 6 % de concentration. En badigeonnant au préalable les bois avec de la colle forte, celle-ci, insolubilisée par le bichromate, obture les pores du bois, ce qui augmente sa conservation.

HIPPOLYTE GRENIER.

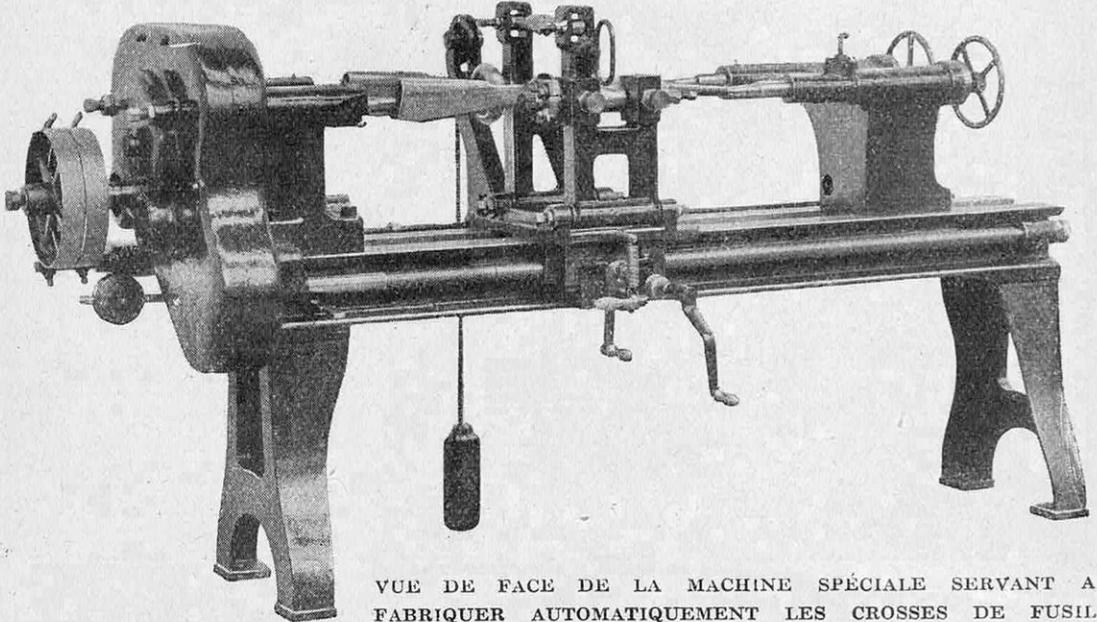
Photographies prises dans une usine de Tchécoslovaquie et gracieusement communiquées par MM. Thonet frères, que nous remercions très vivement.

LES CROSSES DE FUSIL SONT FABRIQUÉES MÉCANIQUEMENT

Par Gaston LEVALLEY

LA monture d'une arme à feu portable de guerre ou de chasse sert à relier, conjointement avec les garnitures, les différentes pièces qui la composent. Elle comprend le fût, la poignée et la crosse, et elle est généralement en noyer parce que c'est le bois qui travaille le mieux dans tous les sens et dont les fibres présentent le plus de résistance à la séparation. En Russie, on utilise le bouleau ; dans quelques autres pays, le hêtre,

à la mesure du tireur, c'est-à-dire que la monture doit être longue pour un tireur de haute taille ayant des bras et un cou longs, et courte, au contraire, si ses bras et son cou sont courts. Mais, pour les fusils de guerre et les fusils de chasse communs fabriqués en séries nombreuses, on ne peut avoir une telle exigence. Les montures ont toutes, alors, une même dimension, et elles se font à la machine avec une très grande rapidité.



VUE DE FACE DE LA MACHINE SPÉCIALE SERVANT A
FABRIQUER AUTOMATIQUEMENT LES CROSSES DE FUSIL

C'est, en somme, un tour à copier ou à reproduire ; il ne façonne qu'une crosse à la fois.

le châtaignier, le chêne, parfois le frêne.

Le noyer doit être choisi avec le plus grand soin. On prend le cœur, et les crosses les plus belles, c'est-à-dire le mieux veinées, se coupent dans les parties de l'arbre où les racines rejoignent le tronc. Les crosses de qualité inférieure sont prises dans les branches ; elles sont parfois bien veinées, mais toujours sujettes à se déjeter assez fortement.

Autrefois, tout le travail de la monture était fait exclusivement à la main et il était naturellement fort long. Aujourd'hui encore, il s'exécute ainsi pour les fusils de chasse d'un certain prix, car ceux-ci doivent être faits

L'irrégularité de leur forme, qui, n'étant pas une surface de révolution, ne peut être obtenue à l'aide du tour ordinaire, parut d'abord en rendre l'exécution mécanique presque impossible. Mais, Grimpé d'abord, ensuite Philippe de Girard, l'illustre inventeur de la filature du lin, et enfin Decoster, résolurent complètement la question. Le procédé consiste essentiellement dans l'emploi de fraises taillées de manière à bien couper le bois, animées d'un mouvement circulaire, et guidées de telle façon qu'elles descendent à une profondeur déterminée pour chaque partie du bois. C'est, en quelque

sorte, la solution du problème général de donner à un morceau de bois une forme quelconque déterminée, appliquée à un cas particulier, le mouvement étant limité par une courbe donnée. Les machines forment une série complète permettant de façonner le bois depuis la plus simple ébauche, grossièrement débitée à la scie, jusqu'aux derniers détails. Elles se divisent en trois types principaux : tours à copier, machines à copier, machines à profiler ; le nombre des opérations est assez considérable, mais les travaux s'exécutent quand même rapidement. Le canal de la baguette est seul percé à la main ; à la machine, cette opération donnerait trop de rebut.

Le schéma ci-contre fera très aisément comprendre le principe du fonctionnement des machines donnant à la monture sa forme extérieure. Le bois à travailler *A* et le modèle ou type *M* sont montés chacun entre les doubles poupées d'un tour disposées pour leur donner une vitesse de rotation bien uniforme. L'outil *O* est rotatif, et ses arêtes, tranchantes, agissent comme une gouge : il tourne dans des gorges de paliers fixés à un chariot qui peut se déplacer perpendiculairement aux axes de rotation de l'ébauche de bois et du modèle. Le chariot porte-outil, sollicité par un contre-

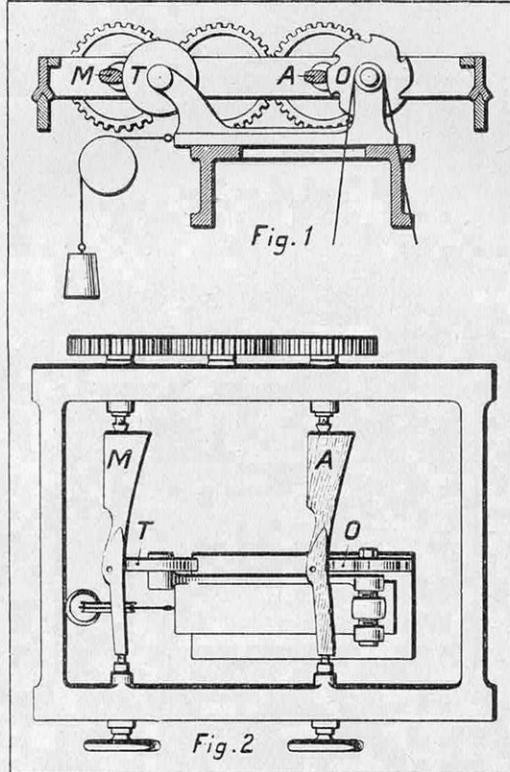
poids, s'appuie par un galet-touche contre le modèle en mouvement. On voit, à l'aspect de la figure, que si la distance *O T*, qui sépare le point de contact de la touche du point d'attaque de l'outil, est égale à celle des axes de rotation de l'ébauche et du modèle, la distance du point d'attaque à l'axe de l'ébauche sera constamment égale à celle qui sépare la touche de l'axe de rotation du modèle, et la section de ce dernier sera reproduite sur l'ébauche. Les poupées

de montage de l'ébauche et du modèle sont montées sur une table qui se déplace devant l'outil de manière à lui présenter successivement tous les points de l'ébauche à travailler. En donnant à l'ébauche un mouvement de sens inverse à celui du modèle, on obtient une forme symétrique de celle de ce dernier.

Dans la machine à faible production, ne faisant qu'une pièce à la fois, dont nous donnons la photographie page 318, le modèle en fonte ou en laiton, ayant exactement la forme de la crosse, tourne lentement, en même temps que l'ébauche, entre les poupées doubles du tour. Un chariot, muni automatiquement par une vis, porte les supports oscillants de la touche et de l'outil, lesquels sont réunis par une vis permettant d'en régler la distance aussi exactement que possible, de façon à obtenir des produits d'une précision absolue. Dans ces conditions, la touche, venant s'appuyer continuellement sur le modèle, entraîne avec elle l'outil qui exécute le travail, en attaquant la surface de l'ébauche. La quantité de bois qu'il mange dépend de sa position ; plus il avance sur le bois, plus l'épaisseur mangée est grande, grâce à la précision avec laquelle il est guidé par le modèle, ainsi que le fait comprendre aisément les

schémas que nous donnons ci-dessus ; quand une saillie ou aspérité se présente au galet, celui-ci est rejeté en arrière, et, par suite, l'outil s'éloigne du bois, et c'est le contraire qui se produit, grâce au contre-poids, quand le modèle présente à l'outil une partie en creux : l'outil, alors, entaille plus profondément le bois.

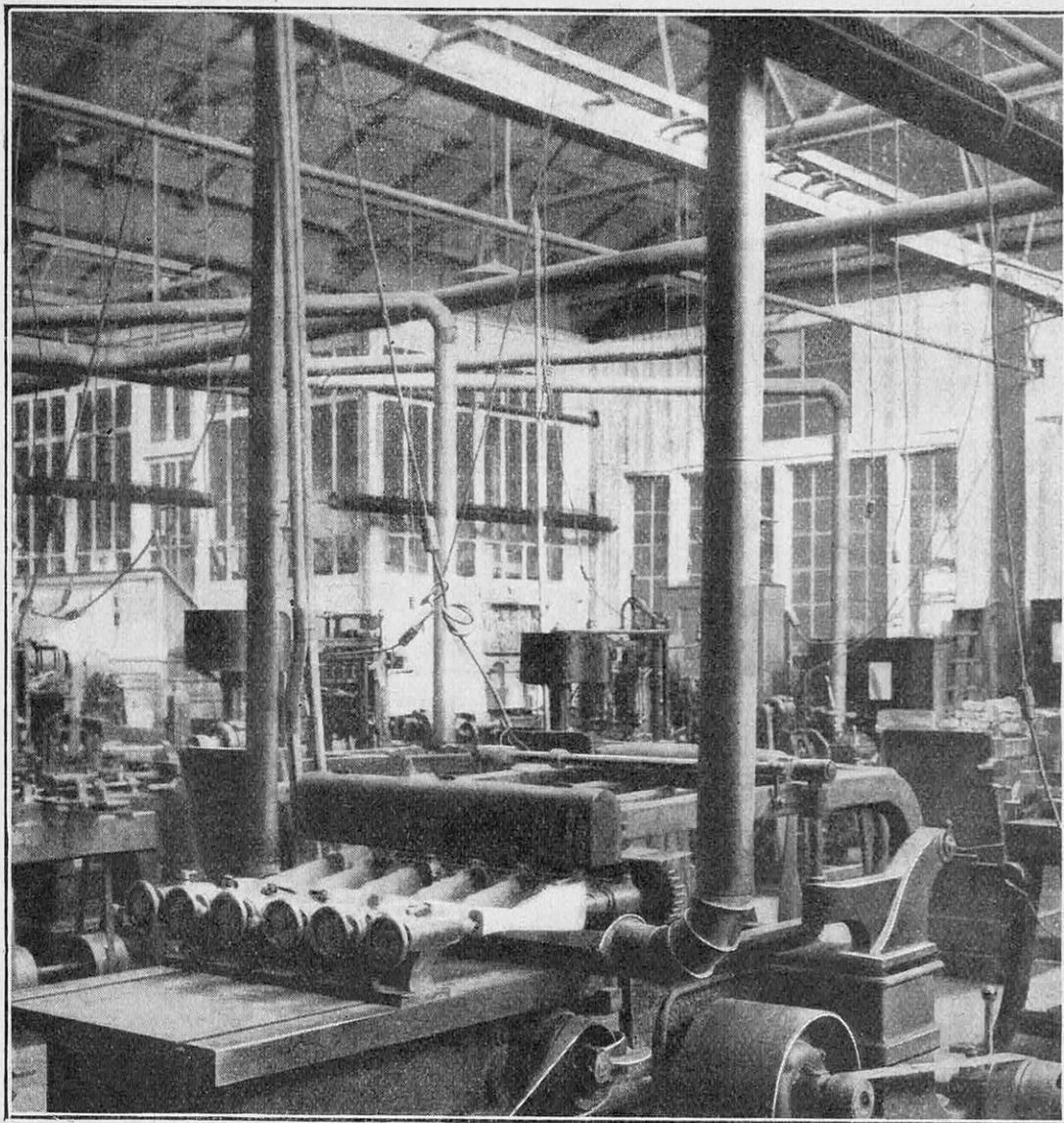
Lorsque la machine est destinée à façonner plusieurs pièces à la fois, quatre ou six, par exemple, le principe du travail est le



SCHÉMAS DE LA MACHINE A FABRIQUER LES CROSSES DE FUSIL

Fig. 1 : Vue de face en élévation ;
Fig. 2 : Vue en plan.

A, bois à travailler ; *M*, modèle ou type en bronze ou en fonte ; *O*, outil rotatif travaillant sur le bois comme une gouge ; *T*, touche en contact avec le modèle.



INSTALLATION DE CAPTATION DES SCIURES ET COPEAUX SUR DES MACHINES A FABRIQUER LES CROSSES DE FUSIL, DANS UNE MANUFACTURE DE L'ÉTAT

même, mais la disposition est sensiblement différente. Le galet, ou touche, est monté sur le même arbre que les outils, qui sont des fraises tournant à grande vitesse ; l'arbre, monté perpendiculairement à l'axe de rotation des ébauches, est porté par un balancier dont la prépondérance, réglée par contrepoids, est du côté du travail ; il est susceptible de s'élever ou de s'abaisser suivant le gabarit du modèle sur lequel s'appuie la touche. Le modèle et les ébauches sont placés parallèlement sur un chariot animé d'un mouvement de va-et-vient perpendiculairement à l'arbre porte-touche et porte-fraises, et, au-dessous de lui, le modèle

est à l'aplomb de la touche et les ébauches à l'aplomb des fraises. Dans ces conditions, les fraises entaillent le bois, au fur et à mesure de l'avancement des chariots, selon les mouvements d'élévation et d'abaissement de la touche glissant sur le modèle, et, par conséquent, la forme de celui-ci est reproduite sur les ébauches. L'avancement du bois peut être de 5 mm. à 7 mm. 5 par tour, et le bois peut tourner de dix à dix-neuf tours par minute.

Autrefois les armuriers vernissaient la monture, mais le vernis se cassait ou se gerçait ; maintenant, à la façon anglaise, on sature d'huile de lin le bois, que l'on ponce et que l'on passe à l'émeri. G. LEVALLEY,

INSECTES EXOTIQUES : IL EN EST DE JOLIS, MAIS QUE DE MONSTRES !

Par Claude PIERRE

MEMBRE DE LA SOCIÉTÉ ENTOMOLOGIQUE DE FRANCE

Vous souvenez-vous du *Capitaine de quinze ans*, de Jules Verne ?... Certainement !... Il y a là, un type : cousin Bénédicte, entomologiste convaincu, savant et myope ! S'il n'avait pas été myope, l'auteur l'aurait fait presbyte, car ce brave homme est la charge très accentuée du naturaliste qui court les pires aventures pour dénicher une « bête rare » : la fameuse Manticore tuberculeuse !

Depuis Jules Verne, les temps ont changé. L'entomologiste n'est plus le vieux monsieur, armé d'un filet, qui poursuit les insectes, et pique ceux qu'il capture sur le fond liége de son haut-de-forme. Ce type-là n'existe plus ! D'autres l'ont remplacé, car l'entomologie est loin d'être morte. Parmi ceux qui s'occupent de cette science aussi aimable qu'intéressante, nous trouvons : le chasseur, le collectionneur et le savant, trois rôles complètement différents.

Ici, je m'occuperai spécialement du chasseur d'insectes, particulièrement du « colonial » qui laisse la France à explorer, dans ses coins et ses recoins les plus reculés, à ceux qui ne peuvent ou ne veulent pas s'expatrier.

Les contrées tropicales, surtout, sont le paradis des entomologistes. On y trouve des insectes superbes, aux couleurs ruti-

lantes, aux formes extraordinaires. Il en est, parmi eux, de gigantesques, difficiles à capturer ; il en est d'autres, encore plus rares, qui font les ornements des collections !...

Mais au prix de quelles peines parvient-on à récolter ces curieux animaux !

Parfois, le chasseur d'insectes est envoyé en mission par un établissement scientifique ou un riche collectionneur, ce qui est

plus rare. Dans ce cas, on fait appel à un professionnel. D'autres fois, un colon, un voyageur, un simple fonctionnaire, occupe ses loisirs à récolter les bestioles qu'il recherche ou qui lui tombent sous la main. Ceux-là vendent leurs chasses aux marchands naturalistes, ou encore aux fabricants de bijouterie fantaisie, industrie qui paraît prendre un important développement chez nous.

Pour bien explorer une contrée, le chasseur doit recourir à tous les moyens connus pour arriver à un bon résultat : chasse au filet, au parapluie, au troubleau, sur les troncs d'arbres, les feuillages, sous les pierres, dans l'eau, pendant le jour. Pendant la nuit, il attire les insectes dans ses

pièges au moyen d'une forte lampe à acétylène. Une fois la récolte faite, il doit préparer les victimes de sa chasse, évitant de casser les antennes, de briser les pattes de replier,

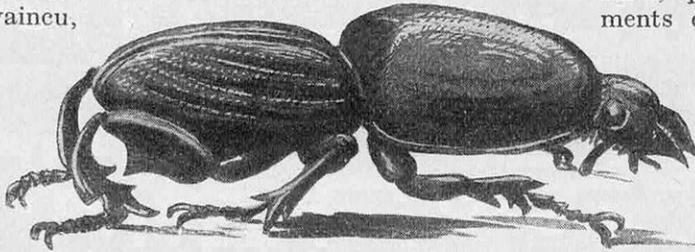


FIG. 1. — HIPPOCÉPHALE ARMÉ, DE L'AMÉRIQUE DU SUD (PETITE ESPÈCE GRANDEUR NATURELLE)

Cet insecte mesure de 8 à 9 centimètres de long ; il est noir et remarquable par la forme de ses pattes postérieures robustes et garnies de fortes épines.

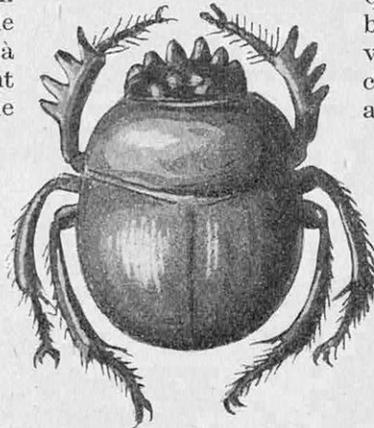


FIG. 2. — ATEUCHUS D'AFRIQUE, PRESQUE SEMBLABLE AU SCARABÉE SACRÉ DES ÉGYPTIENS (Dessin en grandeur naturelle.)

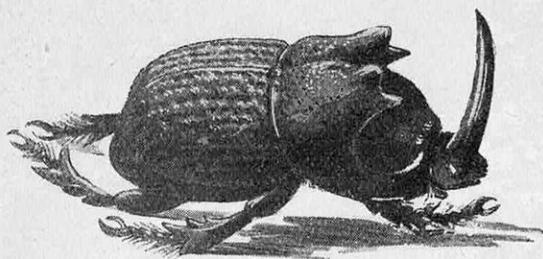


FIG. 3. — COPRIS DE GUYANE, AUX DEUX TIERS DE SA GRANDEUR

Violet métallique, de 7 à 8 centimètres de longueur, vit pendant le jour dans les détritux animaux où il creuse de profondes galeries, vole le soir.

sans les défraîchir, les ailes des papillons, afin de les mettre en papillotes! Ce n'est pas tout!... Il s'agit de placer les captures en lieu sûr, de les défendre contre les termites ou les fourmis minuscules qui s'introduisent facilement dans les boîtes les mieux fermées et réduisent leur contenu en poussière. Il faut redouter également les mites, les anthrènes et une foule d'autres animaux destructeurs.

Celui qui veut chasser les insectes dans les contrées tropicales, doit savoir tout cela et bien d'autres choses encore qu'il peut apprendre facilement avec un bon manuel de naturaliste préparateur ou, mieux, par un stage plus ou moins long chez un professionnel. Nous ne parlons pas des dangers qu'il court avec les fauves ou les serpents; nous sortirions tout à fait du cadre de notre article.

Entrons, si vous le voulez bien, chez un marchand d'insectes exotiques qui vient de déballer un envoi. Il le classe ainsi :

1° Insectes de prix, raretés, sujets de premier choix, sans tares, avec tous leurs organes. Ceux-ci sont destinés aux musées, ou aux entomologistes fortunés qui veulent enrichir leurs précieuses collections ;

2° Insectes de deuxième choix, curieux quoique communs, remarquables par leur taille, leur forme, leur couleur, cédés à des prix abordables, aux débutants surtout ;

3° Insectes aux brillantes couleurs, reçus par grandes quantités, surtout coléoptères et papillons, vendus aux fabricants de bijouterie fantaisie. Ce sont ceux que nous voyons dans les presse-papier, encriers, médaillons, dessus de coffrets ou montés en pendeloques, colliers, pendentifs, épingles de cravate, etc. Nous reviendrons plus loin à cette nouvelle et curieuse industrie.

On nous invite à jeter un coup d'œil dans les cartons entassés sur les tables et les rayons. C'est un véritable voyage sous les tropiques, d'où viennent ces êtres bizarres, extra-



FIG. 4. — XYLOTRUPE DE L'INDE, AUX DEUX TIERS DE SA GRANDEUR

C'est un bel insecte noir et brun, possédant deux cornes dont l'inférieure est mobile.

ordinaires, monstrueux même, ne rappelant en rien les bestioles de chez nous.

Examinons d'abord les *Coléoptères* :

Voici l'Hippocéphale armé, de l'Amérique du Sud. Il porte bien son nom, avec sa carapace noire, solide et grenue, ses pattes garnies d'épines menaçantes, ses mandibules robustes. A part sa forme générale, très

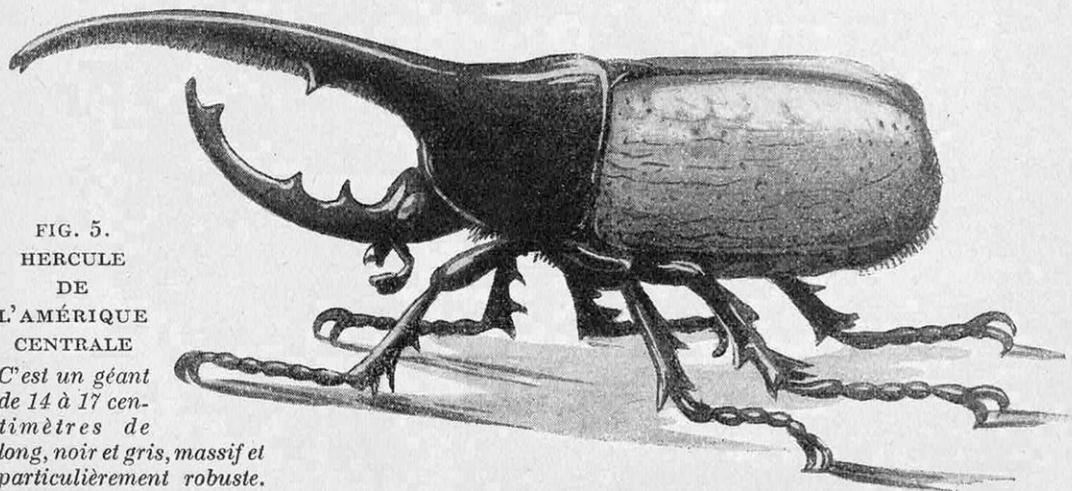


FIG. 5.
HERCULE
DE
L'AMÉRIQUE
CENTRALE

C'est un géant de 14 à 17 centimètres de long, noir et gris, massif et particulièrement robuste.

caractéristique, notre regard est attiré immédiatement par les pattes postérieures, très épaisses, renflées et arquées (fig. 1).

Laissons de côté les carabiques aux allures élégantes, aux couleurs variées qui vont du noir mat aux rutilances métalliques les plus brillantes. Ceux-là ressemblent ou se rapprochent beaucoup de notre carabe doré, un type de la famille!... Nos yeux de curieux vont vers les scarabées dont quelques-uns se signalent par leurs formes originales et leurs tailles véritablement gigantesques.

Nous apercevons d'abord un *Ateuchus*

(fig. 2), proche parent du scarabée sacré des Égyptiens

dont on retrouve toujours l'image sur les monuments hiéroglyphiques. Tout près, c'est un énorme *Copris* de Guyane (fig. 3). Il a les élytres grenues; son thorax, bizarrement conformé, pointillé, est creusé en avant, avec des pointes et tubérosités à la partie supérieure. Sur la tête, s'élève presque verticalement une longue corne pointue, menaçante. Au lieu d'être noir, comme ceux de chez nous, il est d'un beau violet métallique.

Nous voyons, en passant, des *Lucanes* ou *Cerfs-volants* de tous pays et de couleurs variées, puis nous nous arrêtons devant un groupe de *Xylotrupes* de l'Inde (fig. 4), beaux insectes aux élytres

brunes, au thorax noir brillant. Leurs cornes très développées leur donnent un aspect rébarbatif. Leur taille, déjà respectable (8 à 10 centimètres), n'est rien

en comparaison des monstres horribles que nous apercevons tout près.

Ce sont des *Hercules* de l'Amérique centrale (fig. 5). Le plus grand exemplaire atteint une longueur de 17 centimètres. Le thorax, les défenses sont noirs, tandis que les élytres, d'un gris bleuté, sont vermiculées et pointillées de noir et de brun. La corne supérieure est revêtue en dessous de poils roux et serrés comme ceux d'une brosse à dents. Tout près, voici encore un troupeau de géants, les *Goliaths* du Congo (fig. 6). Ceux-là peuvent avoir jusqu'à 14 centimètres de long. Ils ont tantôt une livrée brune, veloutée, tantôt ils sont noirs, maculés et piquetés de blanc, comme celui représenté ci-contre.

Mais nos yeux sont arrêtés par

une série de charançons de toutes formes et de toutes couleurs. Il y en a des noirs, des bruns, des gris, des verts, etc. Quelques-uns ont une tenue d'arlequin et sont courts et robustes; d'autres sont poudrés de gris clair et allongés, avec des taches plus ou moins foncées. Le plus curieux est certainement le *Brinthe* de Guyane (fig. 7), noir luisant, très effilé, avec son rostre qui n'en finit plus.

Les *Mormolyces* de Bornéo (fig. 8) retiennent notre attention. Ce sont des insectes qu'on découvre sous les troncs d'arbres abattus. Ils sont bruns, se signa-

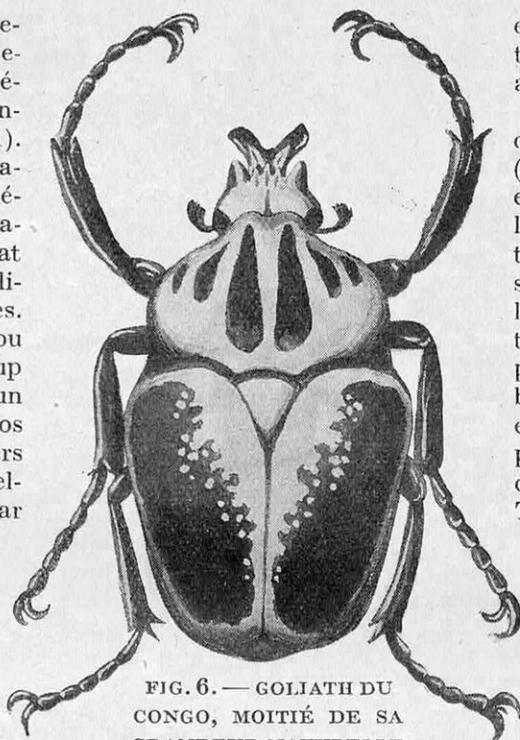


FIG. 6. — GOLIATH DU CONGO, MOITIÉ DE SA GRANDEUR NATURELLE

Cet insecte énorme, qui vit sur les feuillages, est tantôt brun foncé, tantôt noirâtre, avec des taches d'un blanc cru.

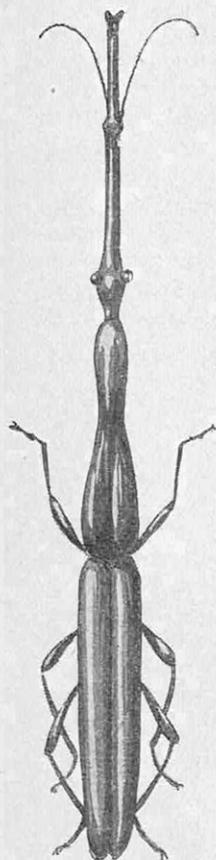


FIG. 7. — BRINTHE DE GUYANE
Charançon, double de sa grandeur naturelle.

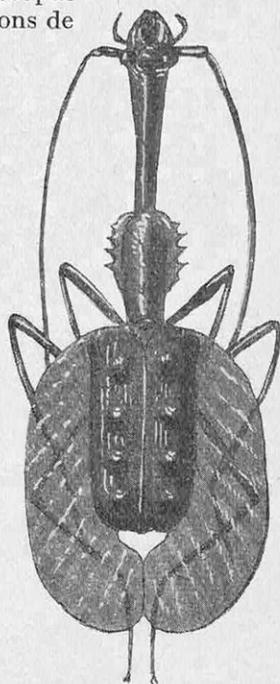


FIG. 8. — MORMOLYCE DE BORNÉO

Cet insecte mesure 10 centimètres de longueur et a l'aspect d'une guitare.

lent surtout par la partie cornée qui entoure les élytres granuleuses et le thorax extrêmement curieux, en forme de cou très allongé.

Voici maintenant les longicornes ou capricornes, aux formes élégantes, aux couleurs variées, tantôt mates, tantôt métalliques, avec ou sans taches. De tous ces beaux *Coléoptères*, un des plus curieux est certainement l'Arlequin de Cayenne (fig. 9). Ses pattes antérieures sont immenses. Tout son corps est bariolé de noir, de jaune et de gris verdâtre, d'où son nom.

Puis, nous ouvrons plusieurs cartons d'où sortent des scintillements de pierres précieuses. Nous sommes en présence de centaines de Buprestes (fig. 10). Ils sont plutôt de moyenne et de petite taille, mais quelles couleurs!...

Nous y trouvons les éclats métalliques les plus vifs et les plus divers : l'or, l'argent, le cuivre rouge, etc. Les uns sont lisses, d'autres chagrinés; il y en a qui sont presque unicolores, d'autres marbrés de taches mates. L'ensemble est un vrai régal pour l'œil; aussi ces insectes, aux

formes élégantes et simples, sont-ils recherchés par les fabricants de bijouterie fantaisie, avec quelques scarabéides ou cétonides, remarquables aussi par leurs superbes couleurs métalliques.

Dans d'autres cartons, voici des mouches curieuses (fig. 11) aux ailes bigarrées : c'est un *Pselliophore* de l'Inde (n° 1) avec ses antennes pectinées,

un *Diopsis* (n° 2) du Sénégal et un *Achias* (n° 3) du Brésil, diptères bizarres, dont le front se prolonge en cornes latérales, portant les yeux à leurs extrémités. Enfin, c'est le *Scambo-neure* de l'Inde (n° 4), tipule de taille moyenne, dont les antennes ont au moins cinq fois la longueur du corps. Les *Diptères*

sont beaucoup moins chassés que les autres insectes à cause de la fragilité de leurs organes, les difficultés de

leur transport et aussi parce qu'ils sont moins recherchés par les collectionneurs.

Nous tombons ensuite dans le monde des papillons. On ne trouve pas chez eux de grandes diversités de formes, mais que de caprices, de variétés dans les coloris! Nous

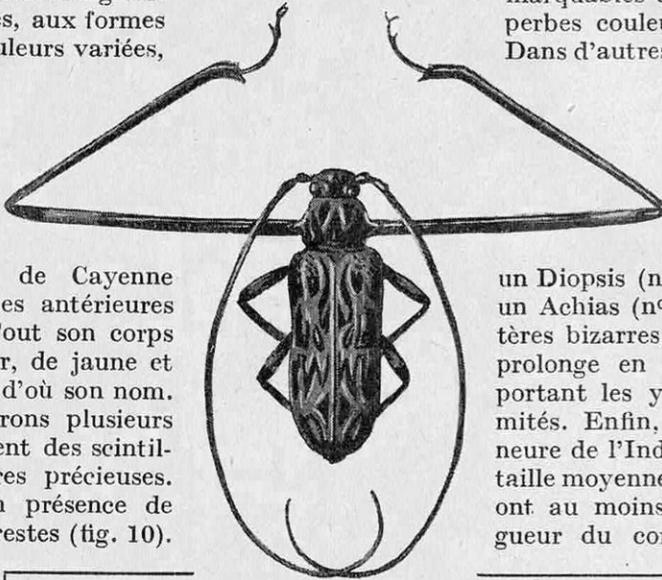


FIG. 9. — ARLEQUIN DE LA GUYANE

Il est ainsi nommé à cause de sa livrée originale. Remarquable par le développement extraordinaire de ses pattes antérieures. Longueur moyenne : 7 centimètres.

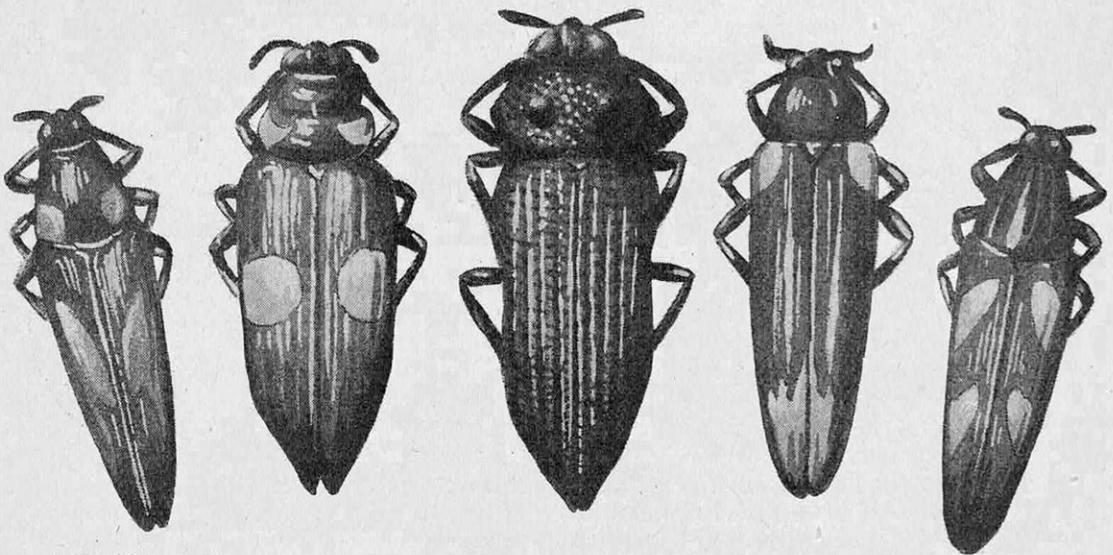
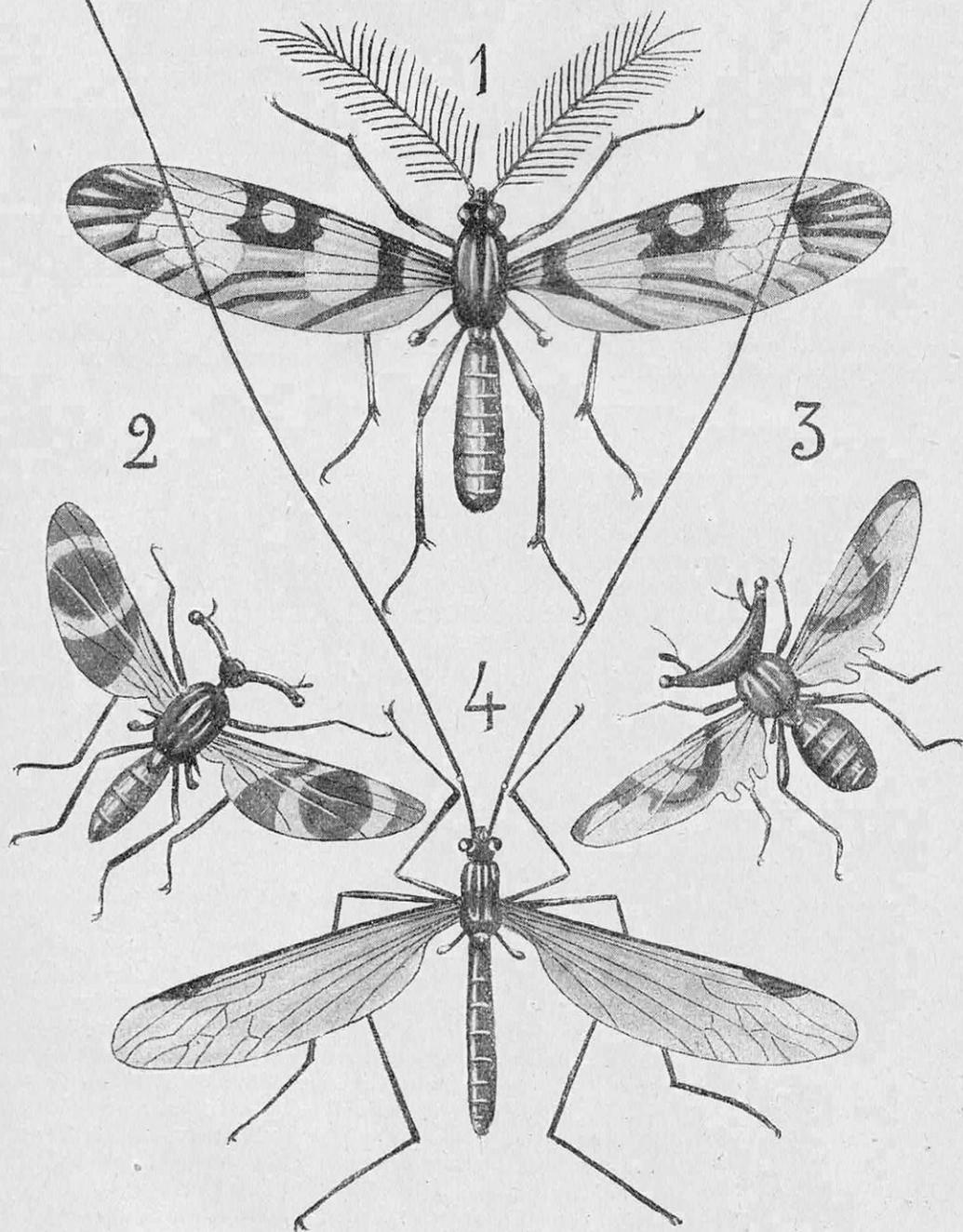


FIG. 10. — BUPRESTES DE PROVENANCES DIFFÉRENTES (GRANDEURS NATURELLES)

Ces insectes ont des couleurs métalliques vives et variées; ils sont maculés ou non de taches mates claires ou foncées. Ils sont très recherchés pour la bijouterie fantaisie, avec quelques scarabées éclatants.

FIG. 11. — CURIEUX DIPTÈRES OU MOUCHES EXOTIQUES



1, Pselliophore de l'Inde, aux ailes maculées, aux antennes pectinées ; 2, Diopsis du Sénégal ; 3, Achias du Brésil (ces deux mouches ont leurs yeux à l'extrémité de cornes qui sont les prolongement du front) ; 4, Scamboneure de l'Inde, curieuse Tipule aux antennes démesurées. Ces diptères ou mouches se voient beaucoup plus rarement dans les collections. Ils sont d'abord plus difficiles à capturer et à préparer, puis leurs pattes, ailes, antennes sont très fragiles et risquent d'être pulvérisées dans les envois.

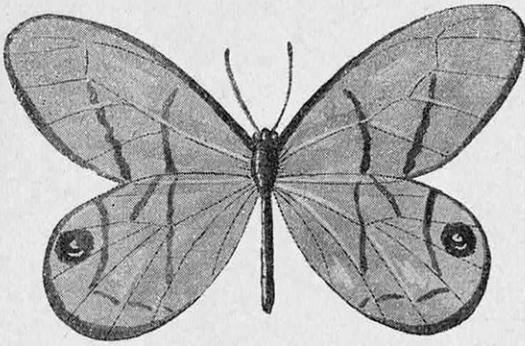


FIG. 12. — HÆTERA DE COLOMBIE

Ce charmant papillon a les ailes si transparentes qu'on les croirait découpées chacune dans une plaque de mica.

avons renoncé à donner les dessins des plus rutilants de ces animaux, car, généralement, ceux qui sont les plus éclatants comme couleurs ont un profil très simple qui rappelle celui de nos papillons les plus communs. Et, cependant, quelle puissance, quelle fraîcheur de tons, quelle profondeur dans le velouté des fonds !... Imaginez-vous l'effet produit par un Morpho volant au soleil avec ses ailes d'un beau bleu métallique. Ce bel insecte peut atteindre une envergure de 14 à 16 centimètres. On le rencontre principalement dans l'Amérique centrale, au Vénézuëla et également dans la Guyane, etc.

Cet autre, plus petit, vous apparaît brun et blanc ou bleu métallique et blanc, suivant la position des ailes sous un certain angle de lumière : c'est le Morpho cypris de Colombie. Voici les splendides *Ornithoptères* d'Océanie, les papillons éclatants de l'Inde.

Ici, c'est un *Hætera* (fig. 12) de Colombie, aux ailes vitreuses, transparentes, qu'on croirait en mica. Là, c'est le *Leptocircus* des Célèbes (fig. 13) dont les ailes supérieures

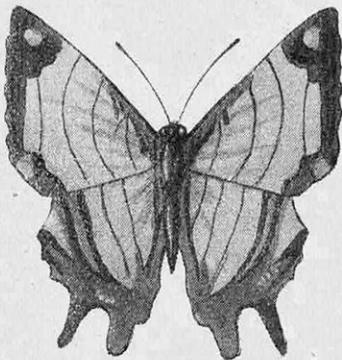


FIG. 14. — CIRESTIS DU TONKIN

Papillon aux nuances très délicates et dont les ailes inférieures sont bidentées.

semblent ajourées et les ailes inférieures se prolongent en deux longues queues divergentes. Dans un autre carton, nous apercevons les délicats *Cirestis* du Tonkin (fig. 14) qui ont les ailes inférieures bidentées.

Ailleurs, ce sont les splen-

dides *Uranias* de Madagascar (fig. 15) aux couleurs chatoyantes, avec six appendices aux ailes inférieures. Maintenant, nous voici dans les Sphinx. Celui-ci possède une trompe immense, un vrai phénomène, puis voilà un géant, l'*Argénia Comète* (fig. 16), papillon nocturne de 19 centimètres d'envergure et 27 centimètres de longueur. Un autre géant, le *Thysannia* de l'Amérique du Sud, mesure très souvent 30 centimètres d'envergure.

On nous présente un carton, où l'on voit une branche sèche sur laquelle semblent placées des feuilles mortes. A côté se trouve un joli papillon, le *Kallima* du magnolia (fig. 17). Comme nous demandons pourquoi on a mis là cette branche avec ces feuilles mortes, on nous fait remarquer, en souriant,

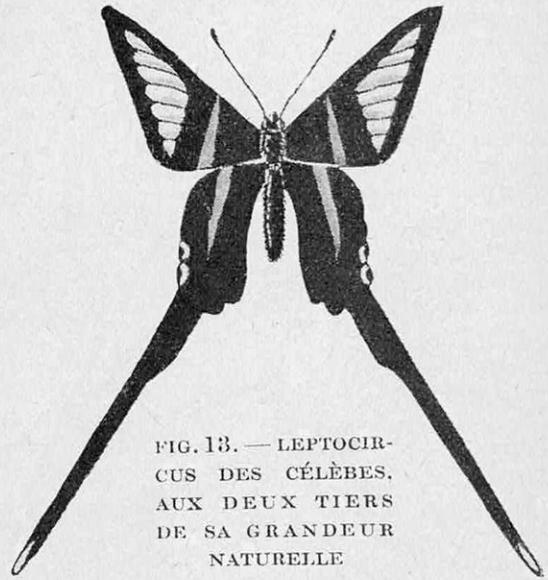


FIG. 13. — LEPTOCIRCUS DES CÉLÈBES. AUX DEUX TIERS DE SA GRANDEUR NATURELLE

C'est un joli lépidoptère aux ailes inférieures prolongées curieusement en deux queues divergentes.

que ces feuilles sont simplement des papillons *Kallima*, avec les ailes relevées l'une contre l'autre. Quand cet insecte veut se dissimuler, il se pose sur une branche de magnolia, relève ses ailes et se confond avec le feuillage; les dimensions, la forme et la couleur du dessous des ailes se prêtent admirablement au subterfuge, et offrent un extraordinaire exemple de mimétisme.

Après les papillons diurnes et nocturnes aux couleurs éclatantes ou délicates, nous demandons à voir encore des monstres exotiques pris dans d'autres familles d'insectes. On nous exhibe des cigales phénoménales, bigarrées, aux formes extraordinaires. C'est le *Fulgor* porte-chandelle de l'Indochine (fig. 18), puis le *Fulgor* porte-lanterne de l'Amérique du Sud (fig. 19).

Nous remarquons aussi une Mante d'Afrique (fig. 20) robuste, au thorax aplati sur les bords, aux pattes antérieures prédatrices épaisses, armées d'épines. Quand une proie est saisie par des pattes comme celles-ci, elle ne doit pas se dégager facilement !

Et puis, quel est cet animal bizarre, allongé, qui ressemble à un morceau de bois, quand il applique ses membres minces le long de son corps effilé ? C'est un Charausius de l'Inde. Enfin, nous terminons notre excursion dans les cartons, en examinant une sauterelle gigantesque, un *Cyphocrania* de Malaisie (fig. 21) de 19 centimètres de longueur et 20 centimètres d'envergure, aux teintes jaunâtres marbrées de brun plus ou moins foncé. Les pattes postérieures sont dentées en scie.

Mais, me direz-vous, ces insectes sont vraiment curieux, il y en a de splendides, seulement leur capture permet-elle aux chasseurs et aux marchands d'insectes de réaliser des bénéfices sérieux?... J'ai pensé qu'il serait utile de donner un aperçu de prix établis pour la vente au public de quelques représentants de la faune tropicale figurant ou ne figurant pas dans cet article. Ils sont généralement d'un prix abordable, même ceux de belle taille. Ce qui fait la valeur et la cote d'une espèce, c'est sa rareté et sa beauté.

Parmi les *Coléoptères*, les meilleurs exemplaires de *Goliaths* ou d'*Her-*

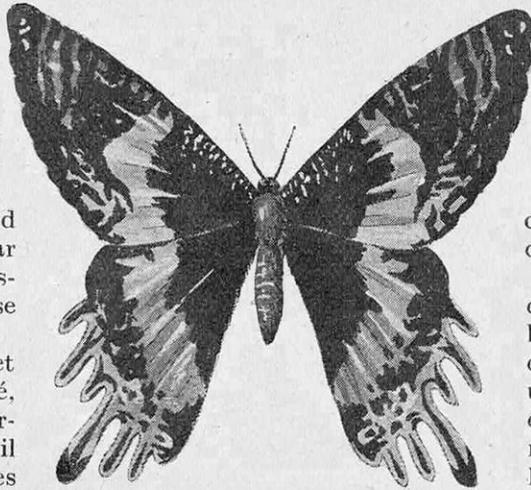


FIG. 15. — URANIA DE MADAGASCAR
Splendide papillon aux couleurs chatoyantes et très variées, avec six appendices aux ailes inférieures.

cules vont jusqu'à 50 francs, tandis que certains *Buprestes*, beaucoup plus petits, valent plus du double. Cependant, le Titan de Guyane, superbe longicorne, peut monter jusqu'à 500 francs.

Ce sont les papillons qui atteignent les plus hauts prix, suivant les cas. Ainsi, on peut avoir un *Morpho* pour 25 francs dans les espèces communes, tandis qu'une femelle d'espèce rare peut se vendre 500 francs. Le grand *Argenia Comète* vaut 300 fr. Quantité d'autres *Lépidoptères*, qui ne figurent pas ici, sont

vendus aux prix forts. Ce sont des bestioles qu'on n'a pu capturer en nombre jusqu'à présent. Ainsi, les *Agrias* trouvent preneurs de 300 à 500 francs et quelques *Ornithoptères* ont été vendus 2.000 et 2.500 francs.

Considérons que ces espèces proviennent de contrées peu explorées et d'abord difficile, où le chasseur naturaliste ne peut séjourner long-

temps. De plus, la chasse aux insectes devient, en beaucoup de cas, sinon impossible, du moins très difficile. Dans certaines forêts, la végétation forme voûte en haut, rien ou presque rien sur le sol. La vie animale est concentrée sur la verdure, au sommet des arbres géants. Comme on ne peut y parvenir, les animaux qui vivent là-haut nous échappent forcément.

A peine quelques-uns, qui s'égarent en bas, par accident ou pur hasard, nous donnent l'idée de ce qu'il y a au-dessus.

Il devient donc

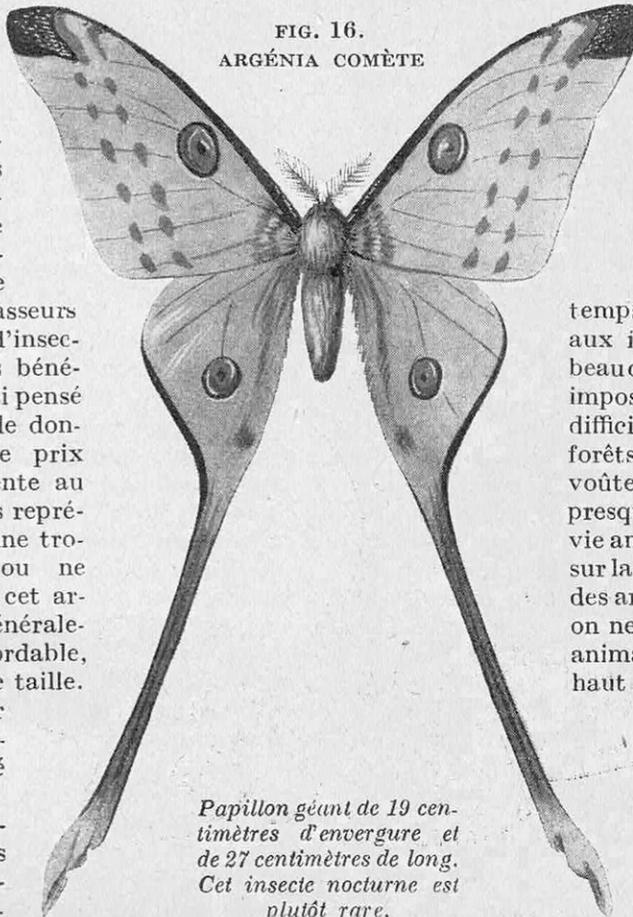


FIG. 16.
ARGÉNIA COMÈTE

Papillon géant de 19 centimètres d'envergure et de 27 centimètres de long. Cet insecte nocturne est plutôt rare.

évident que le chasseur d'insectes ne perd pas son temps, surtout averti et renseigné sur la faune des pays qu'il parcourt. Il connaît d'avance ce qu'il va trouver, il sait ce qu'il faut conserver, ce qu'il faut laisser! Alors, ses envois sont des lots de choix toujours intéressants, qui récompensent ses efforts en l'indemnifiant largement de ses déplacements et de ses fatigues.

Parlons maintenant de la bijouterie entomologique. Depuis quelques années, les arrivages d'insectes exotiques se faisant plus nombreux, plus copieux, il vint à l'idée de commerçants avisés d'utiliser les bestioles aux splendides et inimitables couleurs pour lancer certains articles très curieux.

Jusqu'à-là, on n'avait mis sous verre que des fleurs sèches, souvenirs d'excursions, ou des travaux capillaires exécutés par des coiffeurs soi-disant artistes. Il s'agissait de trouver des moyens de présentation neufs qui tenteraient l'amateur, et ce n'était pas extrêmement difficile, car la nature, dans ce cas particulier, donnait la note qui charmait l'œil de l'acheteur.

Les papillons, surtout, étaient tout indiqués pour cela. Il fallait simplement les mettre à l'abri du toucher, de l'air, de la poussière et des insectes destructeurs. On en présenta d'abord, placés sur des plaques de plâtre et recouverts d'un verre protecteur. Ce fut le premier pas vers un succès magnifique.

Les *Lépidoptères* exotiques devinrent des objets de vitrine. Le perfectionnement suivit rapidement.

On fonda des plaques de verre fin, assez épaisses, concaves, sur lesquelles on installait le papillon ou quelque autre insecte curieux, puis on recouvrait l'animal d'un verre convexe plus mince, qu'on soudait sur le premier au moyen d'un mastic spécial.

Le presse-papier était trouvé. Nous donnons un exemple de cette présentation (fig. 22) avec une Mouche-feuille.

Les papillons de belle taille, aux couleurs brillantes, comme les Morphos, eurent surtout un gros succès. On les vit s'étaler sur les bureaux, les cheminées, dans les vitrines, joliment posés sur de petits chevalets, etc.

On eut ensuite l'idée d'employer les *Lépidoptères* de petite taille pour des médaillons suspendus au col par une chaînette. On en fit même des boutons de robes, de manteaux qui ne manquaient pas d'originalité. Mais, dans tous ces articles, il y a le verre protecteur de l'insecte, ce qui constitue une double fragilité au point de

vue pratique. Les fabricants trouvèrent autre chose qui leur valut encore un succès.

Les petits Scarabées, les Buprestes aux couleurs brillantes, à la carapace solide,

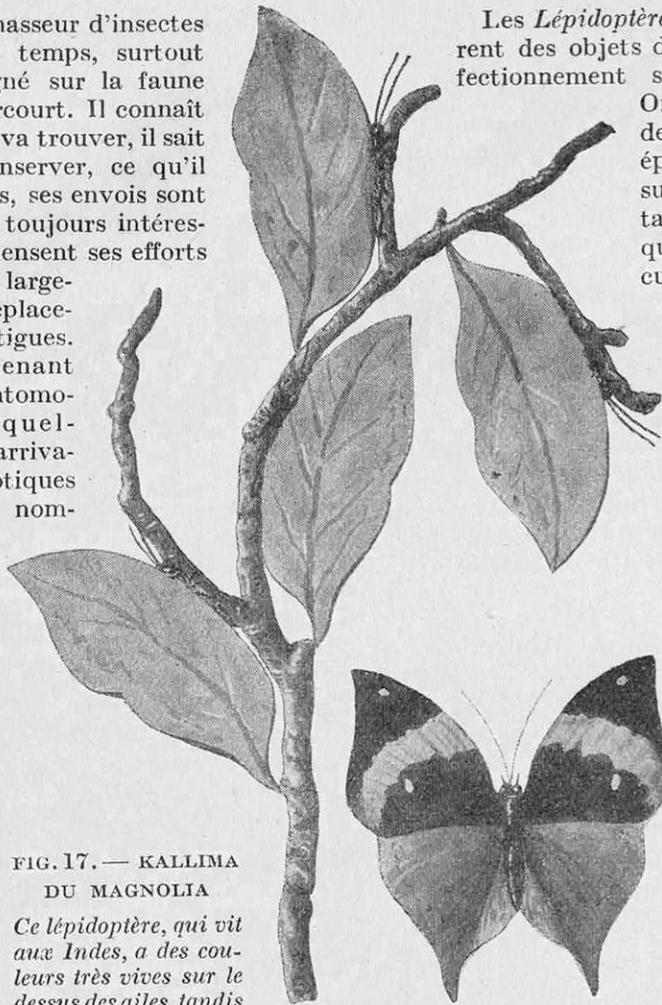


FIG. 17. — KALLIMA DU MAGNOLIA

Ce lépidoptère, qui vit aux Indes, a des couleurs très vives sur le dessus des ailes, tandis

que le dessous est couleur feuille morte, ce qui lui permet de se dissimuler en se posant sur une branche et en relevant ses ailes.

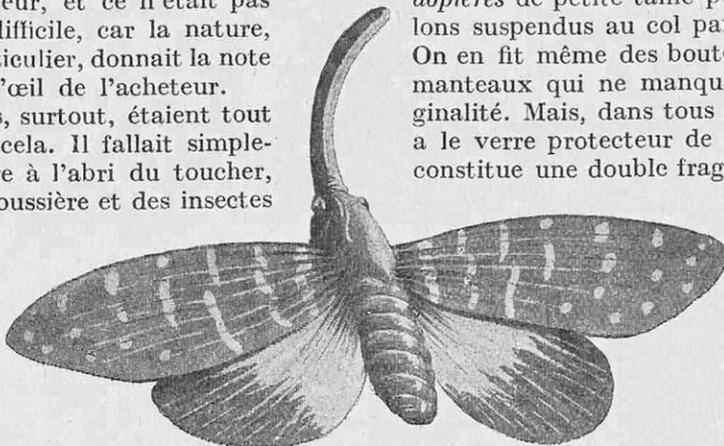


FIG. 18. — FULGOR PORTE-CHANDELLE DE L'INDO-CHINE

Il se signale par un très long prolongement du front.

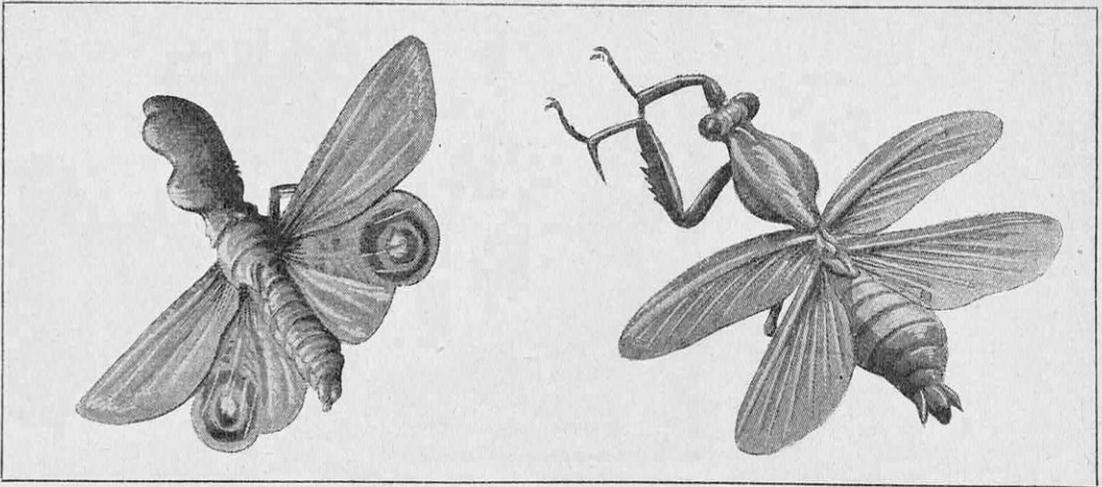


FIG. 19. — FULGOR PORTE-LANTERNE DU BRÉSIL, RÉDUIT DE MOITIÉ

C'est une très belle cigale à la tête phénoménale.

FIG. 20. — MANTE D'AFRIQUE, AUX DEUX TIERS DE SA GRANDEUR

Remarquable par ses pattes solidement armées.

aux formes simples, leur donnerent l'idée de le sertir sur de petites montures de métal munies de griffes qui fixaient les insectes. On arriva même à fondre des montures spéciales représentant des ailes étalées, rappelant les bas-reliefs égyptiens. Au centre, on fixa soit un Scarabée, soit un chatoyant Bupreste et la partie en métal visible de la monture fut harmonisée avec l'insecte au moyen d'une patine adroitement choisie.

D'autres réduisent les montures au minimum. C'est ainsi qu'on peut voir des gens très bien avec un scarabée sur leur cravate. Épingle simple, originale, qui vaut bien l'effet produit par un diamant en toc ou une perle fausse (fig. 23). Nous avons vu aussi des colliers formés par des Scarabées montés en pendeloques (fig. 24).

Là ne s'est pas arrêtée l'imagination des industriels qui emploient l'insecte exotique comme motif principal dans leurs articles. Ils ont trouvé le moyen de loger de jolis papillons entre

deux verres sur des couvercles d'encriers et de bonbonnières en cristal. De beaux Scarabées, de rutilants Buprestes sont sertis sur des coffrets, des boîtes. J'ai vu des frises, des dessus de tables décorés avec des *Lépidoptères*.

Mieux que cela, on a utilisé les ailes des papillons pour produire des effets décoratifs du plus brillant effet, surtout des rosaces qui forment des fonds de vide-poches, de plateaux, de gros boutons (figure 24).

Il est à souhaiter que les chasseurs d'insectes deviennent de plus en plus nombreux, et qu'ils fassent des envois abondants et variés. Ce qu'ils expé-

dient trouve toujours preneur si les bestioles sont en bon état. Les spécialistes, à l'affût d'espèces nouvelles sont là pour acheter, avec l'espoir de faire des découvertes intéressantes. D'autre part, les amateurs ou collectionneurs se disputeront les belles pièces, et puis, il y a encore

le fabricant de bijouterie fantaisie qui s'empressera d'acquiescer, par gran-

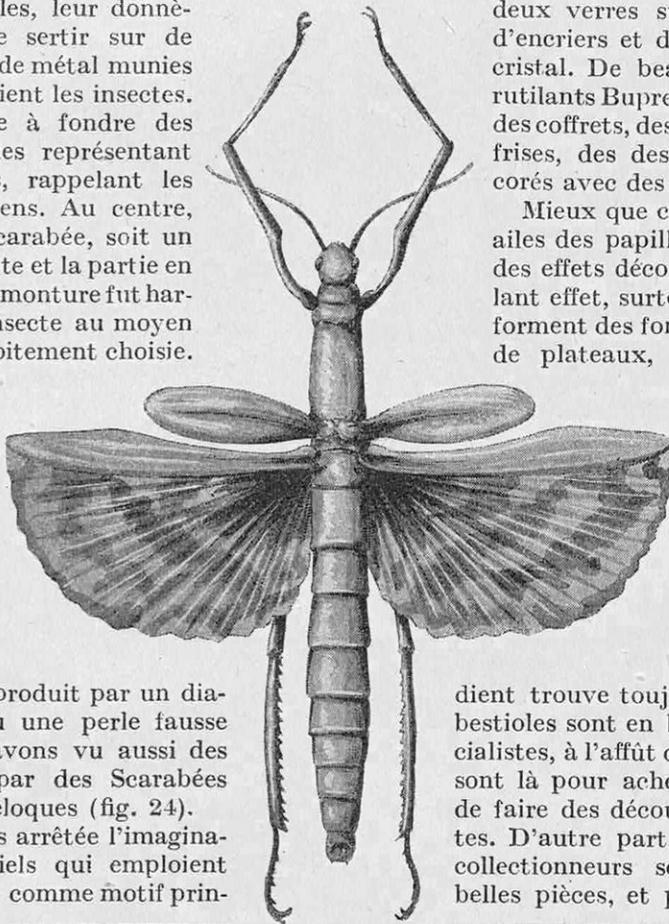


FIG. 21. — CYPHOCRANIA DE MALAISIE

Cette grande sauterelle, aux ailes semées de taches brunes, atteint 19 centimètres de long et 20 centimètres d'envergure.

des quantités, les bestioles aux brillantes couleurs qu'il utilisera de mille façons.

N'oublions pas non plus que beaucoup de ces insectes vont dans les musées où le public peut les admirer. C'est là que, dans certaines villes industrielles, surtout celles où l'on s'occupe spécialement de la décoration des étoffes imprimées ou tissées, les artistes dessinateurs-compositeurs viennent chercher des idées pour les nouveautés, s'inspirant soit des formes originales ou des coloris harmonieux dont les ailes de papillons fournissent de si nombreux exemples.

Nous terminons en adressant à M. Moreau, de la Société Entomologique de France, nos plus vifs remerciements. Il a mis à notre disposition sa riche collection d'insectes exotiques et nous a fourni de précieux renseignements qui nous ont permis de rédiger cet article.

Nous voulons encore ajouter quelques lignes, nous permettant de suggérer des idées pratiques aux industriels qui emploient l'insecte exotique en décoration. style nègre, avec des oppositions hurlantes!

Jusqu'à présent, ils n'ont fait figurer ces curieux animaux qu'en bijouterie ou dans le petit bibelot. C'est la couleur seule qui a amené ces tentatives heureuses. Il y aurait, croyons-nous, encore autre chose à faire, au point de vue de la forme et du relief décoratifs.

Dès le XVI^e siècle, Bernard Palissy nous a montré tout ce qu'on pouvait tirer de la nature, employant : lézards, serpents,

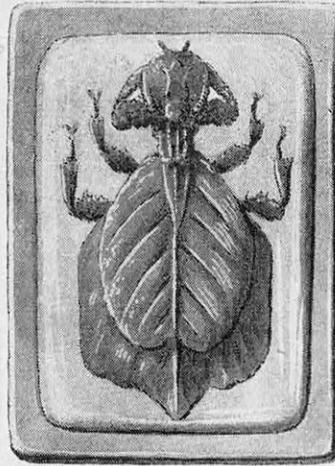


FIG. 22. — MOUCHE-FEUILLE ENTRE DEUX VERRES ET SERVANT DE PRESSE-PAPIERS

poissons, escargots, fougères, algues, etc., copiant ce qu'il voyait autour de lui, et les disposant sur les fameux plats qui sont devenus des pièces de musées! Pourquoi ne pas continuer aujourd'hui? Vous allez nous dire: non! pas de redites! Mais nous vous répondrons: pardon! nous ne vous demandons pas de copier ou de répéter un grand artiste. Nous vous donnons simplement l'idée de le continuer avec nos techniques modernes, en employant comme motifs, non pas la faune et la flore de chez nous, trop connues, mais en allant chercher dans l'exotisme, des formes et des couleurs nouvelles. Ceci dit pour la céramique, mais pourquoi pas, non plus, pour le bois et pour le métal?

Par différents procédés, on maquille nos bois indigènes en bois exotiques, mais on les décore avec des sculptures ou de la marqueterie représentant du sapin, du chêne, etc., de nos forêts: c'est un non-sens! On imprime des étoffes, des couleurs crues, des original, mais c'est à croquer que nous redevenons sauvages!

Il y a autre chose de vraiment harmonieux, de vraiment beau: c'est d'interpréter adroitement la nature, ou de s'en servir telle qu'elle se présente à nous.

S'ils daignaient visiter les musées d'Histoire naturelle, les marchands d'insectes et de plantes exotiques, les fabricants y trouveraient des idées neuves.

C. PIERRE

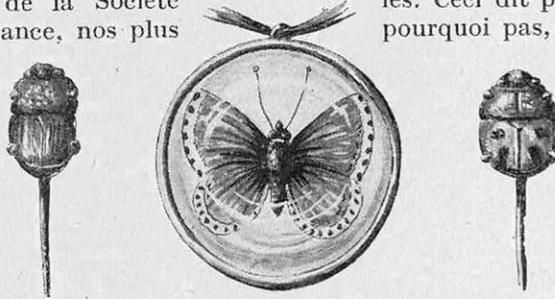


FIG. 23. — SCARABÉES MONTÉS EN ÉPINGLES DE CRAVATES ET MÉDAILLON RENFERMANT UN PAPILLON NATURALISÉ

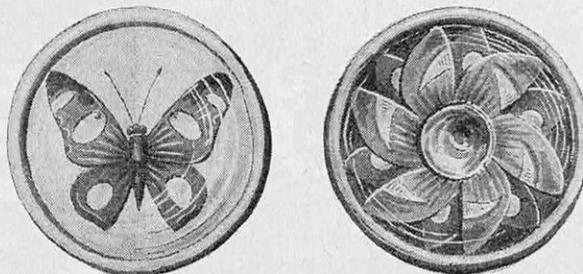
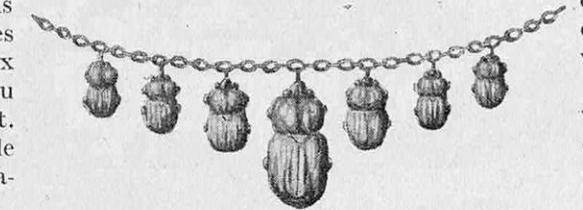


FIG. 24. — COLLIER DE SCARABÉES, BOUTON-PAPILLON ET FOND DE COUPE DÉCORÉ D'AILES DE PAPILLONS EN ROSACE

LE PLUS PETIT GROUPE ÉLECTROGÈNE CONSTRUIT JUSQU'A CE JOUR

Par Charles RODIER

LA question de l'éclairage des locaux qui ne peuvent se brancher sur des canalisations de secteurs électriques, a donné naissance à de nombreux dispositifs permettant la production de l'électricité à domicile. Seules, les grandes villes et les agglomérations voisines de chutes d'eau peuvent se permettre de fournir le courant à leurs habitants; partout ailleurs, et surtout dans toutes les maisons de campagne, dans les fermes, il est indispensable de remplacer la grande usine par des appareils plus simples et plus pratiques. Le moteur à essence a donc joué un rôle précieux dans ces installations particulières. Attelé à une dynamo, il a permis de constituer des groupes électrogènes alimentant directement les lampes ou chargeant les batteries d'accumulateurs, ou encore actionnant des dynamos mettant en mouvement pompes, ventilateurs, petites machines-outils, etc.

Il est, toutefois, des cas fréquents où les groupes électrogènes mis communément dans le commerce sont encore trop importants pour la quantité de lumière et de force dont on a besoin. Pour ces cas particuliers, un appareil très réduit est suffisant. En voici un modèle original, complètement enfermé dans une enveloppe métallique qui a la forme d'un œuf. Il ne pèse que 45 kilogrammes et peut donc se transporter aisément à la main partout où il est besoin de lumière ou de force. Ce groupe se compose d'un moteur monocylindrique à deux temps,

avec refroidissement par ailettes; comme tous les moteurs à deux temps, il fonctionne à l'essence mélangée d'huile. Sa consommation est d'un litre environ à l'heure. La dynamo qu'il actionne directement débite une puissance de 500 watts par heure,

en 12, 32 ou 110 volts. Il peut donc alimenter d'une façon continue vingt-cinq lampes de 20 watts (16 bougies) ou charger une batterie d'accumulateurs, ou donner une force motrice pratique d'un demi-cheval. Considéré sous ce dernier point de vue, il peut, dans un ménage, actionner les machines à laver, les fers à repasser électriques, le nettoyage par le vide, la machine à coudre, les ventilateurs, percolateurs et autres appareils que les arts ménagers multiplient chaque jour. A la ferme, il fera marcher les machines à traire, les écrémeuses, les barattes, les meules, les pompes, les essoreuses, les tondeuses à chevaux et à moutons. Il pourra même, la journée de travail finie, être employé, sans accumulateurs, pour des projections cinématographiques. Les avantages de cet appareil, que l'on a dénommé « l'Homélie », sont nombreux.

Lorsqu'il doit fonctionner sans accumulateurs, il est pourvu d'un régulateur automatique de voltage et il se lance à la main. Lorsque, au contraire, il doit alimenter une batterie d'accumulateurs, il est muni d'une boîte d'interrupteurs qui permet la mise en route du groupe par une simple pression du bouton de démarrage. Cette boîte contient un interrupteur combiné

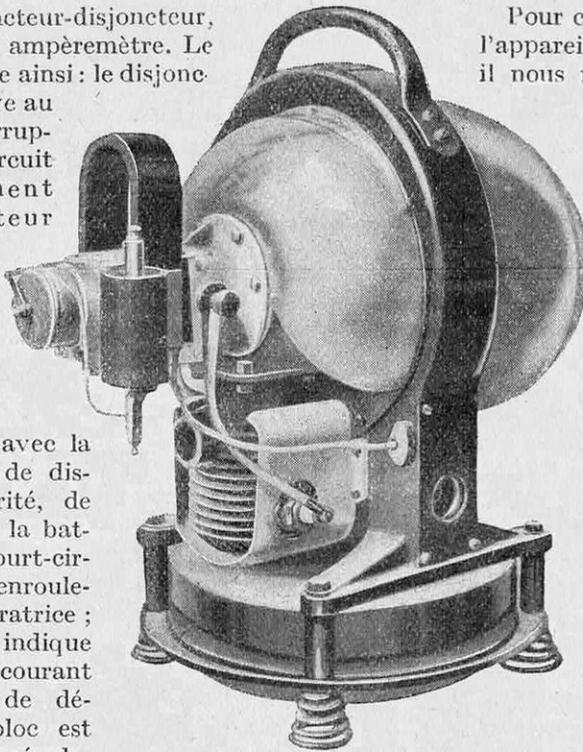


LE GROUPE ÉLECTROGÈNE EXTRA-LÉGER

Son poids de 45 kilogrammes et son faible encombrement permettent de le transporter aisément.

avec un conjoncteur-disjoncteur, un fusible et un ampèremètre. Le démarrage s'opère ainsi : le disjoncteur, qui se trouve au sommet de l'interrupteur, ferme le circuit automatiquement quand le moteur démarre et relie la batterie à la génératrice ; il rompt le circuit dès que le moteur s'arrête. Le fusible est monté en série avec la batterie et sert de dispositif de sécurité, de façon à protéger la batterie en cas de court-circuit dans les enroulements de la génératrice ; l'ampèremètre indique constamment le courant de charge ou de décharge. Si le bloc est équipé avec un régulateur automatique de voltage, il n'est employé ni boîte d'interrupteur ni fusible quelconque.

Le socle sur lequel repose l'appareil est porté par quatre pieds formés de gros ressorts à spirale qui suppriment toutes les vibrations, et préviennent les trépidations.

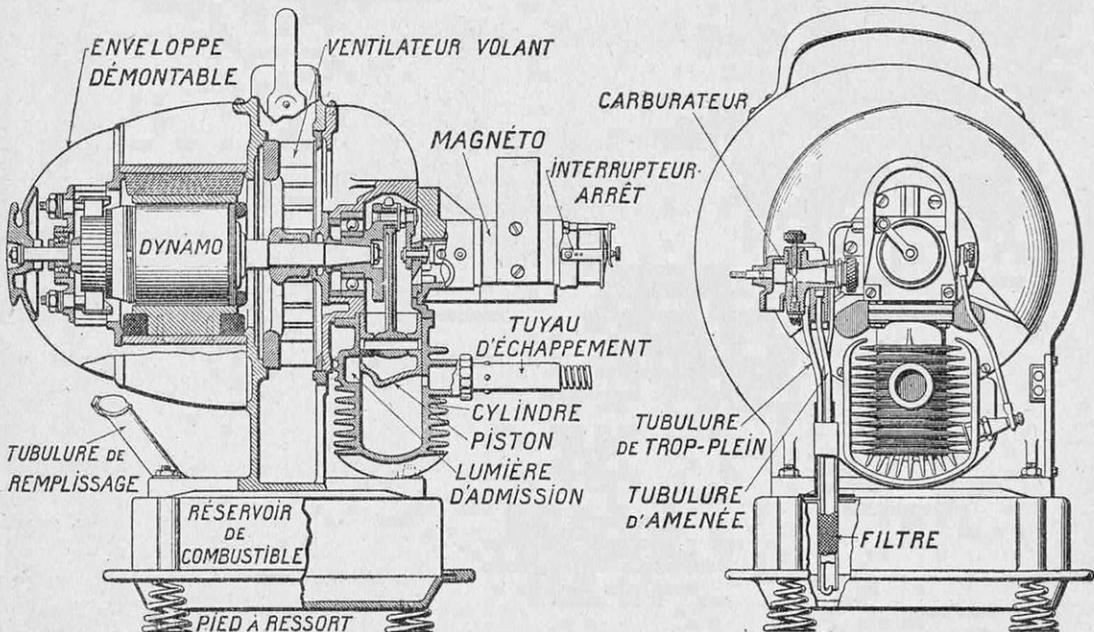


VUE D'ENSEMBLE DE L'APPAREIL

Pour compléter la description de l'appareil et de son fonctionnement, il nous reste à décrire son mode d'installation. Il faut éviter, autant que possible, de poser le groupe à même le sol, mais le placer de préférence sur un petit chantier de bois mince, de façon à permettre la circulation de l'air en dessous. Si on le pose sur une table, il convient de clouer une petite bordure autour de la table, de manière à éviter le glissement du groupe et sa chute. L'échappement des gaz du moteur ne pouvant se faire dans la pièce où il fonctionne, surtout si elle est habitée, on conduit ces gaz à l'extérieur à l'aide d'un tube dont le diamètre devra être de plus en plus grand. Ce tube d'échappement doit toujours aller en

descendant dès son départ vers le sol, sinon il sera bon de prévoir un coude avec robinet de vidange, pour permettre l'évacuation de l'eau qui pourrait se condenser dans la tubulure.

CH. RODIER.



COUPE, PAR LE TRAVERS ET DE FACE, DU PETIT GROUPE ÉLECTROGÈNE « L'HOMELITE »

L'AUTOMOBILE A CONQUIS LE DÉSERT

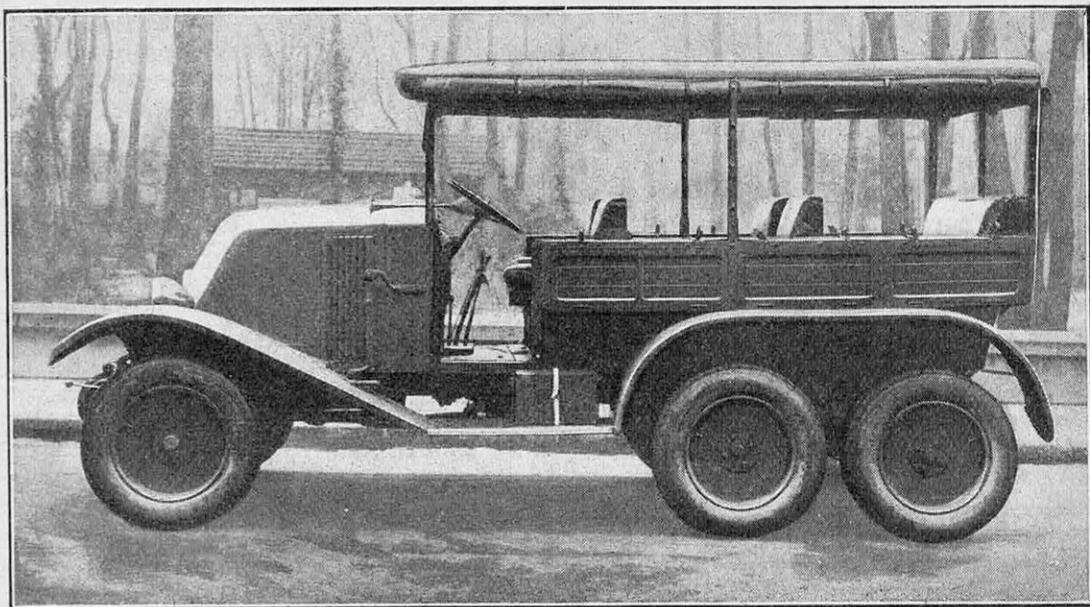
Par Alphonse COUPEROT

C'EST qu'on a dit du rail, qu'on lui doit la conquête et la possibilité d'exploiter nos colonies, on le dira bientôt de l'automobile. Déjà, l'année dernière, cinq auto-chenilles Kegresse-Citroën s'étaient rendues, en vingt-et-une journées, de Touggourt à Tombouctou, par le Hoggar et le Tanezrouft, pays de la soif. Allant sinon à l'aventure, du moins à tâtons, le convoi explorait, étudiait la région que de rares caravanes, marquant leurs traces d'ossements bientôt blanchis, osaient seules parcourir. Cet itinéraire, à travers le Sahara, n'était, en certains points, praticable qu'à des véhicules munis d'un dispositif à chenilles souples; on vient d'en trouver un autre, passant par Colomb-Béchar, Adrar, Ouallen, Tessalit, Bourem, c'est-à-dire réunissant l'Algérie au Niger, plus court et ne mesurant que 1.900 kilomètres.

Cette nouvelle piste, en attendant qu'elle devienne route nationale, a été parcourue, dans les derniers jours de janvier, par deux caravanes rivales, et ce qui n'était qu'un

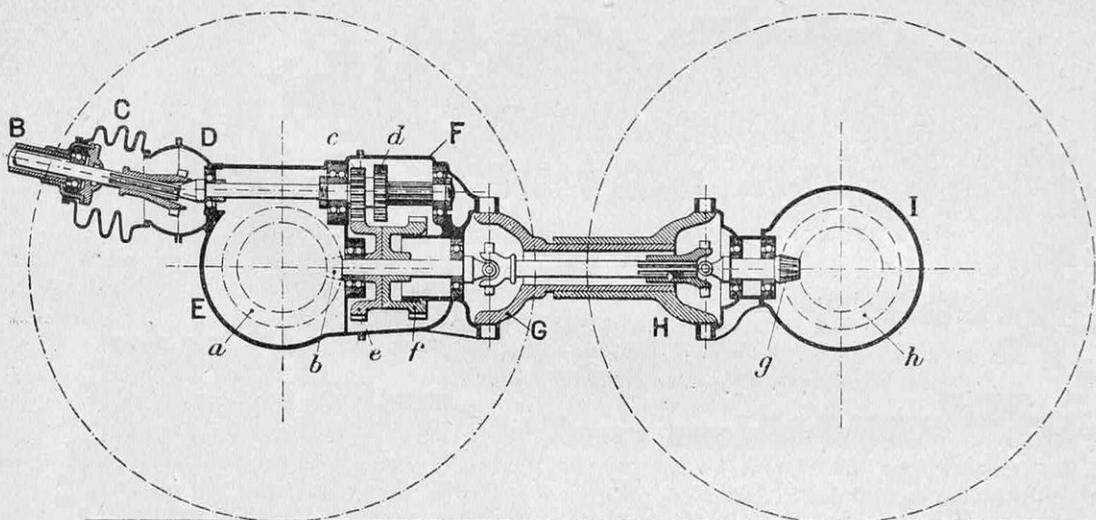
raid d'exploration est devenu bientôt une course de vitesse, les conducteurs des véhicules se relayant au volant jour et nuit sans arrêt. Bref, la distance fut franchie en six journées et six nuits, véritable record qu'aucune entreprise commerciale ne songera, d'ailleurs, à battre d'ici longtemps. Mais l'intérêt de ce deuxième raid, à travers l'Afrique désertique, ne réside pas tant dans la vitesse réalisée que dans la découverte que cet itinéraire est accessible aux voitures automobiles non munies de chenilles, mais simplement portées par des roues. De Colomb-Béchar à Adrar, en effet, le terrain est constitué par un sable dur, assez roulant, mais jonché de gros cailloux; d'Adrar à Tessalit, le sol devient meilleur, l'erg se déroule sans aucune élévation de terrain; après, jusqu'à Bourem, sur le Niger, c'est le sable fin, friable, où croît une herbe haute et sèche.

La reconnaissance a donc été faite en même temps par des auto-chenilles, déjà connues, marchant en éclaireurs, et par trois voitures Renault, d'un modèle nou-



LA NOUVELLE AUTOMOBILE A SIX ROUES QUI A TRAVERSÉ LE SAHARA, DE COLOMB-BÉCHAR AU NIGER, EN SIX JOURNÉES ET SIX NUITS

Montée sur douze gros pneus jumelés, cette voiture n'exerce qu'une très faible pression sur le sol par unité de surface, en même temps qu'elle réalise une très grande adhérence.



COUPE SCHÉMATIQUE DE LA TRANSMISSION AUX DEUX PONTS-MOTEUR

B, arbre de transmission ; C, collier souple en cuir permettant les déplacements de l'arbre de transmission ; D, carter du joint de cardan ; E, carter du pont-avant ; F, carter du démultiplicateur ; G H, douilles de guidage des ponts ; I, carter du pont-arrière ; a b g h, couple conique d'entraînement ; c d, train baladeur du démultiplicateur ; e f, pignons fixes.

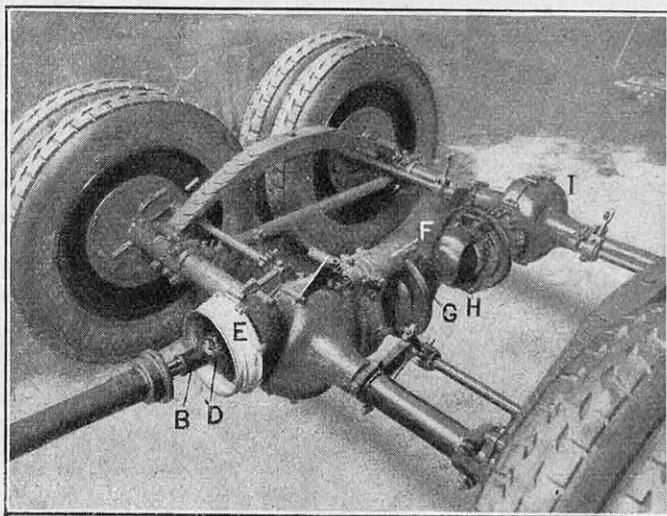
veau, conduites par M. Gradis, chef de la mission, et MM. Georges et René Estienne, fils du général Estienne, qui avait déjà exploré lui-même, en auto-chenille, une partie de cette région.

Les voitures de cette mission étaient munies d'un moteur de 10 chevaux, dont la consommation, relativement faible, permet de réduire l'approvisionnement indispensable pour tout le trajet. La carrosserie comporte trois banquettes, face à la route, sur lesquelles six personnes peuvent aisément trouver place. Avec équipage,

accessoires et approvisionnement, l'ensemble pèse 2.600 kilogrammes. Pour répartir ce poids sur le sol de façon à éviter l'enlèvement du véhicule, on a adopté un dispositif spécial qui a permis de multiplier les

points d'appui, ainsi que l'adhérence. Au lieu d'un seul essieu moteur, le châssis en compte deux à l'arrière, formant boggie, pouvant prendre des positions trans-

versales très différentes, afin d'épouser facilement les dénivellations du terrain. Sur la transmission, entre le moteur et les différentiels, est intercalé un démultiplicateur, qui permet de réduire encore la vitesse et d'affronter ainsi les plus dures rampes. Ce sont donc des voitures à six roues, dont quatre motrices. Chacune de ces roues comporte deux pneumatiques



LA BOGIE-MOTEUR DE LA VOITURE

B, arbre de transmission venant du moteur ; D, carter du joint de cardan ; E, carter du pont-moteur avant ; F, carter du démultiplicateur ; G, douille de guidage du pont-avant ; H, douille de guidage du pont-arrière ; I, carter du pont-arrière.

jumelés que l'on gonfle peu et qui, reposant sur une plus grande surface grâce à leurs douze points de large contact, travaillent en quelque sorte d'une façon analogue à celle de la chenille.

A. COUPEROT

UN NOUVEAU PILON POUR LA FABRICATION DES AGGLOMÉRÉS

Par Charles FIGORY

L'INDUSTRIE des agglomérés a pris, en ces dernières années, une importance exceptionnelle. Qu'ils soient constitués avec du béton de ciment ou avec du mâchefer, leur valeur dépend des bonnes dispositions de l'ouvrier, si ces agglomérés sont faits à la main, et aussi de son degré de fatigue. Dans tous les cas, la production manuelle ne dépasse pas cinquante - cinq à l'heure, préparation des matériaux comprise, pour des agglomérés de dimensions courantes. Le plus souvent, cette fabrication s'effectue à la presse; mais alors l'aggloméré manque complètement d'homogénéité, et ce défaut s'accroît encore avec l'augmentation des épaisseurs.

Le nouveau pilon que nous allons décrire paraît résoudre parfaitement ce problème de la fabrication parfaite des agglomérés. C'est un appareil qui fonctionne automatiquement, l'ouvrier ayant seulement à charger les trémies d'alimentation et à sortir l'aggloméré terminé.

En principe, la machine comporte un pilon remonté par deux cames de relevage, une table avec châssis de moulage se déplaçant automatiquement sous le pilon, et deux distributeurs symétriques constitués par des roues à godets, au-dessus desquelles sont placées les trémies de chargement. L'automatisme est réalisé de telle sorte qu'à chaque coup de pilon correspond la descente d'un godet du distributeur versant une quantité de matière qui sera pilonnée à la prochaine chute du pilon.

Notre figure schématique (fig. 2) va nous

permettre de montrer très clairement de quelle manière tous les mouvements ont été rendus solidaires les uns des autres.

Le volant de commande *V* actionne deux roues dentées *DD*, pourvues chacune d'une came qu'elles entraînent. La tige du pilon, passant entre les deux cames, est saisie lorsque les deux profils circulaires sont en

présence, et remontée par eux. Dès que les profils brisés se font face, le pilon, dont la tige est libérée, retombe

de son propre poids.

Une manivelle *M*, qui obéit à la rotation de la roue *D*, entraîne trois leviers. Le plus petit *L* commande le barboteur par l'intermédiaire d'une roue à rochet *R*. Un autre *L*₁ commande de la même manière la roue à godets du distributeur. Enfin, le troisième *L*₂ commande, toujours par l'intermédiaire d'une roue à rochet, le chariot mobile portant le moule. Comme on le voit sur notre dessin, la roue à rochet *R*₂ oblige le le-

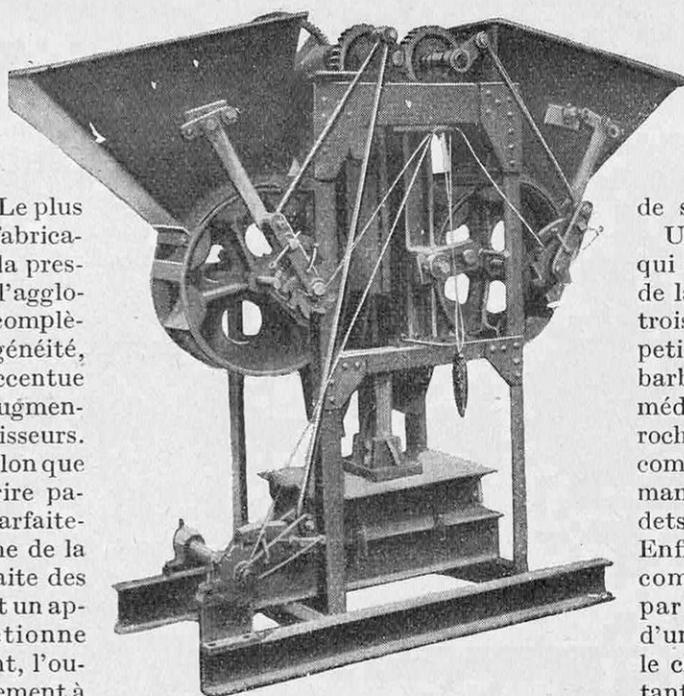


FIG. 1. — VUE GÉNÉRALE DU NOUVEAU
PILON A AGGLOMÉRÉS

vier *L*₃ à effectuer un mouvement de va-et-vient auquel obéit le moule. Celui-ci se déplace donc par saccades; il s'immobilise pour recevoir la charge de béton, attend la chute du pilon et avance d'une demi-largeur de pilon vers la gauche. Arrivé à fin de course, il est ramené très rapidement à son point de départ par le même mécanisme, et, à ce moment, l'aggloméré est terminé.

Il a été constitué par huit charges de béton, pilonnées aussitôt après leur chute.

A ce moment, l'ouvrier agit fortement sur un levier spécial pour sortir le châssis

contenant l'aggloméré complètement fini.

Les opérations sont donc très simples.

Après avoir embrayé, tous les mouvements s'effectuent sans aucune intervention ; l'ouvrier ayant enlevé le châssis à la fin de l'opération, le remplace par un autre pour la reprise du travail.

La machine ordinaire fabrique des agglomérés de toutes dimensions jusqu'à $0,50 \times 0,30 \times 0,25$. En quarante-cinq secondes, le façonnage d'un aggloméré de 20 centimètres d'épaisseur est terminé ; on compte quinze secondes pour la sortie du châssis et la mise en place d'un autre, de sorte que le rendement de la nouvelle machine serait de soixante agglomérés à l'heure, au minimum. Un ouvrier habile atteindrait quatre-vingts.

La disposition mécanique que nous venons de décrire permet d'établir, sans difficulté,

des machines comportant plusieurs châssis de moulage se déplaçant en même temps sous l'action d'une commande unique. Une machine à trois châssis, avec chargement automatique d'une seule trémie alimentant les distributeurs, produirait de cent soixante à cent quatre-vingts pièces à l'heure, avec l'aide de trois manœuvres.

La machine, telle que nous venons de la décrire, nécessite une force motrice de 1,5 cheval seulement, qui peut être fournie par une courroie de transmission ou par un moteur électrique ou à pétrole à commande directe.

CH. FIGORY.

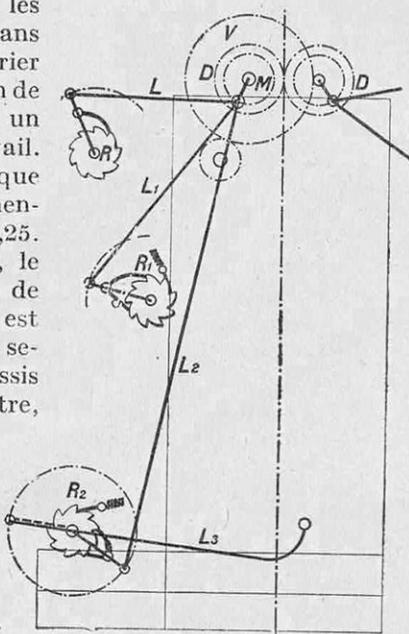


FIG. 2. — MÉCANISME DU NOUVEAU PILON

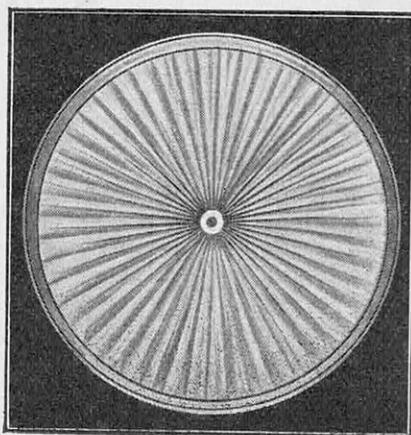
V, volant de commande ; DD, roues d'entraînement actionnant chacune une came à profil brisé, entre lesquelles monte et descend la tige du pilon représentée par la ligne verticale pointillée ; M, manivelle entraînant les trois leviers L, L₁ et L₂ ; R, roue à rochet commandant le barboteur ; R₁, roue à rochet commandant le distributeur ; R₂, roue à rochet commandant le chariot porteur du moule.

NOUVEAU DIAPHRAGME POUR PHONOGRAPHE

La partie essentielle des appareils reproducteurs de sons est, personne ne l'ignore, le diaphragme. Qu'il s'agisse de répéter de la musique, du chant ou tout simplement la parole, il est indispensable que les sons ne soient pas déformés. Or, il faut évidemment pour cela que le diaphragme ne vibre pas pour son compte, par suite des multiples oscillations qu'il doit subir par seconde. Il faut qu'il soit rigide, élastique et léger pour suivre docilement ces oscillations (1.000 en moyenne par seconde), et que la matière qui le constitue ne possède pas une période de vibrations propres. Celles-ci ajouteraient leur effet à celui des vibrations produisant la parole ou la musique à recevoir et il en résulterait un son complètement déformé. Il faut,

en outre, éviter les défauts des membranes ordinaires, qui ne vibrent pas également par toute leur surface. C'est pourquoi on réduit leurs dimensions. Mais alors il faut utiliser un pavillon amplificateur, qui, on le sait, déforme le son. M. Lumière a réussi à obtenir une très bonne reproduction des

sons par l'emploi du diaphragme ci-contre, en réunissant simplement son centre à l'aiguille d'un phonographe, et cela avec un diaphragme de 40 centimètres de diamètre. Il est simplement constitué par du papier plissé en éventail dont le bord est maintenu par deux cercles d'aluminium. L'aiguille appuyant sur le disque du phonographe transmet les vibrations au centre du diaphragme, toujours tendu grâce aux plis rigides du papier.



LE NOUVEAU DIAPHRAGME LUMIÈRE

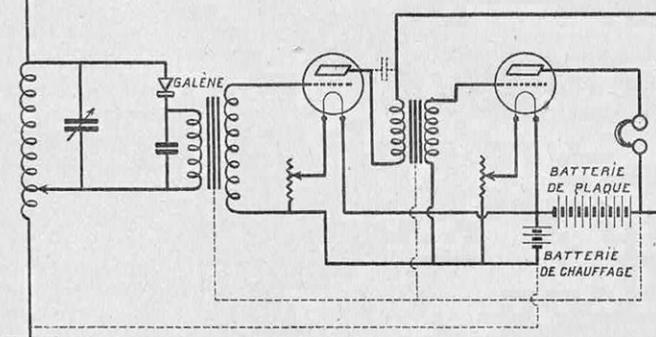
QUELQUES CONSEILS TRÈS PRATIQUES POUR LES AMATEURS DE T. S. F.

(RADIOPHONIE ET RADIOTÉLÉGRAPHIE)

Par Luc RODERN

Connexions simples pour réduire les bruits perturbateurs dans les appareils à lampes

La figure ci-contre représente un appareil récepteur à galène suivi de deux lampes amplificatrices à basse fréquence. Les traits en pointillé représentent quelques connexions supplémentaires permettant de réduire ou même de supprimer les bruits perturbateurs dans les lampes.



carton fort, en bois, en ébonite ou en bakélite sur lequel seront très soigneusement enroulées une centaine de spires de fil de cuivre recouvert de coton. Des prises variables seront faites de la manière indiquée.

Le condensateur d'accord sera variable et aura une capacité maximum de 0,003 microfarad.

Le rhéostat de chauffage de la lampe détectrice sera placé sur le fil négatif du filament.

La valeur du condensateur de

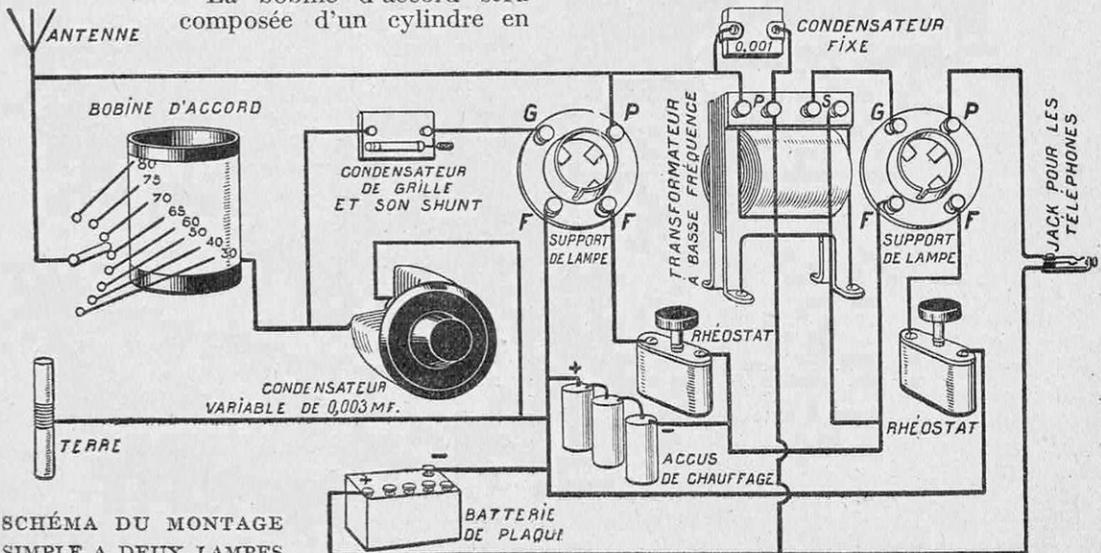
grille et de la résistance en dérivation sur ce condensateur se déterminera par l'expérience. Un condensateur de 0,00025 microfarad conviendra d'une façon remarquable dans la majorité des cas; quant à la résistance de grille, elle devra avoir une valeur comprise entre 4 et 10 mégohms.

L'appareil ainsi réalisé ne peut pas actionner un haut-parleur: pour cela, il faudrait lui ajouter un second étage d'amplification.

Montage simple à deux lampes

La figure ci-dessous représente, de façon schématique, le mode de montage d'un appareil simple à deux lampes, dont l'une est la lampe détectrice, la seconde étant une lampe amplificatrice à basse fréquence.

La bobine d'accord sera composée d'un cylindre en



SCHEMA DU MONTAGE SIMPLE A DEUX LAMPES

Principe des variomètres

LES variomètres jouent, comme on le sait, un rôle considérable en télégraphie et en téléphonie sans fil. Ils servent à faire varier, de façon simple, l'inductance d'un circuit. Nous allons en donner le principe détaillé et, pour répondre au désir exprimé par de nombreux lecteurs, nous indiquerons, dans un article spécialement consacré à ce sujet, la façon de les construire.

Supposons que nous ayons une bobine à deux couches telle que celle représentée figure 1. Supposons que les spires soient suffisamment minces pour que l'on puisse admettre que le diamètre moyen de l'enroulement AB est le même que celui de l'enroulement CD . Le nombre de tours dans chaque enroulement étant le même, ainsi que la longueur de fil, l'inductance de l'enroulement AB doit être exactement la même que celle de l'enroulement CD .

Supposons maintenant que les extrémités CB soient connectées ensemble de façon à donner une bobine à deux couches. L'inductance totale est égale à quatre fois l'inductance de chaque enroulement considéré séparément. Par exemple, si l'enroulement a une longueur de 20 centimètres, un diamètre moyen de 10 centimètres et s'il y a 10 spires enroulées dans chaque enroulement par centimètre de longueur, l'inductance de chaque enroulement considéré séparément, nous dit *The Wireless World*, est 1,615 microhenry. Avec les enroulements disposés en série pour donner une bobine à deux couches, l'inductance est exactement 6,460 microhenrys.

L'inductance totale L peut être considérée comme égale à $L_1 + L_2 + 2M$, L_1 et L_2 étant l'inductance de chacun des enroulements séparés et M une quantité qui est appelée le coefficient d'induction mutuelle, et s'exprime en henrys ou fractions d'henry, tout comme l'inductance. Dans le cas envisagé, M est égal à 1,615 microhenry ($= L_1 = L_2$).

Supposons maintenant que l'extrémité B soit reliée à l'extrémité D . Un courant passant à travers les enroulements ne produira aucun champ magnétique, parce que le champ dû à AB est égal et opposé au champ de CD . Nous réalisons ainsi une bobine d'inductance négligeable et l'on utilise ce principe pour la construction des boîtes de résistances dont l'inductance doit être nulle. On peut alors écrire : $L = L_1 + L_2 - 2M$.

Dans ce cas, M a exactement la même valeur que précédemment et $L = 0$.

Le coefficient d'induction mutuelle M dépend de l'inductance de chaque bobine et de leur position relative. Lorsque les deux enroulements sont dans la même direction (fig. 1), l'induction mutuelle est maximum quand les enroulements se touchent; elle diminue quand les enroulements sont séparés, et elle atteint sa valeur minimum quand les enroulements sont en sens inverse.

Pour obtenir cette variation dans la valeur de M (et, par suite, dans l'inductance des deux enroulements connectés en série), un des enroulements est fixé sur un support fixe, l'autre étant fixé sur un support dont la position relative par rapport au support fixe peut être changée. Le premier est appelé le stator, le second est dénommé le rotor.

Les trois types de variomètres les plus communs sont représentés sur la figure 2. Dans le premier type, le stator A est un enroulement cylindrique et le rotor B , un autre enroulement cylindrique plus petit que l'on peut faire tourner. Dans le second type, le stator est le même, mais le rotor est monté suivant une sphère; dans le troisième type, les deux enroulements sont disposés sur des portions de sphères; cette dernière méthode est incontestablement la meilleure.

Si les deux enroulements ont la même inductance $L_1 = L_2$ (premier cas de la figure 2), l'inductance maximum ne sera pas égale à $4L_1$, comme précédemment, à cause de la

distance entre les enroulements, même lorsqu'ils seront parallèles. De même, l'inductance ne sera pas nulle lorsque les enroulements seront en opposition. La variation d'inductance est sensiblement plus grande quand les bobines sont disposées comme dans le troisième cas de la figure 2.

Le rapport de l'inductance maximum à l'inductance minimum ne peut pas ordinairement dépasser le rapport 12 à 1.

Pour réduire les pertes, les enroulements devront être, si possible, légèrement espacés. Il ne faut pas oublier que la totalité de l'enroulement du variomètre étant en circuit, même quand on emploie seulement une fraction de l'inductance totale, les pertes seront plus grandes que si l'on emploie une bobine ordinaire ayant cette même inductance.

Les amateurs de T. S. F. doivent attacher une grande importance à la qualité des variomètres, s'ils veulent une bonne réception.

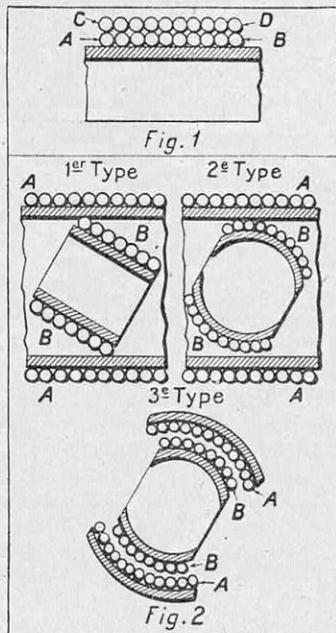


FIG. 1 : BOBINE A DEUX COUCHES ; FIG. 2 : TROIS TYPES COURANTS DE VARIOMÈTRES

Un circuit à une seule lampe pour la réception des ondes longues

La figure 1 représente un type simple de circuit à une seule lampe pour la réception des ondes longues employées par les grands postes internationaux.

La forte amplification réalisée par cette seule lampe est due à la réaction employée.

La résistance de grille et son condensateur devront avoir des valeurs appropriées ; les valeurs de 2 mégohms pour la première et de 0,0003 microfarad pour le second donneront de bons résultats, mais il vaudra mieux utiliser soit une résistance, soit un condensateur variables autour de ces valeurs moyennes. La résistance devra, en tout cas, avoir une valeur fixe. Quant à sa meilleure position, on la déterminera par expérience ; on pourra essayer de la connecter directement entre la grille et l'une ou l'autre extrémité du filament, et vérifier très soigneusement si l'intensité des signaux varie de ce fait ou si le réglage de la réaction est meilleur dans un cas ou dans l'autre.

Le réglage de la réaction devra être tel que, lorsque le couplage entre L_1 et L_2 est serré, le circuit passe doucement de l'état de non-oscillation à l'état d'oscillation sans un petit bruit sec. On essaiera le récepteur sur un signal à étincelle ; on devra constater que, en resserrant le couplage, l'intensité des signaux augmente graduellement jusqu'au moment où l'accrochage d'oscillations commence ; en passant ce point, les signaux deviennent encore plus forts, mais la note change ; en resserrant encore davantage le couplage, l'intensité des signaux devra recommencer à diminuer.

Ces réglages deviendront faciles avec un peu d'habitude ; ils devront être stables. Si cette dernière condition n'est pas remplie, c'est que les constantes de l'appareil ne sont pas bien réglées ; on essaiera alors de faire varier la tension de plaque et l'inten-

sité du courant de chauffage, soit séparément, soit simultanément, et l'on fera varier alors la résistance de grille ou la capacité du condensateur. On pourra ensuite essayer une plus petite bobine de réaction ; au besoin même, on essaiera une autre lampe.

Ces points sont essentiels pour le bon fonctionnement d'un circuit à réaction à une seule lampe, et ils s'appliquent d'une façon générale à tous les récepteurs dans lesquels on emploie le principe de la réaction.

Puisque l'amplification réalisable est très limitée, il est important que toutes les pertes

soient réduites le plus possible. Ayez soin de maintenir un isolement parfait et une résistance en haute fréquence aussi faible que possible. La bobine L_1 , en particulier, devra avoir une capacité propre et une résistance aussi faibles que possible.

On pourra utiliser six bobines différentes de 300, 500, 750, 1.000, 1.250 et 1.500 tours ; les trois premières seront enroulées avec du fil à double couche de coton de 0^{mm}45 de diamètre, et les autres avec du fil de 0^{mm}30. Ces bobines couvriront l'intervalle de longueurs d'onde de 2.500 à 20.000 mètres.

Pour obtenir une intensité de signal maximum, il faudra avoir un rapport induc-

tance-capacité aussi élevé que possible dans le circuit $L_1 C_1$. On emploiera une bobine aussi grande que possible, de façon que l'accord de la station à recevoir puisse être réalisé près de l'extrémité zéro du condensateur C_1 .

Les valeurs de divers éléments

non indiqués seront les suivantes :

- $C_1 = 0,0005$ ou $0,001$ microfarad ;
- $L_2 =$ valeur quelconque pouvant assurer le couplage ;
- $C_3 = 0,002$ microfarad ;
- $T = 4.000$ ohms ;
- $B_1 = 4$ volts ;
- $B_2 = 80$ volts.

Si l'on veut augmenter la force des signaux, on pourra ajouter une seconde lampe de la façon indiquée figuré 2 ; cette seconde lampe amplifiera en basse fréquence,

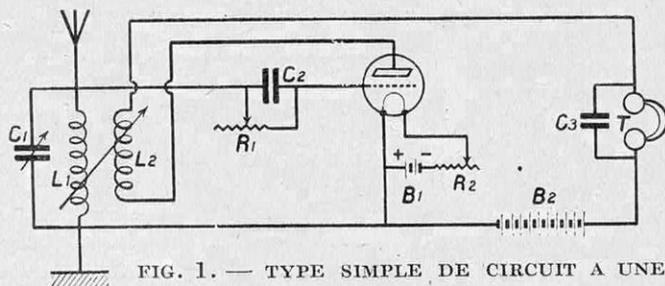


FIG. 1. — TYPE SIMPLE DE CIRCUIT A UNE SEULE LAMPE POUR ONDES LONGUES

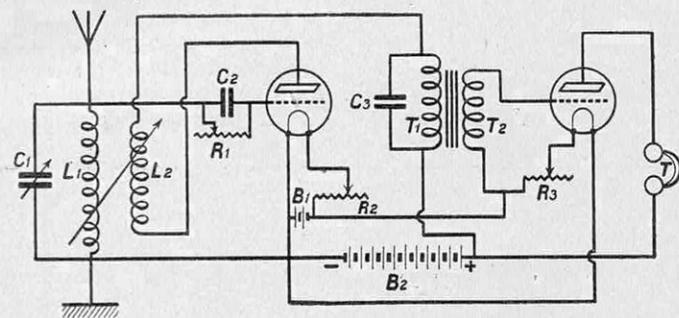


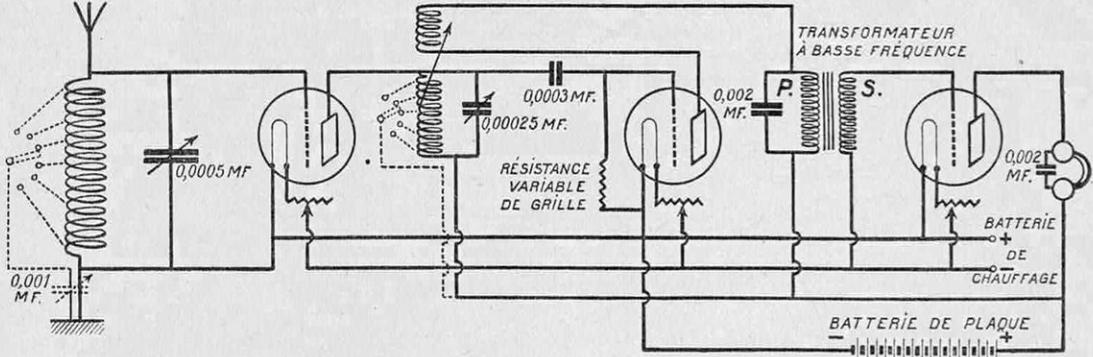
FIG. 2. — MONTAGE DU CIRCUIT AUGMENTÉ D'UNE SECONDE LAMPE

Un montage simple à réaction et à anode accordée

La figure ci-dessous représente un montage simple à réaction et à anode accordée. Dans le circuit d'antenne est placée une bobine shuntée par un condensa-

On remarquera que la résistance de grille est connectée entre le conducteur de grille et le côté positif du filament (pôle + de la batterie de chauffage).

La troisième lampe amplifie en basse fréquence les signaux détectés par la seconde lampe et qui avaient été déjà amplifiés par la première lampe, avant détection.



DISPOSITIF DU MONTAGE SIMPLE A RÉACTION ET A ANODE ACCORDÉE

teur variable de 0,0005 microfarad. Les lignes pointillées représentent une autre disposition de la bobine qui comporterait ainsi une centaine de tours avec prises variables ; si l'accord ainsi réalisé n'est pas encore assez pointu, on pourra l'améliorer au moyen d'un condensateur variable de 0,001 microfarad placé en série avec l'antenne (et représenté également en pointillé).

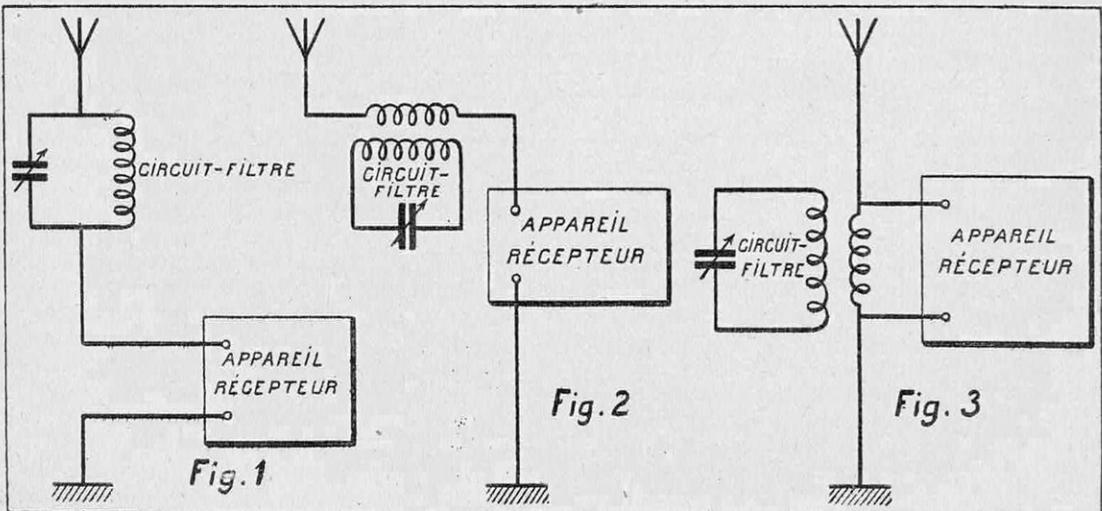
On remarquera que la bobine accordée dans le circuit de plaque de la première lampe est couplée à la bobine de plaque de la seconde lampe (lampe détectrice).

La première lampe, qui joue le rôle d'amplificateur à haute fréquence, reçoit une réaction du circuit de plaque de la deuxième lampe jouant le rôle de détectrice.

Comment accroître la sélectivité d'un appareil et réduire les brouillages

On peut réaliser des appareils très sélectifs en utilisant des filtres construits de la façon suivante :

La figure 1 représente le type le plus simple de filtre ; il consiste en une inductance et un condensateur variables connectés de la façon représentée et placés directement en série dans l'antenne. Si le circuit oscillant ainsi formé est réglé de façon à avoir une longueur d'onde exactement égale à celle de la station que l'on veut éliminer, il



TROIS TYPES DE FILTRES QU'IL EST POSSIBLE DE RÉALISER FACILEMENT SOI-MÊME

absorbera cette longueur d'onde, mais il permettra aux autres de passer. On réglera donc l'appareil récepteur proprement dit sur la longueur d'onde à recevoir et on tournera le bouton du condensateur du circuit-filtre jusqu'à ce que la station que l'on désire éliminer ne soit plus entendue ; il faudra alors retoucher à nouveau, et très légèrement, le réglage du récepteur.

Le second type de filtre consiste en un circuit oscillant semblable couplé inductivement avec l'antenne. La figure 2 représente les connexions. Ce type fonctionne de la même façon que le type précédent.

Le troisième type de filtre est peut-être le meilleur. Au lieu d'être réglé sur la longueur d'onde à éliminer, il est réglé, au contraire, sur la longueur d'onde à recevoir.

L'emploi des circuits à résistances pour la réception des ondes longues

La figure 1 représente un montage à deux lampes avec couplage par résistances et par capacités pour la réception de ondes longues employées par les grands postes mondiaux. Il est de manœuvre simple, puisque les deux seuls réglages à effectuer sont ceux du condensateur C_1 et du couplage entre les bobines L_1 et L_2 .

Le fonctionnement de ce circuit est simple : les variations de potentiel à travers la grille et le filament de la première lampe produites par les signaux à recevoir, sont reproduites amplifiées dans les variations de son courant de plaque. Ces variations de courant sont accompagnées par des fluctuations dans la chute de tension à travers la résistance de plaque R_4 , fluctuations qui se communiquent par le condensateur C_2 à la grille de la seconde lampe, laquelle accomplit le rôle de

détection et de réaction. On pourra employer, pour cela, des valeurs de 0,0003 microfarad et de 2 mégohms, mais l'on utilisera utilement une résistance variable pouvant atteindre jusqu'à 4 ou 5 mégohms.

Pour le réglage de l'appareil, on essaiera diverses résistances et l'on fera varier séparément les tensions de plaque des deux lampes : la première lampe nécessite, en effet, un potentiel beaucoup plus élevé que la seconde, surtout pour compenser la chute de tension assez forte qui se produit à travers la résistance de plaque R_4 .

Les valeurs à donner aux divers éléments du circuit sont les suivantes :

$C_1 = 0,0005$ microfarad ou $0,001$ microfarad ;

L_1 et L_2 , bobines dont les dimensions seront déterminées par la longueur des ondes à recevoir. On pourra utiliser pour L_1 six bobines différentes, de 300, 500, 750, 1.000, 1.250 et 1.500 tours ; les trois premières seront enroulées avec du fil à double couche de coton de 0 mm. 45 de diamètre, et les autres avec du fil de 0 mm. 30. Ces bobines couvriront l'intervalle de longueurs d'onde de 2.500 à 20.000 mètres. La valeur de L_2 sera une valeur quelconque pouvant assurer un couplage convenable avec L_1 ;

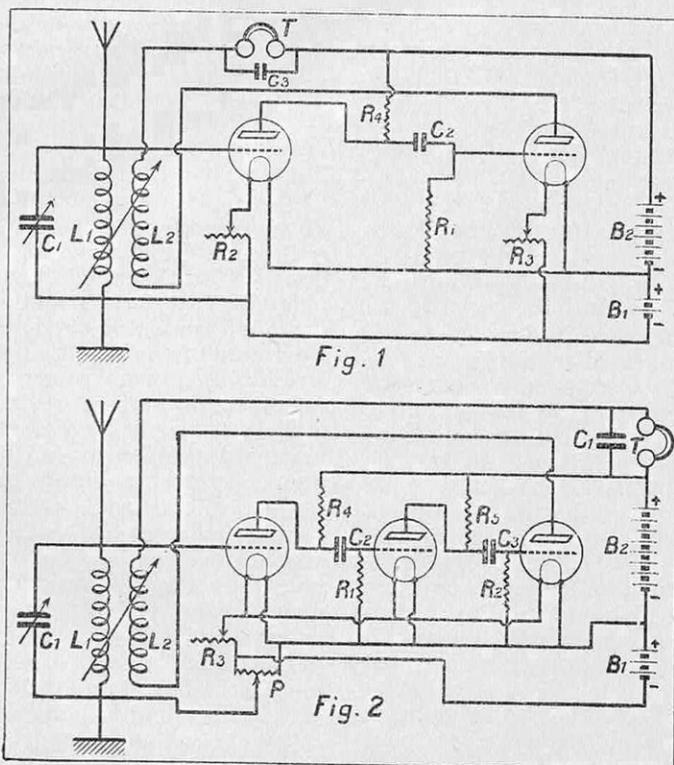
$C_2 = 0,002$ microfarad ;

$R_4 = 70.000$ ou 80.000 ohms ;

$B_1 = 4$ ou 6 volts, 60 ampères-heure ;

$B_2 = 80$ à 100 volts avec prises variables.

Un des avantages de ce système de couplage par résistances et par capacités est qu'il n'y a ni bobines ni transformateurs, et, par suite, il n'y a pas de champs magnétiques à haute fréquence pouvant produire des effets de réaction indésirables. On peut donc employer un grand nombre de lampes à haute fréquence. La figure 2 représente, en particulier, un montage à trois lampes : le potentiomètre P pourra être utilisé ; il n'est pas indispensable.



SCHÉMAS DE MONTAGES A DEUX OU TROIS LAMPES AVEC COUPLAGE PAR RÉSISTANCES ET PAR CAPACITÉS

Amélioration de la qualité des haut-parleurs

LES haut-parleurs, tout comme les écouteurs, peuvent être divisés suivant la méthode d'enroulement en deux types, suivant qu'ils sont à enroulement à résistance élevée ou à faible résistance. Les haut-parleurs du premier type sont connectés directement dans le circuit de plaque de la dernière lampe de l'amplificateur, et les enroulements consistent en un nombre élevé de spires de fil fin, la résistance totale étant généralement de 2.000, 4.000 ou même 8.000 ohms. Dans le cas du type à faible résistance, le primaire d'un transformateur abaisseur à basse fréquence (à noyau de fer) est connecté dans le circuit de plaque, et le haut-parleur est connecté à travers l'enroulement secondaire ou à faible résistance du transformateur. Les bobines du haut-parleur sont, dans ce cas, enroulées avec quelques spires de fil de plus grand diamètre, la résistance totale étant ordinairement de 120 ohms.

Chacun de ces deux types a ses avantages et ses inconvénients particuliers, nous dit *The Wireless World*.

Le haut-parleur à résistance élevée est légèrement plus coûteux à enrouler et moins robuste ; en outre, le courant total de plaque de la dernière lampe passe de façon continue dans les enroulements qui peuvent être trop chauffés et brûlés. Enfin, si le courant de plaque de la lampe est intense, il peut se produire la saturation magnétique du haut-parleur.

Dans le cas du haut-parleur à faible résistance, le danger d'échauffement de l'enroulement et le danger de saturation magnétique sont évités. Mais la voix subit une distorsion — c'est-à-dire une déformation — plus ou moins intense du fait de l'emploi d'un transformateur à noyau de fer. Cette distorsion est due au fait que la courbe de perméabilité du fer n'est pas une ligne droite : la relation entre la force d'aimantation et l'attraction magnétique n'est pas uniforme. Le phénomène d'hystérésis explique également cette distorsion. Il est donc évident que l'addition d'un transformateur à noyau de fer, outre ceux employés pour le couplage des lampes amplificatrices à basse fréquence, ne peut être que nuisible à la pureté de reproduction des sons dans le haut-parleur de ce type.

L'emploi d'un « filtre » tel que nous allons

le décrire, garantira les enroulements contre un courant de plaque excessif, et en même temps évitera la distorsion introduite par l'emploi d'un transformateur à noyau de fer.

Le double effet est produit en séparant les courants de voix pulsatoires du courant constant de plaque, de sorte que les premiers passent à travers les enroulements du haut-parleur, un chemin détourné étant offert au courant constant de plaque. La figure 1 représente schématiquement le courant de plaque d'une lampe amplificatrice à basse fréquence. *OA* représente le courant constant de plaque qui passe dès que le filament est allumé, les pulsations superposées à fréquence acoustique

étant produites par les potentiels variables appliqués à la grille. Or, le haut-parleur est actionné seulement par les pulsations, et le seul effet du courant constant de plaque est d'échauffer les enroulements du haut-parleur. Le but du filtre est précisément de permettre aux pulsations de passer seules à travers les enroulements du haut-parleur.

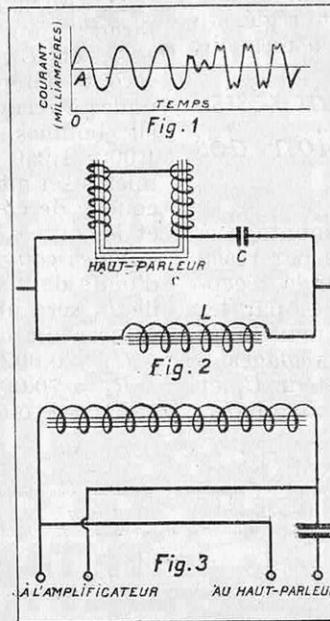
La figure 2 représente le dispositif adopté. En série avec le haut-parleur se trouve un grand condensateur fixe *C*, de 4 ou 5 microfarads, qui empêche le courant constant de plaque de passer à travers le haut-parleur, tout en offrant un très faible obstacle aux pulsations de voix. La bobine à noyau de fer *L* est placée en dérivation sur le haut-parleur et sur le condensateur *C* ; elle assure un passage au courant

de plaque et offre un obstacle sérieux aux pulsations de voix. L'effet du dispositif est donc de faire passer le courant constant de plaque à travers la bobine et les pulsations de voix à travers le condensateur *C* de façon à actionner le haut-parleur. Comme les oscillations de voix ne passent pas à travers le circuit de la bobine, aucune distorsion n'est introduite par cette bobine, et l'on utilise les avantages des enroulements à basse fréquence sans en subir les inconvénients.

On obtiendra de bons résultats avec un couple de condensateurs de 2 microfarads mis en parallèle (fig. 3). La bobine devra avoir une inductance considérable ; elle devra donc avoir des dimensions appréciables.

On emploiera de préférence un circuit de fer fermé, enroulé avec environ 30 grammes de fil de 0 mm. 23 de diamètre, recouvert d'une double couche isolante de soie et monté sur un support en carton.

Ce dispositif rendra surtout de grands services pour l'utilisation d'un haut-parleur dans une grande salle. LUC RODERN.



LA T. S. F. AU SECOURS DES MINEURS

En cas d'accident dans une mine : chute de rochers, explosion, incendie..., la télégraphie sans fil peut-elle jouer un rôle important pour contribuer au sauvetage des mineurs ensevelis ? Il est certain que de la connaissance exacte des conditions dans lesquelles s'est produite la catastrophe dépendent souvent les possibilités de sauvetage et les mesures à prendre.

Les expériences effectuées dans la mine de Bruceton (Etats-Unis) ont clairement montré que les ondes hertziennes peuvent se déplacer à travers les couches de charbon. Des signaux ont été entendus distinctement à travers une épaisseur de 15 mètres de charbon, bien que l'audibilité diminuât rapidement au delà de cette distance. L'absorption, c'est-à-dire la perte d'intensité avec la distance, est très grande pour les courtes longueurs d'onde, comme on a pu le vérifier pour les longueurs d'onde de 200 à

300 mètres employées au cours des essais. Les longueurs d'onde plus grandes subissent une absorption moindre et pourront, par suite, être utilisées plus effectivement.

Dans une première série d'expériences, l'antenne d'émission consistait en deux fils, chacun de 15 mètres de longueur, étendus horizontalement dans des directions opposées et supportés par des piquets en bois sec à 1 m. 50 environ au-dessus du sol. La prise de terre était faite au moyen d'une bande de cuivre fixée sur un rail. A une distance de 100 mètres les signaux devenaient faibles. La question de la prise de terre, très souvent capitale, n'a d'ailleurs que peu d'importance ici, et il a suffi de quelques mètres de fils isolés étendus sur le sol pour obtenir une « terre » suffisante.

Dans une seconde série d'expériences, la nature de l'antenne émettrice fut totalement modifiée. Les deux branches de l'antenne furent connectées à l'appareil d'émission, de façon à constituer en quelque sorte

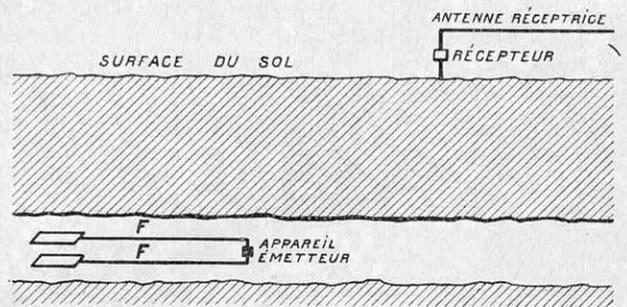
un oscillateur de Hertz, la prise de terre étant supprimée. Ce dispositif donnait lieu à un rayonnement du champ électrique dans le plan horizontal, sous forme de lignes de force horizontales, alors que dans la série d'expériences précédentes les lignes de force étaient verticales, étant rayonnées par la portion verticale de l'antenne. L'antenne réceptrice consistait en deux branches, chacune d'environ 15 mètres de long. En un point situé dans la même galerie que le poste émetteur et à une trentaine de mètres de ce poste, les signaux étaient forts quand l'antenne réceptrice s'étendait horizontalement et dans une direction perpendicu-

laire à la direction de l'antenne d'émission. A une distance de 30 mètres, mais cette fois en dehors de la galerie, c'est-à-dire avec une couche de charbon interposée, les signaux devenaient très faibles.

Dans une troisième série d'expériences, on em-

ploya des plaques en tôle galvanisée ; ces plaques, placées horizontalement l'une au-dessus de l'autre et à une distance de 1 m. 70, étaient supportées par des piquets en bois bien sec. La distance des plaques à l'appareil d'émission était d'environ 12 mètres. Le courant dans l'antenne était de 1 ampère. A une distance de 40 mètres, une antenne de 15 mètres placée dans une direction sensiblement perpendiculaire au plan des fils *FF* donna des signaux audibles. L'instrument récepteur fut alors sorti de la mine et placé en un point à 230 mètres environ de l'appareil émetteur. Les signaux purent être détectés.

Comme on le voit, toutes ces expériences n'ont pas donné des résultats entièrement concluants. Ils ont cependant montré l'intérêt que pourrait présenter, dans certains cas, l'utilisation d'appareils de télégraphie sans fil dans les mines, quand les fils téléphoniques ordinaires ont été rompus par suite d'un éboulement ou d'une explosion.



DISPOSITIONS RESPECTIVES DE L'APPAREIL ÉMETTEUR ET DE L'APPAREIL RÉCEPTEUR

LA TURBINE AÉRIENNE OU AÉROMOTEUR

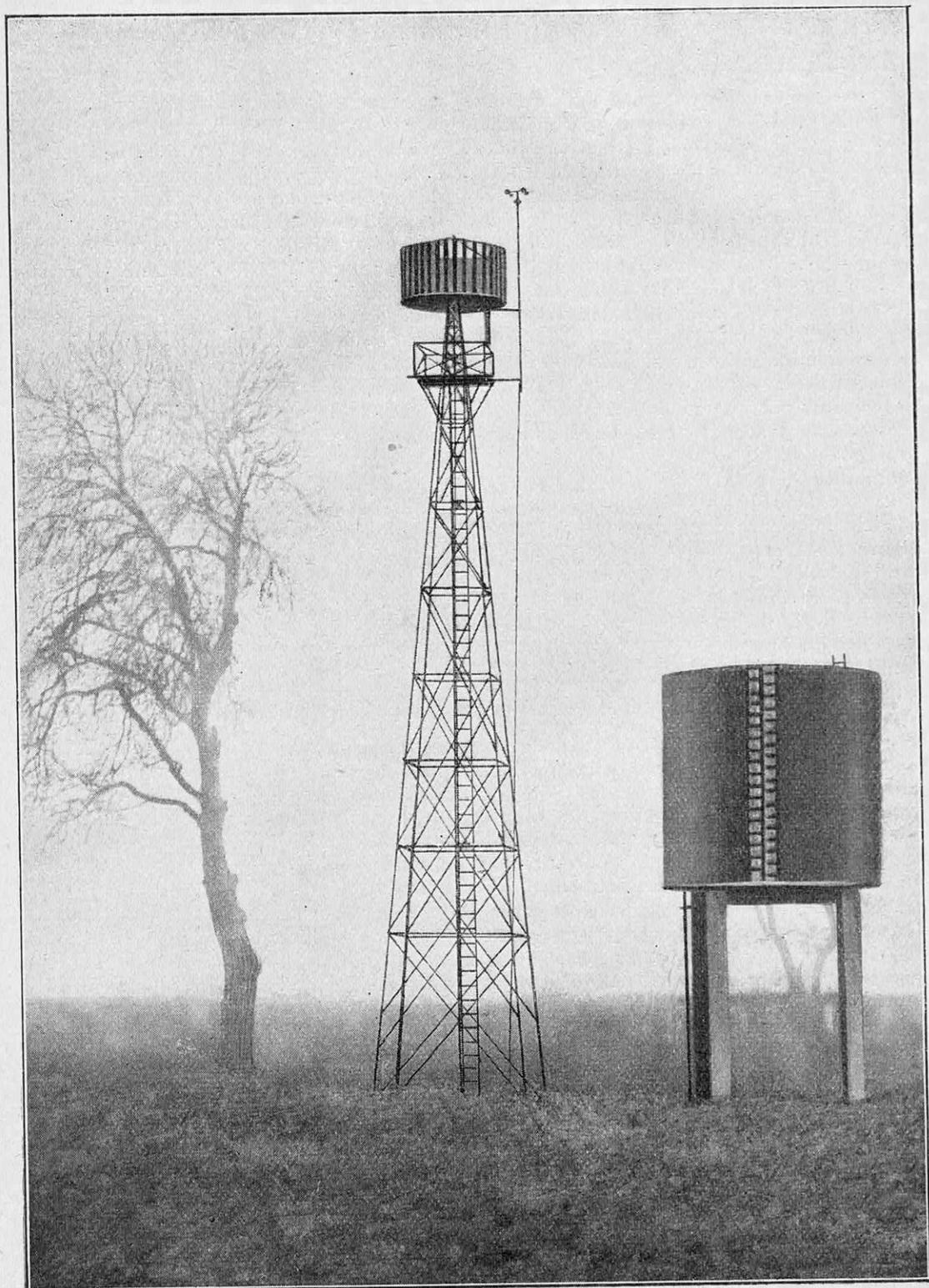


FIG. 1. — L'appareil est monté sur un terrain dégagé et il est équipé avec tous les instruments enregistreurs nécessaires (anémomètre, tachymètre, compteur de débit de pompe).

LA TURBINE AÉRIENNE A ORIENTATION CONSTANTE UTILISE AU MAXIMUM LES VARIATIONS DU VENT

Par Pierre BEAUFORT

On sait que les perturbations du vent sont dues à des dépressions locales et à des obstacles que le fluide en mouvement rencontre sur sa route. Il s'ensuit que, plus les dépressions locales seront fortes et plus les obstacles seront importants et nombreux, plus grandes seront les variations de direction et de vitesse du vent régnant en une région ou en un point déterminés.

Les diagrammes que nous mettons ici sous les yeux des lecteurs permettent de se rendre compte exactement de ces phénomènes bien connus : l'un d'eux (fig. 3) indique les variations instantanées de la vitesse du vent pendant soixante minutes, c'est-à-dire de 16 à 17 heures, à la date du 28 novembre 1923. Au cours de cette période, on peut constater que la moyenne d'intensité du vent a été de 5 à 7 mètres à la seconde, mais on observe cent trente pointes où elle est descendue au-dessous de 3 mètres-seconde, tombant fréquemment à 0, et aussi quarante pointes où la vitesse a dépassé 7 mètres-seconde, allant fréquemment jusqu'à 10 mètres-seconde. Un diagramme a été inscrit en même temps par un anémoscope enregistreur (fig. 2), où, de 16 à 17 heures, on observe vingt-quatre changements de direction du vent, qui oscille constamment entre le sud et l'ouest. L'observatoire est placé sur le point culminant d'une colline et domine une agglomération.

Ce sont les observations multipliées de ces phénomènes qui ont conduit l'inventeur et constructeur de la « Turbine aérienne universelle « 4 vents » à la conception, à la réalisation et à la mise au point d'un aéro-moteur à orientation constante, dont nous indiquons ici le principe et donnons la description.

Avant d'essayer de réaliser pratiquement une turbine aérienne ou aéro-moteur à axe vertical, une étude du principe et du fonctionnement des moteurs à vent de toute catégorie fut poussée à fond. Une documentation abondante fut fournie par le compte rendu des recherches de nos techniciens, notamment des travaux relatifs à l'hélice motrice par opposition à l'hélice réceptrice servant à la traction aérienne, et également les travaux du professeur

Lacour, de l'Université de Copenhague. Il en résulte qu'indépendamment du profil convenable à donner aux pales ou aux ailes, il faut, pour obtenir le maximum de rendement de l'énergie du fluide, qu'une circulation régulière s'établisse pendant la rotation entre les pales et les ailes, créant un vide relatif derrière la roue en mouvement, lui permettant ainsi de tourner dans une atmosphère raréfiée offrant le minimum de résistance au passage du fluide qui lui donne son impulsion. Il était donc tout à fait indispensable de se conformer

strictement à ces principes essentiels dans la conception et la réalisation de la turbine aérienne avant de passer aux essais.

Parallèlement aux essais de laboratoire, se faisaient ceux d'un appareil représenté figure 1, monté à une station à l'air libre, équipé avec tous les appareils enregistreurs nécessaires : anémomètre, tachymètre, compteur de débit de pompe. Cette turbine, construite dans les dimensions de 2 m. 50 de diamètre par 1 m. 20 de hauteur, montée simplement en bout de son arbre moteur, était destinée à vérifier, d'une part, le rendement et les conditions aérodynamiques de marche d'un appareil de dimensions

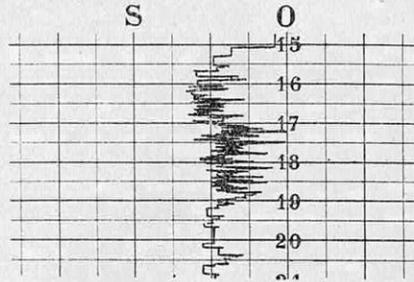


FIG. 2. — DIAGRAMME DONNÉ PAR UN ANÉMOSCOPE

Ce diagramme a été inscrit en même temps que celui de la figure 3, où, pendant soixante minutes, de 16 à 17 heures, on observa vingt-quatre sautes du vent, oscillant constamment entre le sud et l'ouest, à l'aide d'un anémoscope, instrument faisant connaître la direction du vent.

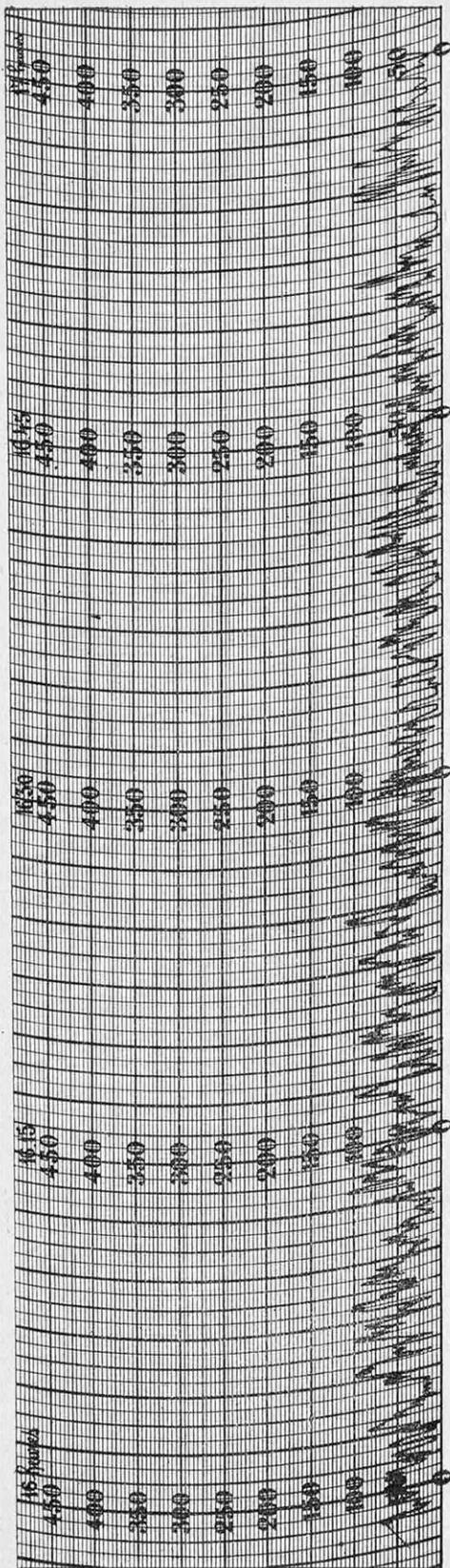


FIG. 3. — DIAGRAMME ENREGISTREUR DU FONCTIONNEMENT DE LA TURBINE AÉRIENNE

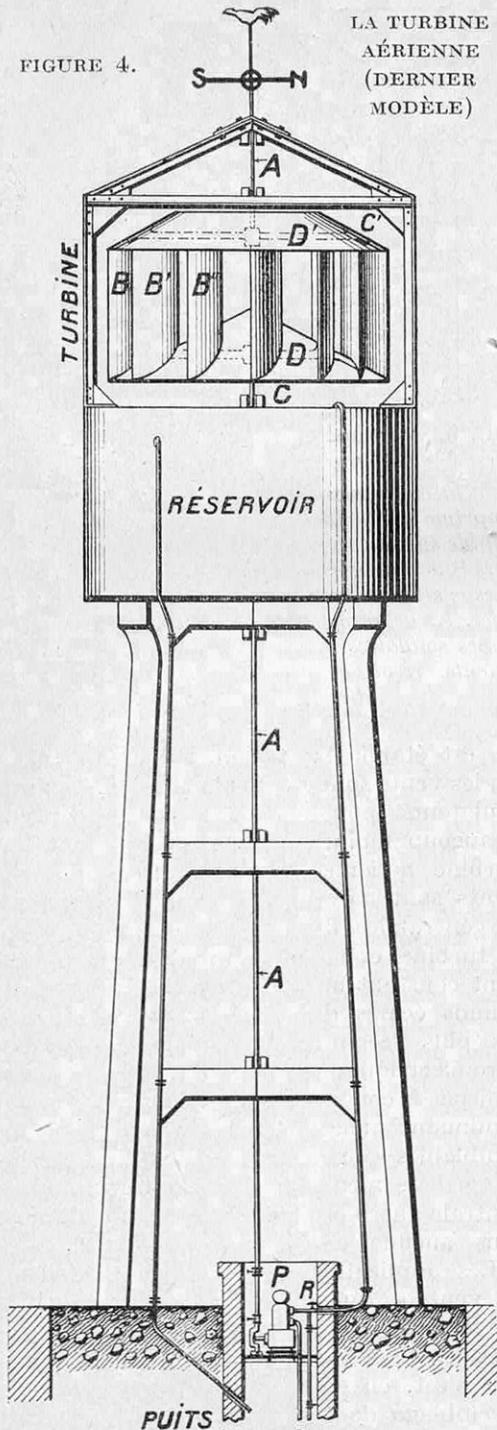
Ce diagramme indique les variations instantanées de la vitesse du vent pendant une heure (de 16 à 17 heures), le 28 novembre 1923.

quinze fois supérieures à celui essayé à la soufflerie, et, d'autre part, à observer ses conditions de fonctionnement dans le vent réel, sa puissance, le débit moyen de la pompe sur laquelle il est accouplé ; à éprouver enfin ses conditions d'équilibre et de résistance en cas de tempête. Les résultats obtenus ont été des plus probants à tous points de vue ; son rendement était équivalent à celui d'un appareil semblable en réduction ; enfin, cette turbine a essuyé des coups de vent violents et des tempêtes, sans que rien dans son équilibre, ni dans ses organes, ne se trouvât modifié.

Le modèle définitif est celui qui est décrit aux figures 4 et 6. La turbine, comme on le voit, se compose d'un tambour rotatif solidaire de l'axe *A*. Ce tambour est constitué par une série d'aubes concaves *B*, *B'*, *B''*, disposées à la périphérie, assez étroites pour laisser un vide notable à l'intérieur. De plus, cet aubage est limité respectivement haut et bas par le cône *C* et la couronne *C'* (fig. 4). Le vent imprime au tambour un mouvement de rotation en frappant les aubes en *O*, tandis que, au contraire, il glisse sur le revers *S* de l'aube dans le secteur du rotor où il n'exerce aucune action motrice (fig. 6). Il exerce sa poussée sur la partie concave de l'aube, puis s'échappe par l'orifice supérieur au voisinage de l'axe. Il se produit, par conséquent, un vide relatif à l'intérieur du tambour et une aspiration qui favorise l'admission du fluide et assure à ce moteur un rendement supérieur. Un pareil système, comme on le voit, n'a pas besoin d'orientation et reçoit l'effort du vent, de quelque direction qu'il souffle.

Ce qui frappe essentiellement dans la turbine aérienne qui vient d'être décrite, c'est la simplicité de sa conception. Elle n'est, en somme, constituée que par un assemblage de tôles d'une forme particulière, à l'exclusion de tout ressort, régulateur ou mécanisme. Cet assemblage, grâce aux éléments cône et couronne qui maintiennent solidement haut et bas les aubes motrices, constitue une charpente d'une solidité telle qu'il est possible d'utiliser de la tôle mince, tout en assurant à la turbine une parfaite rigidité. Cette légèreté de construction n'est cependant applicable que dans le cas normal où la charge constante imposée à l'aéromoteur est proportionnée à la puissance qu'il développe par vent moyen de 6 à 8 mètres à la seconde et non par vent de tempête ; dans ces conditions, la turbine fonctionnera à pleine puissance par vents moyens, alors que

FIGURE 4.



La turbine se compose d'un tambour rotatif solidaire de l'axe moteur A. Le tambour est constitué par une série d'aubes concaves B B' B'', disposées à la périphérie. C, cône du bas ; C', couronne du haut maintenant solidement les aubes ; P, pompe élévatoire ; R, robinet de décharge sur le tuyau d'alimentation. Pour le fonctionnement, voir figure 6. La figure ci-dessus indique l'équipement modèle-type préconisé pour l'élévation de l'eau.

par vents de tempête elle utilisera seulement une faible partie de cette puissance et tournera pour ainsi dire à vide. L'expérience démontre qu'à ce moment-là le vent ne peut exercer intégralement son effort sur la partie concave des aubes qui, dans leur mouvement de rotation, fuient devant l'ouragan, si bien que l'air, au lieu de pénétrer en trombe à l'intérieur du rotor, glisse sur sa surface comme autour d'un cylindre disposé verticalement. Si, au contraire, le rotor était freiné, le vent s'engouffrant à l'intérieur ne tarderait pas à disloquer fâcheusement l'aubage sous sa pression, qui, à ces vitesses, est considérable. Elle est de 80 kilogrammes par mètre carré de surface par vent de 25 mètres, et seulement de 5 kilogrammes par vent modéré de 6 mètres.

Il est donc essentiel de ne jamais freiner ou bloquer une turbine aérienne en cas de tempête, mais de la laisser tourner librement. Dans le cas exceptionnel où un freinage ou un fonctionnement sous forte charge serait prévu par vent dépassant 15 mètres à la seconde, les tôles utilisées pour sa construction devront être d'une épaisseur supérieure à celle des modèles normaux.

Les applications de la turbine aérienne à l'agriculture et à la petite et moyenne industrie sont très nombreuses, soit qu'elle actionne diverses machines (hache-paille, concasseur de grains, coupe-racines), soit enfin qu'elle soit utilisée pour la production de l'électricité ou l'élévation de l'eau. Ce sont ces deux derniers problèmes qui ont été plus spécialement étudiés par le constructeur, qui, loin de considérer celui de l'équipement d'une pompe comme étant d'une solution facile, en a, au contraire, poussé l'étude à fond, pour arriver à l'adoption de dispositifs simples et pratiques. La figure 4 indique l'équipement modèle-type préconisé pour l'élévation de l'eau.

Le réservoir est prévu avec tuyau de trop-plein permettant à l'eau de retourner dans le puits lorsqu'il est rempli, si bien que la station ne nécessite aucune surveillance. Le tuyau d'alimentation est cependant muni d'un robinet de décharge R, qui sert habituellement dans deux cas : soit en hiver, en cas de gelée, pour éviter la détérioration des canalisations ; soit lorsque la quantité d'eau pompée et dépensée a notablement dépassé le débit des sources ; dans ce cas, l'alimentation du réservoir devra subir un temps d'arrêt, et l'eau pompée retombera dans le puits jusqu'à ce que les sources en aient fait remonter le niveau. Le réservoir représenté contient environ

30 mètres cubes ; la turbine, de 3 m. 50 de diamètre par 1 m. 70 de haut, élève 1 mètre cube d'eau à l'heure, à une hauteur de 20 mètres, par vent modéré de 6 à 7 mètres à la seconde, et assure un débit moyen de 6 à 7 mètres cubes par jour ; cette moyenne est souvent largement dépassée pendant les périodes de vent favorables, et, pendant les périodes défavorables, le vent peut faire défaut pendant quatre jours, ce qui se produit assez rarement, sans que la consommation normale en souffre sensiblement.

Le problème de l'équipement électrique a été étudié avec autant de soins que le précédent. Il doit satisfaire à plusieurs conditions, dont les plus importantes sont les suivantes : d'une part, la capacité des accumulateurs doit toujours être en rapport avec le régime moyen des vents de la région

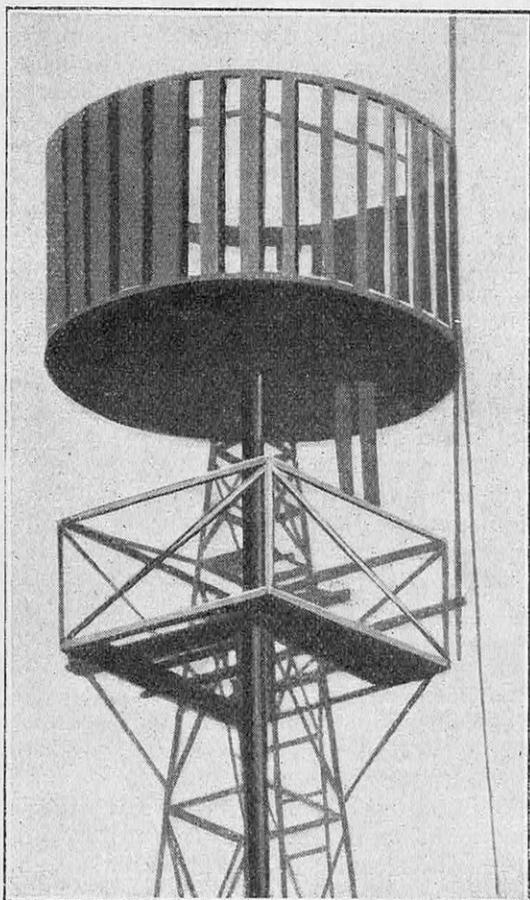


FIG. 5. — TAMBOUR ROTATIF DE LA TURBINE AÉRIENNE (MODÈLE PRIMITIF)

Cet appareil, monté en bout d'arbre, est construit solidement dans les dimensions de 2 m. 50 de diamètre sur 1 m. 20 de hauteur. Il est constitué par un assemblage de tôles minces d'une forme particulière, à l'exclusion de tout autre mécanisme.

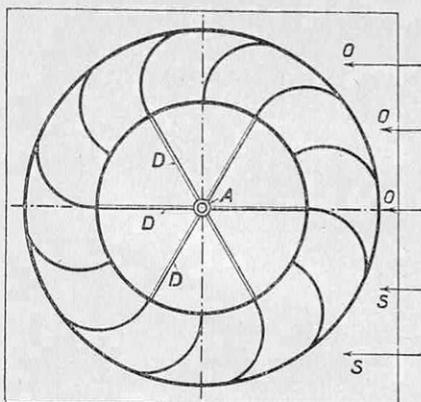


FIG. 6. — SCHÉMA DE FONCTIONNEMENT DU TAMBOUR ROTATIF

Le vent, en frappant les aubes en O (partie concave), imprime au tambour une rotation plus ou moins rapide suivant sa force et sa vitesse. Mais, sur le revers S de l'aube (dans le secteur du rotor), il glisse dessus simplement sans exercer aucune action motrice. A, arbre moteur ; D, croisillons rendant les aubes solidaires de l'axe A. Le système, sans être orienté, reçoit ainsi l'effort du vent, de quelque direction qu'il souffle.

où est établie la station. Dans une région où les vents sont fréquents et forts, les accumulateurs pourront être d'une capacité beaucoup moindre que ceux équipant une turbine aérienne dans une région où les vents sont moyens et rares. D'autre part, la génératrice d'électricité commandée par la turbine doit pouvoir fonctionner à courant constant ou à débit constant, avec de grands écarts de vitesse. Les génératrices les plus recommandées pour les stations aéro-électriques sont celles fonctionnant non pas à courant constant, mais à courant diminuant quand la vitesse s'exagère, de semblables génératrices ne risquant jamais de griller, même en cas d'ouragan, où la centrale aéro-électrique peut fonctionner sans aucune espèce de surveillance.

Les applications de la turbine aérienne « 4 vents », qui est ici décrite, sont bien universelles ; on doit ajouter que ses facilités de construction sont très grandes ; elle n'est, en effet, constituée que par un assemblage de tôles formant une carcasse rendue solidaire de l'axe A par des croisillons D (fig. 4 et 6). Un pareil système se prête, par conséquent, essentiellement à la construction en série ; on peut concevoir ainsi la réalisation de prix de revient extrêmement bas. C'est donc un bel avenir qui s'ouvre, dans le domaine de la métallurgie, à la naissance de cette industrie employant des moyens nouveaux. P. BEAUFORT.

UN NOUVEAU CHARIOT TRANSPORTEUR POUR ACCÉLÉRER LES MANUTENTIONS

Par Louis BARY

LORSQU'IL s'agit de transporter une charge d'un point à un autre, on procède habituellement à trois manœuvres : on charge l'objet à transporter sur un chariot ; on déplace le chariot ; on dépose la charge.

Les deux manœuvres initiale et finale sont nécessaires, mais sans aucun intérêt pour le problème à résoudre ; ce sont souvent les plus pénibles et les plus longues.

Dorénavant, ces manœuvres pourront être supprimées et les manutentions à l'intérieur des ateliers et magasins pourront être rendues plus rapides et commodes, grâce au chariot élévateur *Dommic*, appareil essentiellement français et possédant les qualités de robustesse et de fini de la fabrication française.

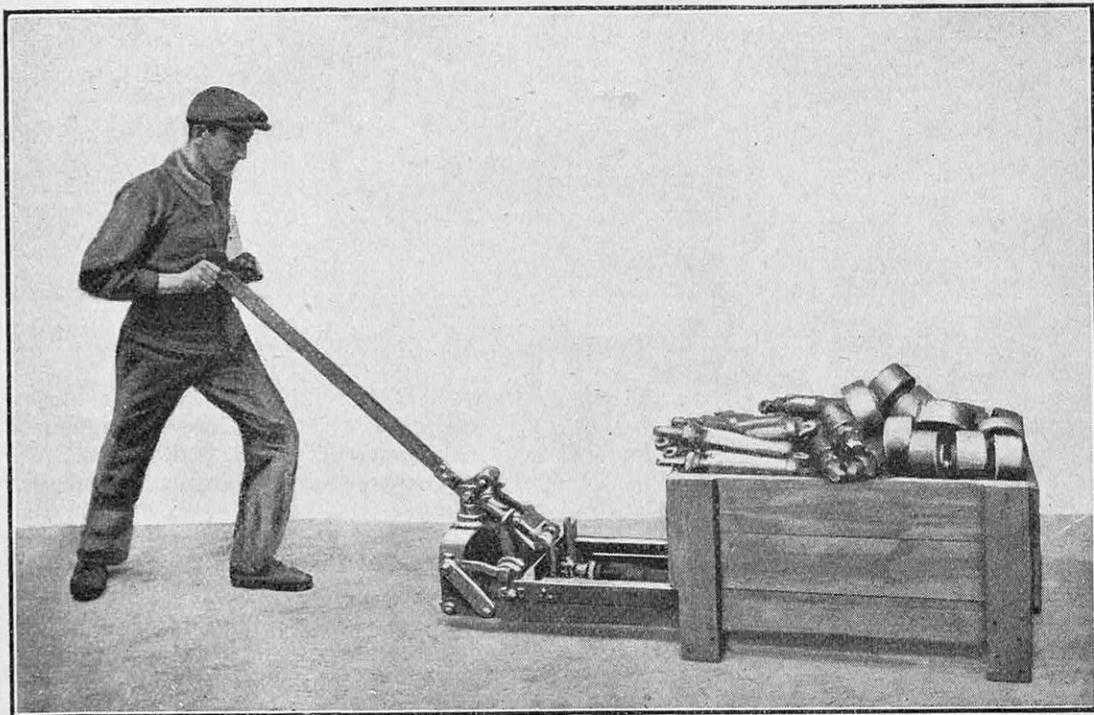
Le principe du procédé de manutention, au moyen de ces appareils, est le suivant : Les objets devant être transportés sont

déposés, au fur et à mesure de leur fabrication ou de leur arrivée, sur une plate-forme supportée par quatre pieds qui l'écartent du sol ; puis, au moment voulu, le chariot élévateur est engagé sous la dite plate-forme. Grâce à un levier permettant de soulever le châssis mobile de l'appareil, celle-ci est légèrement élevée, et le roulement est possible.

Le transport étant effectué, le châssis mobile est libéré et descend avec sa charge ; lorsqu'il est revenu à sa position basse, on dégage le chariot de la plate-forme et l'appareil est prêt pour une autre manœuvre.

Un seul chariot suffit donc pour assurer le service de plusieurs plates-formes.

La construction de ces chariots a été étudiée minutieusement : les galets du châssis de translation sont montés sur roulements à rouleaux de première qualité, la fourche du



COMMENT ON UTILISE LE NOUVEAU CHARIOT ÉLÉVATEUR

Après avoir engagé la plate-forme du chariot sous la caisse à transporter, il suffit d'appuyer sur le levier pour que les pieds de la caisse quittent le sol et que le roulement soit possible.

galet avant (directeur) est montée sur une butée à billes ; les efforts à développer pour la traction et la direction du chariot sont donc très faibles ; le chariot peut tourner sur place très facilement.

La descente des charges s'opère doucement grâce à un frein à huile indéglable ; les pieds de la plate-forme ne peuvent donc venir heurter le sol brutalement.

Ces appareils peuvent être employés dans

pour le transport des balles de tabac.

Les applications des chariots éleveurs dans les industries mécaniques et de l'électricité sont innombrables pour le transport des grosses pièces à usiner, des pièces de série à faire passer successivement à plusieurs machines, pour l'approvisionnement des ateliers, l'expédition des matières usinées.

Deux applications originales peuvent être enfin signalées : pour le transport des rayons



CE CHARIOT EST TRÈS PRATIQUE POUR ENLEVER LES VITRINES DES ÉTALAGES

tous les genres d'industrie et permettent de manutentionner des charges atteignant 3.000 kilogrammes avec des plates-formes de nature et de dimensions variables.

Ils peuvent, notamment, servir à la manutention des balles de papier dans les papeteries, imprimeries, dans l'industrie des produits alimentaires et les brasseries, au transport rapide et peu fatigant des produits en caisses, des paniers à bouteilles, etc...

Ils trouvent également leur application dans les filatures (manutention des caisses de bobines), bonneteries, teintureries, tissages, usines de produits chimiques et de parfumerie et dans l'industrie du bois, etc.

Les manufactures de tabacs les utilisent

servant d'étalage aux devantures des magasins et qu'il s'agit de déplacer rapidement lors de l'ouverture ou de la fermeture des dits magasins ; pour le transport des chaises des squares qui sont empilées dans une guérite, enlevée directement par un chariot.

Les chariots éleveurs Dommie constituent donc un perfectionnement remarquable des appareils de manutention entrant dans l'outillage des ateliers et magasins ; étant robustes et d'un maniement facile, ils peuvent être mis entre les mains de n'importe quelle catégorie d'ouvriers, et il est permis d'affirmer que leur emploi, déjà très répandu, continuera à se répandre de plus en plus.

L. BARY.

UNE MACHINE A ÉCRIRE SIMPLIFIÉE

Par Raymond DOUBLIN

Si l'usage de la machine à écrire ne s'est pas encore développé davantage en France, si nous continuons à le voir réservé aux spécialistes plutôt qu'aux personnes qui pensent et rédigent, c'est uniquement à cause de l'apprentissage assez long auquel il faut se livrer avant d'être à même de tirer le moindre parti de sa machine. Tant que les doigts ne sont pas exercés à se porter presque automatiquement sur la touche du clavier, on est exposé à commettre de telles erreurs que le travail exécuté est absolument inutilisable, sans compter que les leviers maladroitement manœuvrés s'enchevêtrent parfois et paralysent la machine.

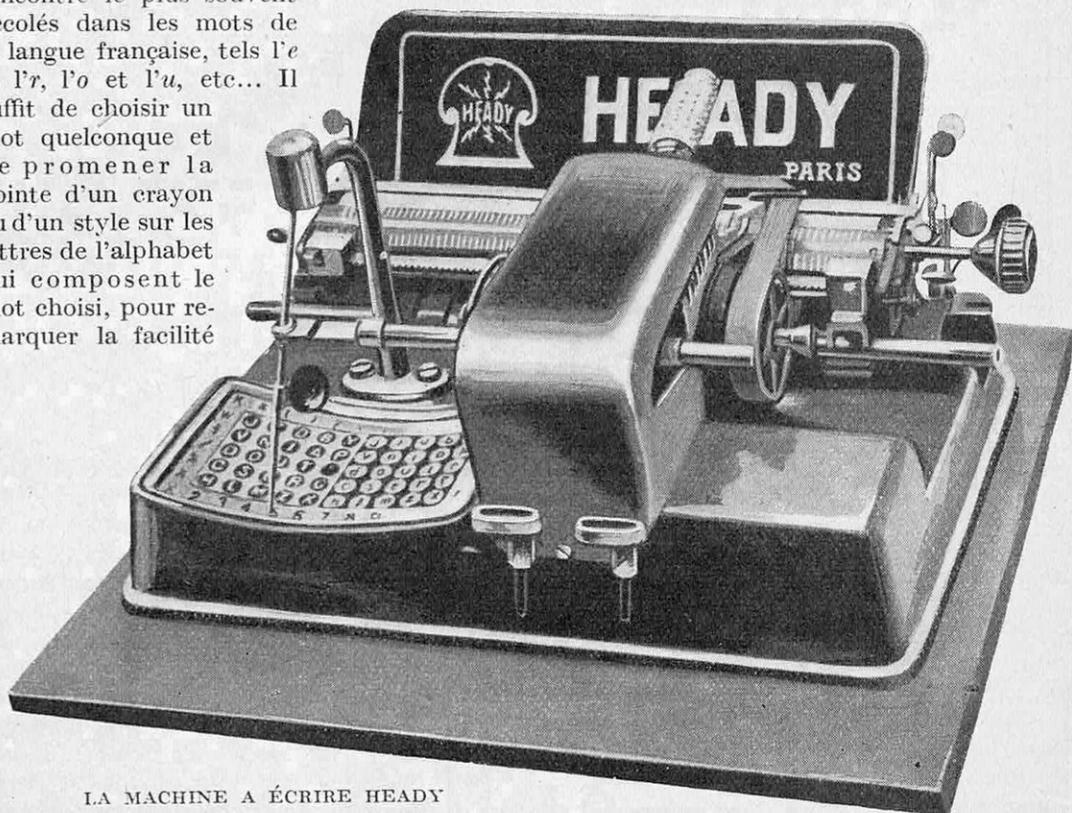
L'alphabet de la machine ci-dessous, dont les caractères sont disposés d'une manière compacte, est conçu de telle sorte que les plus voisins sont précisément ceux que l'on rencontre le plus souvent accolés dans les mots de la langue française, tels l'*e* et l'*r*, l'*o* et l'*u*, etc... Il suffit de choisir un mot quelconque et de promener la pointe d'un crayon ou d'un style sur les lettres de l'alphabet qui composent le mot choisi, pour remarquer la facilité

avec laquelle on tombe sur les caractères cherchés. En quelques minutes d'exercice, on a acquis dans ce petit sport une grande dextérité, ce qui permet de dactylographier rapidement et très exactement.

En effet, ces lettres à peine ainsi désignées, la machine Heady, fabriquée en France par une société française, se charge de les reproduire instantanément sur le papier.

L'organe principal de la machine, le barillet, est fixé à l'extrémité d'une tige d'acier, inclinée au-dessus de l'horizontale, qui lui sert d'axe. Une pression exercée de bas en haut sur l'autre extrémité de cette tige détermine l'abaissement du barillet, qui vient alors frapper le ruban encreur et imprimer la lettre choisie sur le papier.

Sur la surface du barillet, les lettres majuscules et minuscules, les chiffres et les signes



LA MACHINE A ÉCRIRE HEADY

On voit, à gauche, l'alphabet très ramassé et, au-dessus, le style, que l'on déplace au-dessus des lettres à tracer. Un dispositif électrique ingénieux assure la frappe des caractères.

usuels sont gravés en relief, à raison de douze caractères équidistants sur sept génératrices également espacées.

Lorsque le barillet occupe une certaine position, l'une des lettres gravées sur la génératrice inférieure se trouve vis-à-vis d'un repère fixe d porte-chariot, et c'est cette lettre qui s'imprime sur le papier lorsqu'on frappe sur la touche *ad hoc*.

Pour imprimer un autre caractère, il suffit de l'amener à la place qu'occupait le premier. On y arrive en donnant d'abord au barillet un mouvement de rotation, destiné à amener la génératrice qui porte le caractère voulu à devenir la génératrice inférieure du barillet, puis un mouvement de translation, qui amène le nouveau caractère à la place occupée par l'ancien.

La liaison entre le barillet et le crayon ou style assure précisément ces deux mouvements, savoir : la rotation par l'action d'une crémaillère, conduite par le style, sur un pignon monté sur l'axe du barillet ; la translation, grâce à l'entraînement, par le style, de la crémaillère et de l'axe du barillet.

Lorsque le style se déplace le long d'une colonne de l'alphabet, le barillet subit une simple translation ; s'il se promène le long d'une ligne, le barillet se borne à tourner sur lui-même ; si, enfin, le style se déplace obliquement, il communique au barillet à la fois une rotation et une translation, c'est-à-dire un mouvement hélicoïdal. Ainsi, chaque fois que le style se trouve au-dessus d'une lettre de l'alphabet, la lettre correspondante du barillet porteur des caractères se trouve vis-à-vis du repère fixe du porte-chariot.

Si, à ce moment, on agit sur l'autre extrémité de l'axe du barillet, on obtiendra la frappe de la lettre sur la feuille de papier disposée sur le rouleau *ad hoc*, comme se produit dans les autres machines à écrire la frappe de la lettre fixée au bout d'un levier coudé.

Au lieu d'agir alternativement sur les différentes touches qui commandent ces leviers, il suffit ici d'agir toujours sur la même touche, et c'est à cette particularité que l'on doit la possibilité d'*électrifier* la

machine. Il suffit, en effet, de disposer, sous cette touche unique, un électro-aimant pour qu'il détermine la frappe, à la simple condition d'être parcouru par un courant, que l'opérateur lance, en appuyant sur un bouton fixé au style, à l'instant même où ce dernier est placé sur la lettre à reproduire.

Une autre particularité très intéressante de la machine Heady, c'est qu'elle n'exige aucune précision de la part de l'opérateur : il suffit que celui-ci porte le style en un point quelconque du cercle dans lequel se trouve inscrit le caractère à reproduire pour que la lettre correspondante du barillet se place approximativement au point qu'elle doit occuper. La machine corrige ensuite automatiquement l'erreur qui en résulte du défaut de centrage du style, erreur à laquelle correspond un défaut dans la position du barillet aussi bien dans le sens de la rotation que de la translation.

Dans le sens de la rotation, l'erreur est corrigée par une étoile à huit branches que porte l'axe du barillet et dont la position est déterminée à un huitième de tour près, lorsque le style se trouve en un point quelconque de l'intérieur du cercle qui entoure une lettre. Au moment de la frappe, un couteau fixe s'introduit entre les deux branches inférieures de l'étoile et, suivant celle qu'il rencontre, détermine la rotation dans le sens voulu de l'étoile et du barillet, et cela de la quantité nécessaire pour amener la lettre exactement à la place qu'elle doit occuper.

Dans le sens de la translation, l'erreur est, de même, corrigée au moment de la frappe par l'introduction, entre les branches d'un secteur denté, d'une pièce métallique solidaire de l'axe du barillet.

La frappe est assez énergique pour obtenir la reproduction de douze exemplaires au moins (dix-huit sur papier mince).

Les différentes pièces de cette machine sont extrêmement simples et robustes ; elle peut donc être mise sans aucun risque de détérioration entre les mains d'un débutant. Son prix est quatre fois moindre que celui des autres machines. R. DOUBLIN.

ON TROUVE AUSSI DE L'OR DANS LES PERLES

LE professeur Raphaël Dubois a découvert, dans une moule perlière vivant dans les ruisseaux du Plateau Central, une perle pesant 47 centigrammes, de 7 millimètres de diamètre, sur la partie moyenne de laquelle il remarqua un point très brillant ressemblant à une paillette d'or. L'analyse

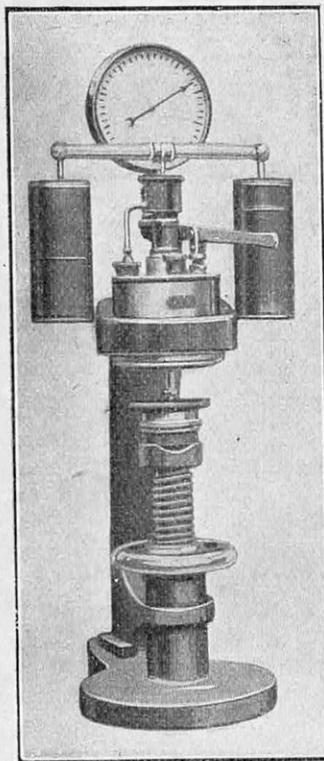
confirma la présence du métal précieux.

S'il n'est pas très étonnant de trouver de l'or, car on sait que, principalement du temps des Romains, on a exploité les sables des cours d'eau du Plateau Central, on ignore totalement par quel mécanisme la paillette a pu traverser le « sac perlier ».

LES AMORTISSEURS A LIQUIDE POUR AUTOS

Par Paul MEYAN

L'ÉTAT de nos routes continuant à rester défectueux, le besoin d'améliorer la suspension des voitures automobiles se fait de plus en plus sentir. C'est à l'aide des amortisseurs qu'on y arrive.



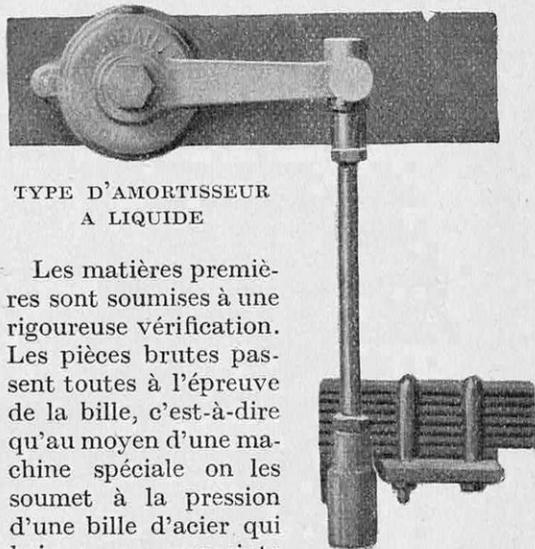
MACHINE A BILLES POUR L'ESSAI DES MÉTAUX

que aisément qu'il est absolument indispensable d'employer pour cette construction des matériaux de choix, usinés scrupuleusement sur des machines de précision.

Pour calculer l'effort demandé à un amortisseur, il est généralement admis que, sur une voiture d'un type courant, le ressort peut s'affaisser, sous l'effet d'un choc, d'une quantité égale à l'affaissement provoqué par le poids suspendu, sans que le châssis vienne toucher le train roulant. Or, comme il est reconnu qu'une voiture peut tamponner sous un choc violent, ce choc sera équivalent au poids suspendu, poids que l'on peut évaluer à 500 kilogrammes par ressort. C'est

donc un effort de 500 kilogrammes qu'il est admis que doit freiner l'amortisseur.

Les types les plus connus d'amortisseurs à liquide sont les types à palettes oscillantes, palettes ayant une surface de 13 centimètres carrés environ et dont le centre se trouve à environ 28 millimètres du centre. Ce choc de 500 kilogrammes se produisant à l'extrémité d'un levier de 225 millimètres, la pression supportée par la palette sera le produit de ce poids par la longueur du levier (500×225) divisé par 28, distance du centre de la palette, soit 4.020 kilogrammes, ce qui donne une pression de 310 kilogrammes par centimètre carré. Si l'on considère maintenant l'infinie multiplicité des oscillations produites sur le levier de l'amortisseur par les roues d'une automobile en marche, sur du pavé par exemple, cent mille peut-être par heure de marche, il n'est pas téméraire de dire que l'amortisseur est l'organe qui fatigue le plus dans une voiture. C'est pour lui permettre de répondre à ces conditions, force, résistance aux chocs et à la trépidation, étanchéité, qu'il est nécessaire d'apporter un soin méticuleux dans sa fabrication.

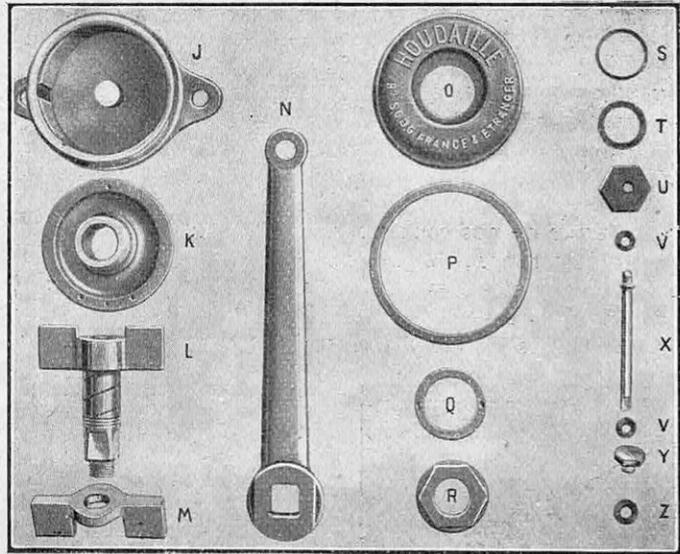


TYPE D'AMORTISSEUR A LIQUIDE

Les matières premières sont soumises à une rigoureuse vérification. Les pièces brutes passent toutes à l'épreuve de la bille, c'est-à-dire qu'au moyen d'une machine spéciale on les soumet à la pression d'une bille d'acier qui laisse une empreinte dans le métal; le diamètre de cette empreinte, variant suivant la dureté du métal, indique si la matière est la même pour toutes les pièces d'une même série. Les pièces sont aussi chauffées au gaz ou aux huiles lourdes,

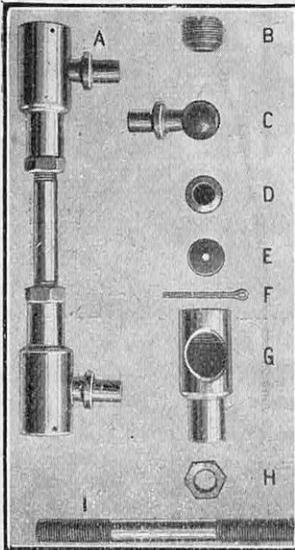
afin d'éviter les dépôts de crasse à leur surface. Pour les parties intérieures de l'appareil, destinées à supporter des charges élevées, on emploie, de préférence, l'acier au nickel, que l'on soumet à un traitement thermique destiné à lui donner le maximum de résistance et d'élasticité.

Pour l'usinage, qui ne comprend pas moins de quatre-vingts opérations successives, le travail passe par trois équipes différentes : main-d'œuvre commune pour le dégrossissage, main-d'œuvre de choix pour les opérations délicates où la tolérance accordée ne dépasse jamais deux centièmes de millimètre, et main-d'œuvre féminine pour les petites opérations demandant surtout de l'adresse et de la dextérité. Nous avons vu précédemment que la pression exercée sur le liquide à l'intérieur pouvait s'élever à plus de 300 kilogrammes par centimètre carré. Il est facile



PIÈCES DÉTACHÉES CONSTITUANT LE CORPS DE L'AMORTISSEUR PROPREMENT DIT

J, boîte ; K, couvercle ; L, vole ; M, plot ; N, levier ; O, réservoir ; P, bague du réservoir ; Q, bague du presse-étoupe ; R, presse-étoupe ; S, T, V, Z, joints ; U, écrou ; X, piston de réglage ; Y, bouchon du réservoir.



PIÈCES DÉTACHÉES DE LA TIGE DE LIAISON

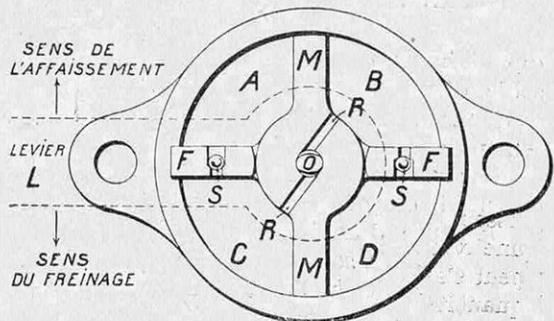
A, tige complète ; B, grain fileté ; C, boule de rotule ; D, grain lisse ; E, rondelle ; F, goupille ; G, lanterne de rotule ; H, contre-écrou ; I, tige nue.

de comprendre que, sous cette pression formidable, le moindre défaut d'ajustage des pièces laisserait au liquide un passage que celui-ci s'empresserait de mettre à profit aux dépens de l'efficacité de l'amortisseur. Cette tolérance de deux centièmes de millimètre que l'on est obligé d'adopter pour arriver à une fabrication rationnelle, est la grosse difficulté de la fabrication des amortisseurs. Les joints du réservoir sont constitués par

des anneaux de papier et de matière plastique insoluble dans l'huile; les joints du presse-étoupe sont en cuir traité de façon à

rester assez souple pour épouser la forme de la cavité, tout en étant réfractaire à l'usure.

L'opération du remplissage est faite en série. Un réservoir contenant l'huile est disposé à une certaine hauteur. Une canalisation munie de multiples orifices amène l'huile dans chaque appareil ; le remplissage est parachevé à la main en actionnant le levier. Cette opération de la manœuvre du levier a le double avantage de déceler les globules d'air qui peuvent rester en suspens dans l'huile et qui auraient pour résultat d'enlever au liquide le bénéfice de son incompressibilité. La qualité du liquide à employer dans les amortisseurs a une grande



COUPE INTÉRIEURE DE L'AMORTISSEUR

A B C D, compartiments pleins d'huile ; F F, plot fixe ; S S, orifices de communication avec bille de blocage ; M M, volets tournant avec le levier ; R R, canalisation de retour de l'huile ; O, piston de réglage.

importance. En effet, ce liquide doit être :

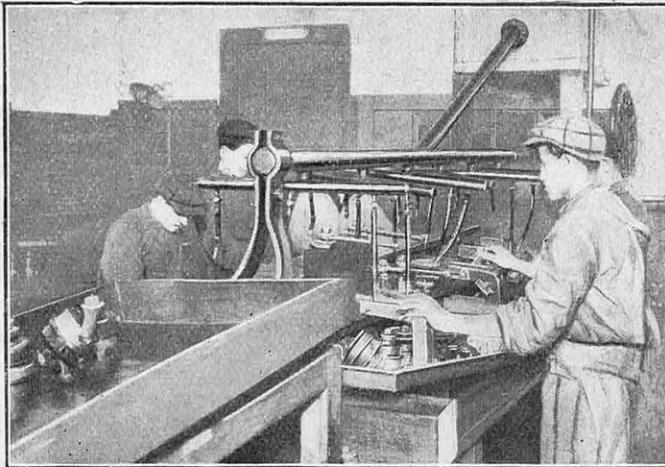
1° Entièrement neutre, pour ne pas attaquer le métal pendant le temps assez long qu'il mettra à être consommé, en moyenne tous les 20.000 kilomètres ;

2° Etre lubrifiant, pour assurer, en outre de son rôle dans l'amortisseur, le graissage de toutes les parties frottantes dont le jeu aisé est essentiel ;

3° Etre assez stable, c'est-à-dire assez visqueux pour avoir un bon freinage quand il fait chaud, sans pour cela se congeler quand la température s'abaisse en hiver. Jusqu'à présent, les deux seuls liquides répondant à ces conditions sont l'huile de ricin et la glycérine dont le point de congélation se trouve dans les environs de 20 degrés en dessous de 0.

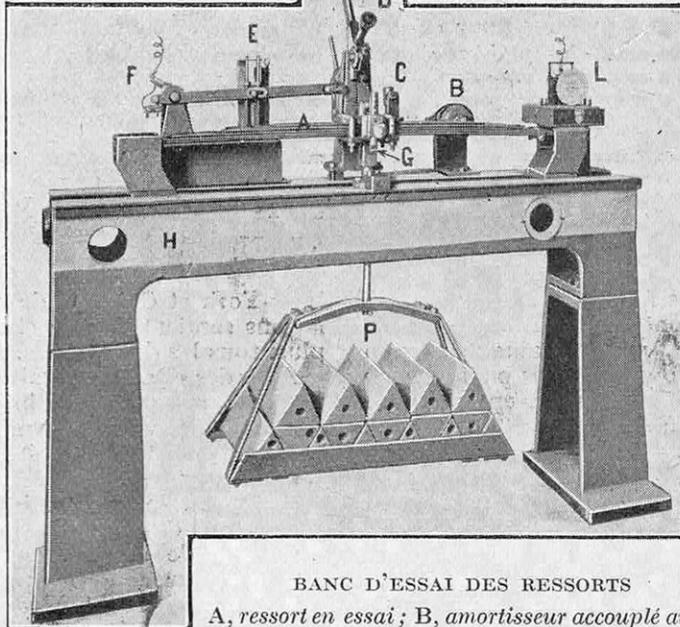
Le réglage est le point le plus délicat.

Comment doit être réglé un amortisseur ? Si nous nous plaçons dans le cas le plus mauvais, supposant, par exemple, une déformation permanente de la route, au moment où l'on quitte une partie macadamisée pour suivre une partie pavée dont le niveau est de plusieurs centimètres plus



LE REMPLISSAGE D'HUILE DES BOITES D'AMORTISSEURS

élevé que le niveau du macadam. Dans le premier temps, les ressorts vont fléchir s'ils sont souples ; pendant le deuxième temps, ils vont rebondir en soulevant le châssis et osciller d'autant plus longtemps qu'ils seront plus souples. Il est compréhensible que, par crainte d'obstacles répétés, il faut que le ressort réagisse le plus vite possible, mais cette vitesse est limitée par la vitesse imprimée au châssis de la voiture, laquelle ne doit pas être trop grande pour ne pas projeter le voyageur. L'amortisseur doit donc freiner juste assez pour permettre au ressort de revenir le plus vite possible à son point d'équilibre sans dépasser celui-ci, afin de ne pas amorcer d'oscillation nouvelle. Ce réglage ne peut être fait empiriquement. Il faut avoir des appareils de contrôle des ressorts permettant de vérifier non seulement leur flexibilité, mais encore leur souplesse. Il ne faut pas confondre souplesse avec flexibilité. La flexibilité est déterminée par la quantité dont fléchit un ressort sous une charge donnée ; la sou-



BANC D'ESSAI DES RESSORTS

A, ressort en essai ; B, amortisseur accouplé au ressort par une tige à rotule et réglé pour la force du ressort ; C, point d'attache de la rotule ; D, levier avec vis à manivelle servant à faire fléchir le ressort au delà de son point d'équilibre ; E, tambour tournant, portant une feuille de papier sur laquelle s'inscrivent les diagrammes des oscillations ; F, dispositif établissant un contact électrique et servant à mesurer la durée d'une oscillation du ressort ; G, doigt portant une encoche et servant à libérer brusquement le ressort surtendu, afin d'amorcer une série d'oscillations ; H, bâti du banc ; P, saumons de plomb suspendus au ressort et équivalant au poids supporté par le ressort sur la voiture.

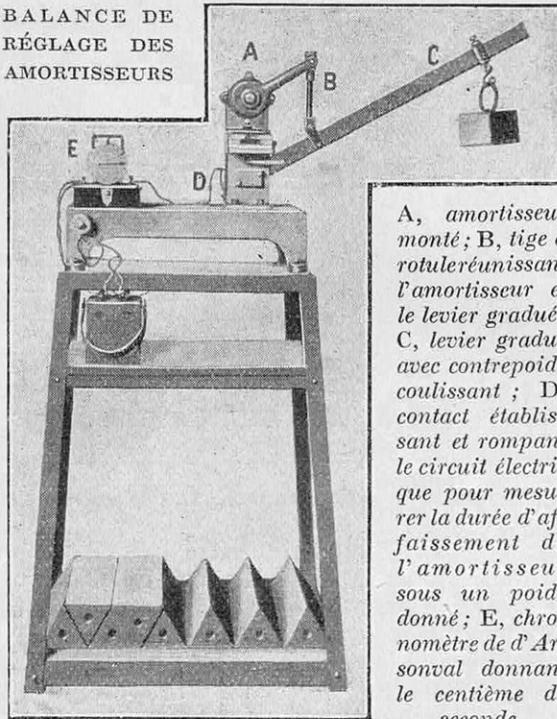
Il ne faut pas confondre souplesse avec flexibilité. La flexibilité est déterminée par la quantité dont fléchit un ressort sous une charge donnée ; la sou-

plesse est déterminée par le coefficient de frottement des lames entre elles. Un ressort rebondira d'autant plus de fois qu'il sera plus souple.

Une machine très simple permet de vérifier exactement la flexion d'un ressort sous n'importe quel poids, en inscrivant automatiquement le graphique indiquant le nombre et l'amplitude des oscillations en même temps qu'un chronographe d'Arsonval indique à un centième de seconde près la durée d'une oscillation simple ou double. Un dispositif spécial permet d'y accoupler un

amortisseur et de régler cet amortisseur exactement à la dureté voulue pour remplir les conditions énoncées plus haut pour chaque ressort qu'on éprouvera. L'amortisseur, ainsi réglé, va servir de type pour toutes les voitures munies d'un ressort semblable. Trans-

BALANCE DE RÉGLAGE DES AMORTISSEURS



A, amortisseur monté; B, tige à rotuler réunissant l'amortisseur et le levier gradué; C, levier gradué avec contrepoids coulissant; D, contact établissant et rompant le circuit électrique pour mesurer la durée d'affaïssissement de l'amortisseur sous un poids donné; E, chronomètre de d'Arsonval donnant le centième de seconde.

porté sur une balance de réglage, le levier de l'amortisseur est articulé avec un bras portant un poids coulissant sur une règle graduée. Cette règle, soulevée et ensuite déclanchée, entraîne le levier et lui fait décrire une course angulaire connue. Deux contacts électriques, reliés à un autre chronographe d'Arsonval, viennent ouvrir et fermer le circuit à chaque extrémité de la course, actionnant l'aiguille du chronographe qui indique exactement le temps nécessaire pour décrire cette course.

Tous les amortisseurs équilibrés ensuite sur cette balance seront forcément égaux entre eux comme résistance et parfaitement réglés pour équilibrer la réaction des ressorts correspondant.

Les éléments de cette étude ont été pris dans les ateliers de M. Houdaille, 50-52, rue Raspail, Levallois.

LES « RADIO-BEFFROIS » OU HAUT-PARLEURS MUNICIPAUX AUX ÉTATS-UNIS

LES expériences faites dans ces dernières années démontrent qu'il est possible d'amplifier la voix humaine au moyen de tubes à vide et de cornets ou pavillons, de telle manière qu'elle puisse être entendue sur une distance de 3 à 5 kilomètres et de façon que chaque syllabe soit perçue distinctement.

Un Américain a donc eu l'idée de proposer des édifices radiophoniques, qui joueraient dans les grandes villes des États-Unis un rôle à peu près analogue à celui de nos vieux beffrois de France, mais où la voix métallique des cloches et les cris des guetteurs de nuit seraient remplacés par les modulations sonores de la T. S. F.

L'idée de ces haut-parleurs municipaux est la suivante : des gratte-ciel gigantesques seraient équipés avec un nombre de cornets faits de ciment ou de métal non vibrant, le pavillon étant incliné vers la terre.

Dans cette position, les sons seraient rabattus vers la rue, et ni la neige ni la pluie ne pourraient pénétrer dans les immenses cornets. Dans les grandes cités, telles que

New-York et Chicago, de semblables installations seraient érigées chaque mille ou, au plus, tous les deux milles.

Avec des « Radio-beffrois », n'importe quelle nouvelle susceptible d'intéresser les habitants d'une ville pourrait être répandue de façon que toute la cité en soit informée.

En ouvrant tout simplement sa fenêtre, il serait possible d'entendre chaque parole. Ainsi, un discours présidentiel, un avis du maire de la cité, ou n'importe quelle annonce d'ordre public pourrait être transmis instantanément à toute la population.

Pour les enquêtes policières, de telles installations seraient d'une importance capitale. Un vol, un meurtre serait-il commis, la préfecture en enverrait immédiatement la nouvelle par T. S. F., afin que chaque citoyen soit sur le qui-vive, soit pour arrêter une automobile suspecte, soit pour mettre la main au collet d'un voleur ou d'un assassin.

Pourquoi les Américains ne verraient-ils pas cela un jour?

(D'après *Science and Invention*.)

LES A COTÉ DE LA SCIENCE

INVENTIONS, DÉCOUVERTES ET CURIOSITÉS

Par V. RUBOR

Trois appareils en un seul pour l'entretien électrique du home

Il existe déjà une grande variété d'appareils, actionnés par un moteur électrique, destinés à broser et à frotter les parquets. D'autres sont des aspirateurs de poussières ; ils permettent le nettoyage des tapis, rideaux, tentures, intérieurs de meubles même, en très peu de temps et assurent une propreté impossible à obtenir avec le battage, quelque méticuleux qu'il soit.

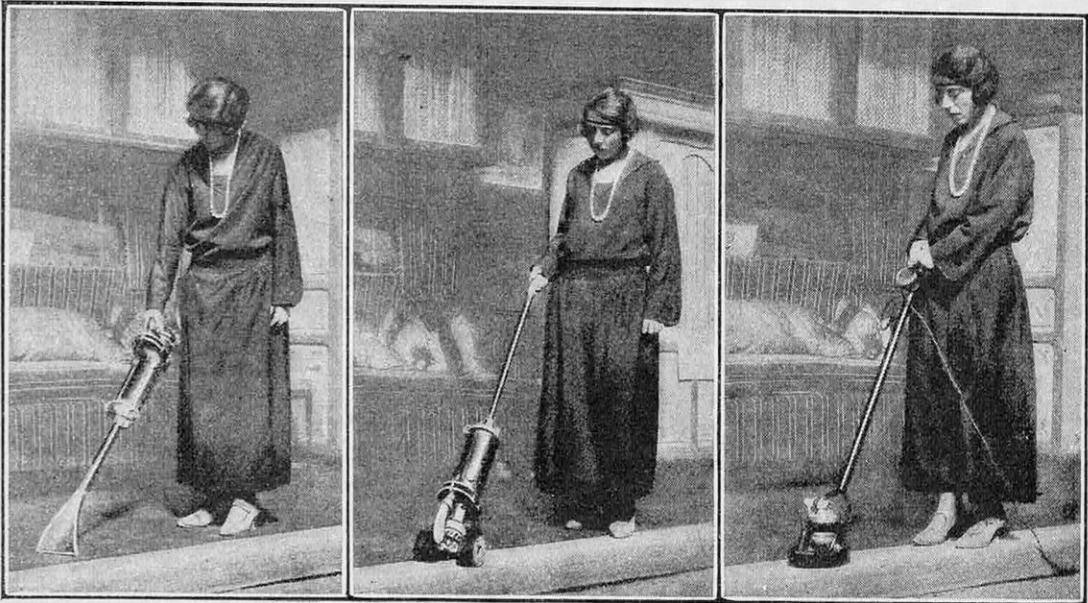
Le mérite de l'appareil que nous présentons ici est de combiner en un unique système les organes et accessoires indispensables à l'entretien mécanique de la maison, à savoir : le nettoyage par le vide, le broyage et le frottage des parquets cirés.

Au-dessous du moteur peuvent, en effet, s'adapter soit une forte brosse circulaire, soit des rouleaux garnis de feutre. Si l'on retourne l'appareil, il devient possible de substituer au manche une ventouse d'aspiration, qui, grâce à sa longue tige, peut être

introduite avec aisance sous les meubles les plus bas. L'ensemble est alors supporté et conduit d'une main à l'aide d'une poignée, car l'appareil est léger et bien équilibré.

Un réveille-matin qui prépare à l'heure dite le petit déjeuner

Voici une application de l'électricité qui ne manquera pas d'être agréable à tous ceux qui désirent augmenter le confort de leur existence journalière. On sait que l'on a déjà utilisé de nombreuses façons ingénieuses le déclenchement de la sonnerie du réveille-matin, soit pour allumer le feu électriquement, soit pour commander automatiquement et à distance une sonnerie ou tout autre appareil électrique. Il arrive souvent que l'on voudrait ne pas se déranger pour la préparation du petit déjeuner du matin, et cependant, par suite de la crise des domestiques, bien des personnes doivent s'occuper elles-mêmes de cette opération. Grâce au tête-à-tête électrique représenté



LA GRAVURE DE GAUCHE NOUS MONTRE L'APPAREIL UTILISÉ COMME ASPIRATEUR DE POUSSIÈRES ; CELLE DU CENTRE COMME FROTEUR, ET CELLE DE DROITE COMME BROSEUR

par nos illustrations, cet ennui peut être facilement évité. Le déclenchement de la sonnerie, à l'heure déterminée la veille, provoque automatiquement le chauffage du lait, du café ou du chocolat contenu dans les bouilloires placées sur le plateau et, au bout de quatre minutes, le déjeuner est à la température désirée.

Le réveil employé possède deux pieds métalliques *B* et *C* reliés aux fils *K* d'amenée du courant. Le pied *B* est connecté à la masse ; le pied *C* en est isolé, mais son extrémité inférieure est soudée à un fil *D*, relié d'autre part à une pièce *F* sur laquelle vient buter le ressort *G* de sonnerie lorsque le déclenchement se produit, ce qui ferme le circuit électrique. Sur le plateau *N* sont disposées deux petites pièces de cuivre, concaves, reliées au-dessous de la prise de courant *O*. Leur écartement est précisément égal à celui des pieds du réveil que l'on pose dessus. En série sur le circuit est établi l'ensemble des circuits (tracés en pointillés, fig. ci-dessus) qui amènent le courant aux bouilloires. Lorsque le déjeuner est chaud, il suffit de déplacer le réveil pour couper le courant. Les diverses prises sont du type à broches, ce qui fait que l'on peut utiliser facilement les bouilloires pour un usage quelconque, en dehors du plateau, en les branchant sur une prise de courant ordinaire.

Antibuée pour glaces et pare-brise

LA pluie sur les pare-brise a, on le sait, pour fâcheuse conséquence de gêner considérablement les conducteurs d'automobiles. Dans une voiture fermée, la buée résultant de la condensation de la vapeur d'eau provenant de la respiration des occupants, rend, en outre, les glaces opaques et supprime complètement la visibilité à l'extérieur de la voiture.

Ces inconvénients sont faciles à éviter. Les moyens en ont été déjà maintes fois indiqués, mais ils restent encore ignorés de beaucoup d'automobilistes ; c'est pourquoi nous les signalons à nouveau.

Pour les pare-brise, il suffit, après les avoir lavés à l'eau de savon, de passer à leur surface un linge propre imbibé d'eau fortement glycéinée. Dans ces conditions, la pluie coulera sur la glace en nappe uniforme, aussi régulière que la glace elle-même, et ne gênera plus la visibilité. Le résultat est d'autant meilleur que la pluie est plus forte.

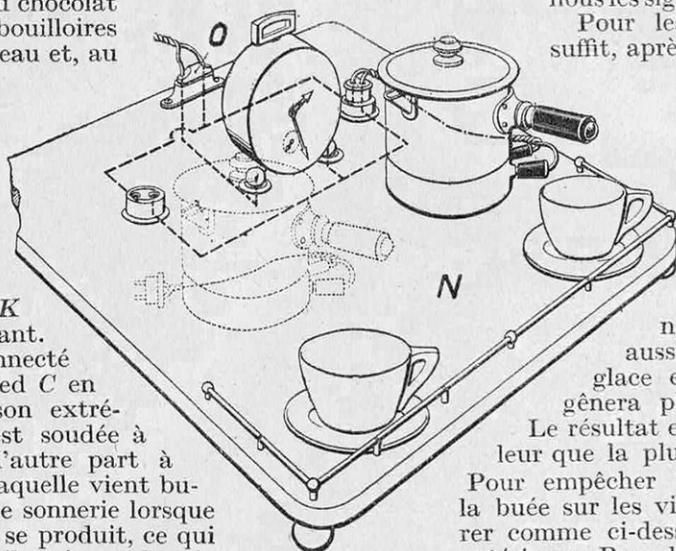
Pour empêcher la formation de la buée sur les vitres, il faut opérer comme ci-dessus pour la face extérieure. Pour la face intérieure, il suffit de frotter à sec toute la surface avec un morceau de savon de Marseille, ou mieux de savon à la glycérine, et d'essuyer avec un morceau de linge très propre.

Ce dernier procédé est également à employer pour les verres de lunettes ou de lorgnons ; il empêche la buée opaque de se former, ainsi que cela se produit souvent, lorsqu'on passe de la marche à l'arrêt, ou qu'après un séjour dehors par temps froid on entre dans une salle chaude.

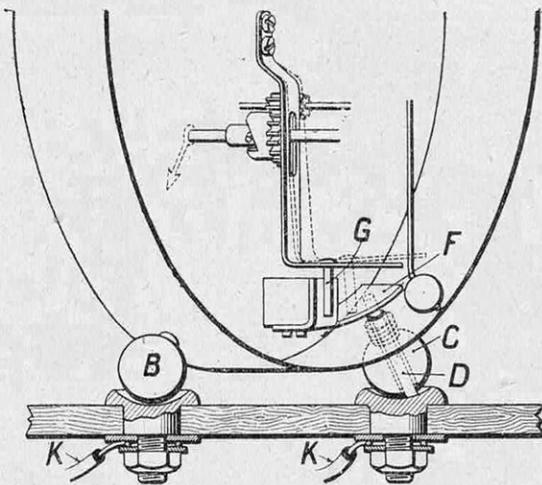
Pour augmenter le rendement des radiateurs de chauffage central

PAR habitude et peut-être aussi pour des raisons d'esthétique, les radiateurs de chauffage central sont généralement peints en couleurs claires, le plus souvent avec des peintures à base d'aluminium. C'est là, au

point de vue de leur efficacité, un sérieux handicap. Les peintures de couleur claire, surtout à base de sels métalliques ont, en effet, le gros inconvénient de réduire de 70 à 75 % l'intensité du rayonnement calorifique



DISPOSITION DU RÉVEIL DE COMMANDE SUR LE PLATEAU



DÉTAIL DES CONNEXIONS ET CONTACTS ÉLECTRIQUES DU RÉVEIL PLACÉ SUR LE PLATEAU

que la fonte nue des radiateurs est capable d'émettre. C'est donc une pratique coûteuse et qu'on aura le plus grand intérêt à abandonner. D'ailleurs, si les couleurs foncées sont moins belles, elles sont, par contre, moins salissantes, et, en définitive, une teinte sombre est préférable à un blanc ou crème sale.

Un nouveau et remarquable brûleur à gaz

Le brûleur à gaz, dans sa forme la plus rudimentaire, la moins efficace et la moins économique, est un simple bout de tuyau raccordé à une canalisation de gaz d'éclairage. Si l'on allume celui-ci à l'orifice du brûleur, qui, en réalité, n'est qu'un bec, évidemment il s'enflamme, mais, ne trouvant pas dans l'air ambiant suffisamment d'oxygène — parce que cet air est en quelque sorte stagnant — il brûle incomplètement ; on peut s'en rendre compte en plaçant au-dessus de la flamme, qui est une flamme éclairante d'ailleurs, une plaque de verre, par exemple ; on constate aussitôt un dépôt assez abondant d'une couche de noir de fumée sur cette plaque.

Pour que la combustion du gaz soit parfaite et se traduise par une flamme très chaude, non éclairante, il faut que le gaz soit convenablement mélangé à de l'air préalablement à son inflammation. Pour réaliser ce desideratum, on ne compte plus les types de brûleurs qui ont déjà été proposés, mais, par contre, on peut compter ceux qui y sont parvenus à peu près convenablement.

Or, le brûleur étant, en définitive, l'organe le plus essentiel aussi bien du fourneau que du radiateur à gaz, trouver le brûleur idéal équivaldrait, à peu de chose près, à produire le meilleur appareil à gaz.

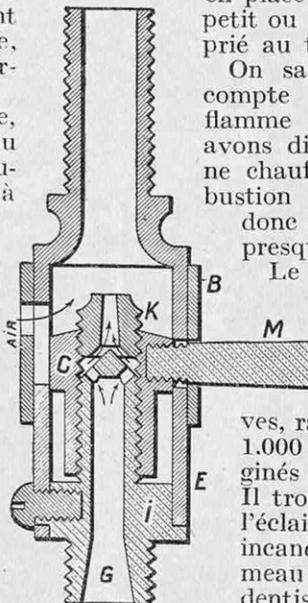
La Ville de Paris ayant accordé une prime de 5.000 francs à M. H. V. Richard, ingénieur des Arts et Manufactures, pour les appareils à gaz munis de son brûleur, nous pensons que ce dernier, serait-il encore imparfait à quelque point de vue, mérite d'être ici décrit brièvement à nos lecteurs.

Le brûleur Richard comporte, tout d'abord, une caractéristique intéressante en ce qu'il dose automatiquement l'air de la combustion.

En nous référant à la figure, nous voyons, en effet, que la pièce C de l'injecteur I se déplaçant (dans le plan horizontal, de



VUE EXTÉRIEURE DU BRÛLEUR RICHARD



DÉTAIL DES PIÈCES COURTIÈVES

droite à gauche) en même temps que la manette M, laquelle entraîne aussi la bague d'air B, le gaz et l'air entrent dans le brûleur au maximum quand la manette est à droite. Leur débit proportionnel diminue, au contraire, jusqu'à s'annuler, à mesure que l'on ramène cette manette vers la gauche.

Comme dans un carburateur d'automobile, il y a intérêt à ce que le mélange air et combustible soit aussi intime que possible. Ce résultat est obtenu grâce au « briseur d'air » que l'on voit en K, faisant saillie sur C. Ainsi que son nom l'indique, cet accessoire brise la veine d'air entrant dans le brûleur et permet son mélange parfait avec le gaz.

L'appareil se règle facilement, pour donner, suivant les besoins, des flammes plus ou moins chaudes, des débits plus ou moins grands. La bague d'air B peut, en effet, suivant qu'on la fait descendre ou remonter d'un nombre quelconque de filets, démasquer plus ou moins la fenêtre d'admission d'air, ce qui réalise un réglage variable du mélange air et gaz.

Par ailleurs, la manette et la même bague d'air étant, pour toute position de cette dernière, conjuguées, comme nous l'avons dit plus haut, le réglage du débit s'obtient par la manœuvre de la manette. Enfin, la tête de l'injecteur,

qui constitue en même temps le briseur d'air, se fait en plusieurs calibres et, comme elle est interchangeable, on peut, presque instantanément, substituer à celle qui est en place une autre, d'un calibre plus petit ou plus grand et mieux approprié au travail à effectuer.

On sait que l'on peut se rendre compte de la température de la flamme d'après sa couleur. Nous avons dit que la flamme éclairante ne chauffe pas par suite d'une combustion incomplète. On cherchera donc à obtenir une flamme bleue, presque complètement incolore.

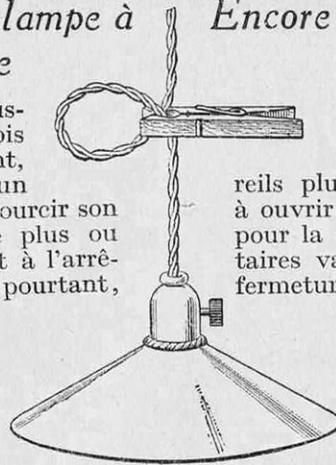
Le brûleur Richard est monté sur le réchaud du même auteur : il constitue également l'élément chauffant dans les cuisinières, fers à repasser et à souder, étuves, radiateurs pour salles de 50 à 1.000 mètres cubes et plus, imaginés par l'ingénieur en question. Il trouve encore son emploi dans l'éclairage au gaz par manchon à incandescence et comme chalu-meau chez les horlogers, bijoutiers, dentistes et tous les artisans qui ont à effectuer des petits travaux de forgeage, de soudure, etc., nécessitant une chaleur bien réglée.

Pour suspendre votre lampe à la hauteur convenable

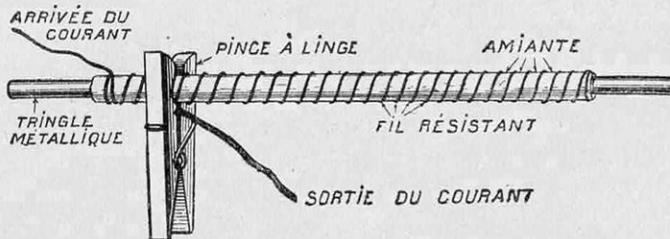
A VOIR sa lampe électrique suspendue trop bas est parfois fort désagréable. Pourtant, si la lampe n'est pas munie d'un contrepoids, il n'y a, pour raccourcir son fil, qu'à prendre une boucle plus ou moins grande sur ce dernier et à l'arrêter par un nœud, à moins, pourtant, d'utiliser une pince à linge.

Avec cette dernière, en effet, le fil est parfaitement serré sans être endommagé, car la pince est en bois. En outre, il est très facile, par ce moyen, de modifier instantanément la hauteur à laquelle est placée la lampe, puisqu'il suffit d'enlever la pince, de raccourcir ou agrandir la boucle et d'en repincer les deux extrémités.

Une pince à linge, direz-vous, cela n'est pas très esthétique. Mais qui vous empêche de la dissimuler dans un joli nœud de ruban ? Un de nos lecteurs, M. F. Vergy, dit que rien n'est plus facile.



UNE PINCE A LINGE, CE N'EST PAS BIEN BEAU, MAIS RIEN N'EMPÊCHE DE LA DISSIMULER DANS UN JOLI NŒUD DE RUBAN



LA PINCE, DONT LE RESSORT MÉTALLIQUE EST RELIÉ AU CIRCUIT DANS LEQUEL ON VEUT FAIRE VARIER L'INTENSITÉ DU COURANT, SE COMPORTE COMME UN VÉRITABLE CURSEUR

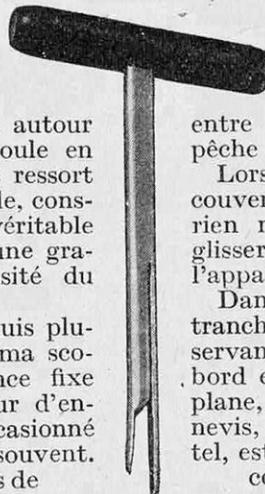
Rhéostat de fortune construit à peu de frais

UNE tringle métallique, un morceau d'amiante, quelques mètres de fil résistant et... une pince à linge ordinaire suffisent, en effet, à le fabriquer.

La tringle métallique est recouverte par la feuille d'amiante autour de laquelle le fil résistant s'enroule en spirale. La pince à linge, dont le ressort métallique est relié à un fil souple, constitue un contact mobile — véritable curseur — excellent et permet une graduation très précise de l'intensité du courant qui traverse l'appareil.

Un tel rhéostat fonctionne depuis plusieurs mois sur un poste de cinéma scolaire en série avec une résistance fixe pour régler la vitesse du moteur d'entraînement ; il n'a jamais occasionné d'ennuis, bien qu'utilisé très souvent.

Nous sommes encore redevables de ce « tuyau » à M. F. Vergy, déjà nommé et qui, décidément, montre un faible pour les pinces à linge !



LE NOUVEL OUVRE-BOÎTES

Encore un nouvel ouvre-boîtes de conserves

Nous avons déjà eu l'occasion de décrire à plusieurs reprises des petits appareils plus ou moins ingénieux destinés à ouvrir les boîtes en fer-blanc utilisées pour la conservation de denrées alimentaires variées. On sait que le mode de fermeture de ces boîtes varie légèrement suivant les fabricants. Ou bien le couvercle est simplement soudé, et alors on laisse généralement dépasser une petite languette de fer-blanc pour faciliter l'ouverture, ou bien il est serti sur la boîte même, ou encore, bien que soudé, il ne possède aucune languette extérieure. Ces deux derniers cas n'en font, d'ailleurs, qu'un au point de vue de l'ouverture.

Dans un autre procédé, utilisé, par exemple, pour les pots de peinture, le couvercle pénètre à force dans l'orifice laissé libre en haut de la boîte.

Le petit appareil représenté ci-contre permet d'ouvrir les boîtes, quelle

que soit la fermeture utilisée. Il est constitué par deux lames d'acier, dont l'une est plane d'un côté et présente à l'intérieur une nervure longitudinale, et l'autre est concave et se termine par un outil tranchant. S'agit-il du premier mode de fermeture ?

Il suffit d'engager la languette entre les deux lames, la nervure l'empêche de glisser, et de tourner la poignée.

Lorsque la feuille de métal formant couvercle est enroulée sur l'ouvre-boîtes, rien n'est plus facile que de la faire glisser vers l'extrémité pour la sortir, et l'appareil est prêt à servir à nouveau.

Dans le deuxième cas, on utilise l'outil tranchant en faisant levier, l'autre lame servant de guide en s'appuyant sur le bord extérieur de la boîte. Enfin la lame plane, qui se termine en forme de tournevis, et qui peut d'ailleurs servir comme tel, est utilisée pour enlever les couvercles coincés dans les boîtes. L'ensemble est très robuste et le maniement de cet outil n'exige qu'un effort minime.

V. RUBOR.

ÉCOLE DE NAVIGATION ET DE T. S. F.

(19^e ANNÉE) **maritime et aérienne** (19^e ANNÉE)

PLACÉE SOUS LE HAUT PATRONAGE DE L'ÉTAT, DE LA LIGUE-MARITIME ET DES PRINCIPALES COMPAGNIES DE NAVIGATION MARITIMES ET AÉRIENNES

152, avenue de Wagram, PARIS-17^e

COURS SUR PLACE ET PAR CORRESPONDANCE

De brillantes et nombreuses situations vous sont offertes dans la Marine, l'Aviation et la T. S. F. en France, en Belgique, en Pologne, en Roumanie, etc.

MARINE DE GUERRE

Admission à l'École des apprentis-mécaniciens de Lorient. — Examen de sous-officiers dans toutes les spécialités du pont et de la machine. — Cours d'élèves-officiers de pont et mécaniciens. — Brevet supérieur de mécanicien et des différentes spécialités. — Examen de mécanicien principal et d'officiers des équipages. — Entrée comme T. S. F., brevet simple et brevet supérieur. — Electriciens. — Commissariat. — Inscription maritime. — Arsenaux. — **Aviation maritime** : *Pilotes et mécaniciens.* — Ecoles navale et du génie maritime.

MARINE MARCHANDE

PONT. — Cours d'entrée dans les écoles de navigation. — Cours d'élèves-officiers, de lieutenants et de capitaines au long cours, de capitaines de la marine marchande, de patrons au bornage.

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'électriciens.

T. S. F. — Diplômes d'officier radiotélégraphiste de 1^{re} et de 2^e classe, d'opérateur.

BUREAUX. — Diplôme d'officier-commissaire.

CONSTRUCTIONS MARITIMES. — Diplômes de dessinateurs, contremaîtres et ingénieurs. *Cours spéciaux de moteurs Diesel.*

ARMÉE

Lecteurs au son, manipulants 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-électriciens-radios. — Préparation à Polytechnique, Saint-Cyr et les différentes écoles d'élèves-officiers.

EMPLOIS CIVILS

Des cours pratiques et théoriques permettent d'obtenir à l'École les connaissances les plus approfondies sur l'automobile, l'aviation, la T. S. F. — *Préparation spéciale du personnel des Compagnies de navigation maritimes et aériennes.*

○ ○ ○ ○ ○

Une section professionnelle remplace avantageusement l'apprentissage et permet, dans les ateliers de l'École, de former de **jeunes ouvriers d'élite**, aptes à se faire une situation dans toutes les branches spéciales sus-indiquées.

Placement assuré par l'Association des Anciens Elèves

PROGRAMMES ET RENSEIGNEMENTS GRATIS

Aux derniers examens, plus de la moitié des officiers-mécaniciens reçus sortaient de notre École.

Le Bain partout **SANS GAZ**
en 20 minutes

PAR LE

CHAUFFE-BAIN A PÉTROLE



Demander Catalogue SV 6 et toutes Lampes d'éclairage
à essence à

INCANDESCENCE PAR L'ESSENCE

16, rue de Marseille, PARIS-X^e (R. C. Seine 78.703)

Brillantes Situations

— sont —
à votre portée si vous
vous **spécialisez** rap-
pidement, **chez vous**
et à peu de frais, dans
l'une des branches de
l'Industrie moderne.....



La brochure-programme
n° 30 donnant des ren-
seignements détaillés
est envoyée **gratis** et
franco sur demande
à l'

AVIATION
AUTOMOBILE
CHAUFFAGE
CENTRAL
ÉLECTRICITÉ
BÉTON ARMÉ

Institut Moderne Polytechnique

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

Enseignement professionnel conduisant aux diplômes d'ingénieur, sous-ingénieur, dessinateur, chef d'atelier, conducteur mécanicien et monteur.

PAPIERS PEINTS

DEPUIS

0^f70

LE ROULEAU

R. C. Seine 109.092

ALBUM

FRANCO

SURDEMANDE

31

Avenue Pasteur
PARIS-15^e

Brillantes Situations

— sont —
à votre portée si vous
vous **spécialisez** rap-
pidement, **chez vous**
et à peu de frais, dans
l'une des branches de
l'Industrie moderne.....



La brochure-programme
n° 30 donnant des ren-
seignements détaillés
est envoyée **gratis** et
franco sur demande
à l'

AVIATION
AUTOMOBILE
CHAUFFAGE
CENTRAL
ÉLECTRICITÉ
BÉTON ARMÉ

Institut Moderne Polytechnique

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

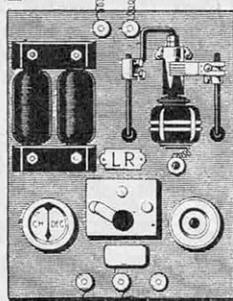
Enseignement professionnel conduisant aux diplômes d'ingénieur, sous-ingénieur, dessinateur, chef d'atelier, conducteur mécanicien et monteur.

L'ACCUMULATEUR N'EST PLUS UN SOUCI
grâce au

REDRESSEUR A COLLECTEUR TOURNANT

L. ROSENGART

B^{te} S. G. D. G.

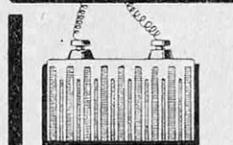


*Le seul qui, sur simple
prise de courant de lumière*

Recharge

*avec sécurité,
facilement,
économiquement.*

*tous les Accumulateurs
sur Courant alternatif.*



Redresse toutes tensions
jusqu'à 1000 volts

Notice gratuite sur demande

21, Av. des Champs-Élysées, PARIS

TELEPHONE, ELYSEES 66-60

R. C. Seine 96054

Publicité H. DUPIN - Paris

(Voir description dans
LA SCIENCE ET LA VIE, N° 72, page 529.)

Fabrique de MOTEURS ÉLECTRIQUES

de petites puissances: 110 et 220 volts



VENTILATEURS
ÉLECTRIQUES

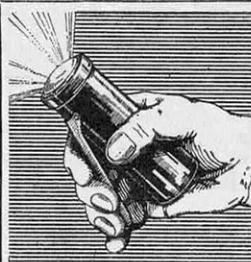
Ailettes: 155^{mm} — 110 et 220 volts

PASSEMAN & C^{ie}

Constructeurs

27, rue de Meaux, PARIS (19^e) - Tél. : Combat 05-68

R. C. SEINE 20.942



P. TESSIER & C^{ie}
22, RUE VIGNON, PARIS

LAMPE
DE POCHE

A MAGNÉTO
(ÉLECTRO-AUTOMATE)

Catalogue S franco

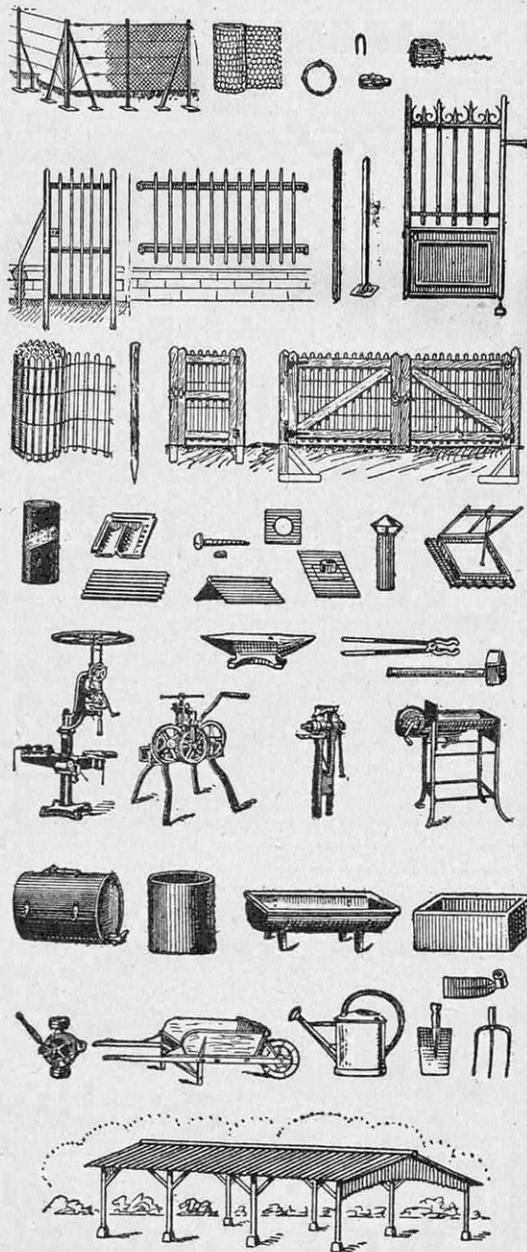
R. C. Seine 65.371

39 FR.

Société Auxiliaire de Matériels Usines.

R.C. SEINE
157.438

Société Anonyme au Capital de 1.500.000.Fr.
72 RUE DE FLANDRE, PARIS (19^e) { MÉTRO 7^{bis}
5^e RIQUET



VENTE
AU DÉTAIL :

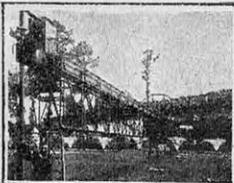
de tous Articles
pour **CLOTURES**
et **COUVERTURES**

MACHINES-OUTILS
et **PETIT OUTILAGE**
pour le travail du Bois
et des Métaux

Articles & Outils
pour
le **JARDINAGE**
et l'**AGRICULTURE**

HANGARS
AGRICOLES

SUR DEMANDE
NOTRE NOTICE MENSUELLE ILLUSTRÉE EST ADRESSÉE
GRATUITEMENT.



Faites vos ARROSAGES avec les
Appareils automatiques modernes

Brevetés en France S. G. D. G. et à l'étranger

Depuis l'appareil de jardin jusqu'à l'appareil supprimant entièrement toute main-d'œuvre pour cultures intensives et pouvant couvrir de 1.000 à 52.000 m², les plus perfectionnés et les seuls qui permettent d'obtenir un arrosage bien réparti, quelle que soit la pression dont vous disposez (Garantis 5 et 15 ans).

Demandez le catalogue aux Etabl^{ts} Ed. ROLLAND, constr. brevetés, 23, r. Lazare-Hoche, Boulogne-sur-Seine

PLUVIOSE

AMATEURS !

Remplacez les résistances de
vos amplificateurs par la

SELF RESONA

TOUTES
ONDES



de 180
à 4000
mètres

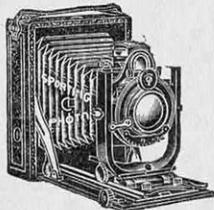
Munie d'un condensateur variable
Essayez-la :: Rien ne l'égale

RADIA

72 bis, rue du Commerce, PARIS-15^e

R. C. SEINE 212.175

Tél.: Ségur 64-17



APPAREILS
DE
MARQUES

Camera-Baby
Pathé-Baby-Films

ACCESSOIRES - TRAVAUX

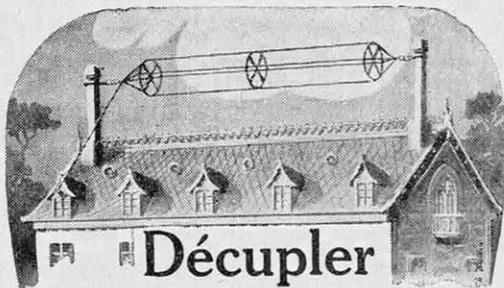
MAISON SPÉCIALISTE

"SPORTING-PHOTO"

48, rue Taitbout - PARIS (Opéra)

Téléphone : TRUDAINE 40-56 R. C. SEINE 192.927

T.S.F.



Décupler

la puissance de votre poste :
tel est le résultat obtenu par une antenne en

Câble Réda B

(Brevet n° 179-720)

Ses qualités :

puissante conductibilité par ses 115 fils argent et cuivre ;
très grande surface, tous ses fils étant émaillés ;
propriétés électriques nouvelles grâce au nattage des fils ;
extrême solidité : âme en acier ; souplesse : fils de 20/100 ;
prix : 3 fr. le mètre

Demandez échantillon, notice technique et catalogue général au seul fabricant :

Postes Red (service 4), 9, rue du Cherche-Midi

Tél. Fleurus 23-81 • Paris (6^e) • R. C. 230.224

STÉRÉOSCOPE AUTO-CLASSEUR

MAGNÉTIQUE

PLANOX

45×107 Breveté 6×13

Le plus simple, le moins cher, permet
le classement, l'examen, la projection

Prochainement, mise en vente
du **PLANOX ROTATIF**
à paniers interchangeables

100 clic'hés prêts à être examinés
Lanterne spéciale pour projections

En vente dans les meilleures Maisons et aux
Etab. PLOCQ, 26-28, rue du Centre, Les Lilas (Seine)

Notices sur demande contre 0 fr. 25

R. C. SEINE 138.124



SÉRAPHIN

17, rue de Montyon }
22, faub. Montmartre } PARIS-9^e

est l'innovateur de l'utilisation
des SCARABÉES et des
pour la décoration de tous objets.

PAPILLONS

— Vente et achat d'insectes de
toutes provenances.

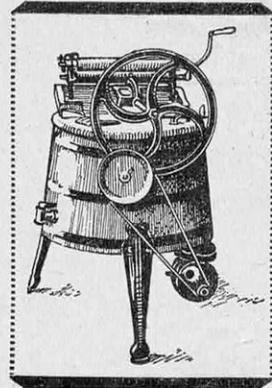
R. C. SEINE 74.017 Maison connue du monde entier. Les plus hautes récompenses aux Expositions depuis 1900

MACHINES A LAVER LE LINGE

“Nec plus ultra”

Système BOUCHERY

Breveté France et Etranger - Invention et Fabrication françaises



UN DE NOS MODÈLES
A MOTEUR ÉLECTRIQUE



BUREAU ET USINE :

LILLE
(Nord)

29, rue de Poids, 29

Téléphone : 28-07

R. C. LILLE 25.916

MAGASIN
DE DÉMONSTRATION :

PARIS

172, faub. St-Martin

Téléphone : Nord 58-58

Demande le Catalogue illustré de nos différents modèles, envoyé gratuitement sur demande.

UN AUTRE MODÈLE
A MOTEUR ÉLECTRIQUE



- | | |
|--|---------------|
| Machine fonctionnant à la main : | |
| depuis | 125. » |
| Machine fonctionnant au moteur
(moteur compris) : depuis .. . | 440. » |
| Essoreuse cylindre caoutchouc : | |
| depuis | 60. » |

FRANCS

PHARECYCLE LUZY

Marque déposée

à RÉGULATEUR
pour l'éclairage électrique
des bicyclette



Breveté en France S.G.D.G.
et en tous pays.

Pour la vente s'adresser :

**SOCIÉTÉ D'ÉCLAIRAGE
ET D'APPLICATIONS ÉLECTRIQUES**

5^{ème} An^{ns} au Capital de 2.500.000 Francs

16, 18 et 20, Rue Soleillet - PARIS (XX^{ème})

Tel. Roq. 53-51 - Métro: Martin-Nadaud Télég. LAMPARRAS-PARIS

R. C. SEINE 55.077

INVENTEURS Pour vos BREVETS

Adr. vous à: WINTHÉ-HANSEN, Ingénieur-Conseil
35, Rue de la Lune, PARIS (2^e) Brochure gratuite!

G. PÉRICAUD

85, boul. Voltaire - PARIS



T.S.F.

APPAREILS GARANTIS
SUR TOUTES LONGUEURS D'ONDE

Catalogue T Nouveautés gratis R. C. SEINE 60.658

Les
Pellicules photographiques

"PLAVIC"

ANTI-HALO, ÉMULSIONS
ORTHOCHROMATIQUES ET EXTRA-RAPIDES

ont obtenu le
Grand Prix

à l'Exposition internationale
de la Photographie en 1923

EN VENTE
DANS TOUTES LES BONNES MAISONS

C^{ie} INDUSTRIELLE DES FILMS

287, Cours Gambetta, LYON (R. C. Lyon B 2.362)

Dépôt à Paris : 42, rue Étienne-Marcel



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 Re-
doutes, TOULOUSE (France).

R. C. TOULOUSE 4.568 A

PRIME GRATUITE

à nos Lecteurs

Une grande Carte en couleurs de la
Belgique (80×65) avec 12 vues

est envoyée sur demande à

M. LIBOUTON, D^r de l'Office de l'Etat Belge
32, Rue de Richelieu, PARIS

Ecrire lisiblement son adresse et rappeler le nom de ce Magazine

Vous trouverez
les plus beaux

PAPILLONS

du Globe, pour Collections
artistiques ou scientifiques

CHEZ SÉRAPHIN

17, rue de Montyon, PARIS-IX^e (R. C. Seine 74.017)
Téléphone : Bergère 46-03

A plusieurs Milliers de Kilomètres

SUR

CADRE D'UN MÈTRE!

Avec DEUX LAMPES seulement

Réception des Radio-Concerts en Haut Parleur

⊗ ⊗ ⊗

APPAREIL PORTATIF

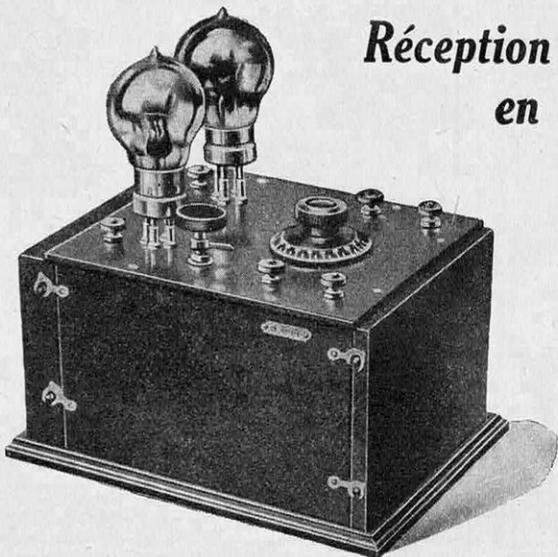
(Poids : 2 kilogrammes)

A plusieurs centaines de kilomètres :
Réception **SANS CADRE**

SUPPRESSION DES ACCUMULATEURS
PAR L'EMPLOI DES
LAMPES A FAIBLE CONSOMMATION

*La SUPER-RÉACTION est, de tous les
montages pour ondes courtes, le plus fa-
cile à régler.*

CET APPAREIL A FONCTIONNÉ AU CONCOURS LÉPINE,
SUR CADRE DE SIX CENTIMÈTRES, ET A L'EX-
POSITION DE PHYSIQUE AU GRAND PALAIS



Extraits de quelques lettres d'attestation :

..... Je ne résiste pas, aujourd'hui, au plaisir de vous dire ma stupéfaction devant les résultats de votre appareil. J'avais fait construire, avant-hier, le cadre que vous conseillez : 1 mètre sur 95 centimètres. En m'amusant à manœuvrer les volets, le silence se produit tout à coup et j'entends des paroles. Serait-ce Londres? Je vérifie sur mon appareil à cinq lampes ; c'est bien le même speaker. Ainsi, avec un cadre de 1 mètre, j'entends dans votre poste aussi bien qu'avec une antenne trifilaire de 50 mètres et un poste de cinq lampes. *J'avoue que c'est prodigieux pour la distance de 2.500 kilomètres. Hier soir, j'ai recommencé*

Un cercle d'un rayon de 2.500 kilomètres, tracé autour de Moscou, au Bosphore, englobe l'Islande, toute l'Italie, y compris la Sicile, l'Espagne, le Portugal et le Nord de l'Afrique.

..... This evening I listened to the concert and news bulletin broadcasted from 2 LO in London at D^r Konteschweller's house, 69, rue de Wattignies. *Every word was clearly distinguishable and I followed quite clearly the whole lecture given by Prof. Mc. Bride on "Are acquired characters inherited?" There was no distortion and the accents of the different speakers could be clearly heard. The professional voice could be distinguished from the cockney one of the humorist of the evening or the radio-phonetic voice of the Uncle at the microphone. I ought to add that the apparatus used was D^r Titus Konteschweller's own set — two lamps with Super-regeneration on a one metre frame.....*

Mr LAURENCE LEES,
166, rue Saint-Honoré, Paris.

Ce montage a été décrit à plusieurs reprises dans "Radio-Revue", dans "Wireless Review and Science Weekly", dans "Le Matin" (rubrique de la T. S. F.), dans "L'Œuvre", etc...

MODÈLE UNIVERSEL recevant de 180 mètres à 3.000 mètres (sur fondamentale). Prix..... NU **800 fr.**

MODÈLE ORDINAIRE recevant les amateurs, le Broadcasting, les P. T. T. et les grandes ondes (F.L., etc.) sur harmoniques dans de bonnes conditions. Prix..... NU **550 fr.**

Présentation élégante : COFFRET D'ACAJOU VERNI AU TAMPON. - Encombrement minime : 0,15, 0,23, 0,13

Méfiez-vous des appareils présentés sous le nom de Super...., nous sommes les seuls à construire en France la Super-réaction.

LE SEUL APPAREIL A DEUX LAMPES QUI DONNE LES ANGLAIS EN HAUT-PARLEUR SUR PETIT CADRE

D^r Titus KONTESCHWELLER, 69, rue de Wattignies, PARIS (XII^e) R. C. SEINE 252.939

les essais, et, vers 11 heures, j'avais le théâtre de Londres en petit *haut-parleur*. J'avoue que je suis stupéfait, et notez que j'emploie deux lampes ordinaires et que je ne connais la manipulation du poste que depuis trois jours...

Comme netteté, votre poste est bien supérieur à l'autre. Pas de friture ; la musique jaillit dans le silence absolu. Je vous le répète, c'est vraiment prodigieux... Croyez, Monsieur, à mes bien sincères félicitations.

D^r G. VEYRE,
83, av. du Général-Moinier, à Casablanca (Maroc).

..... J'obtiens avec votre appareil les mêmes résultats qu'avec mon six lampes.....

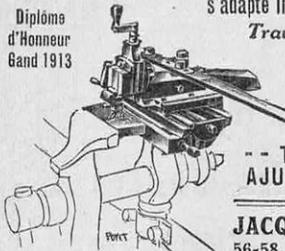
M. GIRAUDEAU,
1, rue Yver, à Niort.

..... J'obtiens de très bons résultats avec votre appareil. Actuellement, j'ai les Anglais en haut-parleur sur cadre de 1 mètre avec deux Radio-Micro..... Ayant la pratique de cinq appareils différents, le vôtre étant mon sixième, je trouve sa sensibilité très forte, même avec Radio-Micro... Je tiens à terminer en vous disant que votre appareil est très facile à manier et que c'est le premier que je possède qui ait pu me faire percevoir un concert dès le premier jour et avec quel cadre (30 centimètres)...

M. A. C.,
Versailles.

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^e)

R. C. SEINE 10.349

L'AUTOCATALOGUE

DES MODÈLES 1924

EST PARU

C'est l'Encyclopédie illustrée de l'industrie automobile en France
Recueil des catalogues des constructeurs
Annuaire de la Production et des Débouchés

IL CONTIENT : Le Tarif des impôts des automobiles
sur tout le territoire français. — Le Code de la Route.

CLASSE I. Automobiles touristes, industriels, agricoles et Carrosseries : Les caractéristiques des châssis antérieurs à 1924; Les caractéristiques et les prix des châssis modèles 1924 exposés au Salon de Paris (Octobre 1923). — CLASSE II. Motocyclettes et bicyclettes à moteurs : Les caractéristiques et les prix des modèles exposés au Salon de Paris (Octobre 1923). — CLASSE III. Moteurs et groupes industriels. — CLASSE IV. Huiles, graisses et carburants. — CLASSE V. Mécanique, de précision et roulements à billes. — CLASSE VI. Accessoires, matières premières et divers. — CLASSE VII. Journaux et publications. — CLASSE VIII. Adresses utiles, classement professionnel par spécialités et par ordre alphabétique des constructeurs et fabricants. — CLASSE IX. Adresses utiles, classement géographique par ordre alphabétique de villes et de noms des agents, constructeurs, fabricants, garagistes et négociants.

L'AUTOCATALOGUE est illustré de très nombreuses gravures. L'AUTOCATALOGUE, par sa classification par ordre alphabétique, est le plus pratique. L'AUTOCATALOGUE est indispensable à tous les constructeurs, agents et propriétaires d'automobiles.

Edition luxueuse, 454 pages format 25 x 32

Élégante reliure cartonnée percaline gaufrée

En vente chez GALLAIS, édit.-imp., 40, rue de Liège, Paris (Cent. 64-84)

PRIX : France (Paris, Province et Colonies).. 40 fr.

Etranger..... 42 fr.

L'expédition est faite franco à domicile, dès réception de la commande, accompagnée d'un mandat ou chèque sur Paris adressé à GALLAIS, édit.-imp., 40, rue de Liège, Paris.

(Il n'est pas fait d'envoi contre remboursement)

R. C. SEINE 216.621

BAZAR DE L'HOTEL DE VILLE

PARIS · Rue de Rivoli · PARIS

T.S.F.

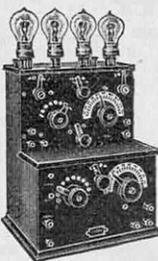
Vente d'appareils et de
pièces détachées

R. C. SEINE 94.794

RADIO-OPÉRA

21, RUE DES PYRAMIDES, PARIS (AV. OPÉRA)

R. C. Seine 177.681



Les meilleurs postes sont les

“RADIO-OPÉRA”

(FABRICATION DUCRETET)

Tous les concerts Radiola, P.T.T., Anglais, etc.
4 lampes, 720 fr.; 6 lampes, 1.300 fr.

POSTES EN PIÈCES DÉTACHÉES

2 lamp. 140 fr., 4 lamp. 195 fr., etc.

NOUVEAU CATALOGUE RADIO

envoyé franco contre 0 fr. 75

Notices et schémas : 0 fr. 25

EN POLYCOPIE

celle qui s'impose et qu'on ne discute pas, c'est

LA GRAPHITÈQUE

BREVETÉE S. G. D. G.

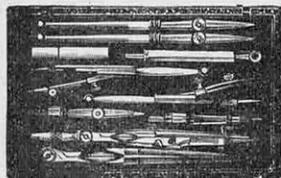
parce qu'elle SUPPRIME TOUS LES INCONVÉNIENTS
des appareils similaires à pâte ou à argile. Fonctionne
SANS ARRÊT et SANS ACCESSOIRES et SEULE donne à
M.M. les Ingénieurs, Dessinateurs, etc., la possibilité de
reproduire tous leurs dessins, en une ou plusieurs couleurs,
rapidement et sans aucune mise en train, ni autres accessoi-
res que l'encre spéciale à dessiner !

(V. La Science et la Vie, Août 1923). R. C. S^t-GAUDENS 4.075

Établissements CARDEILHAC-SOUBIRON, éditeurs

Bureaux et Usines à MONTREJEAU (Haute-Garonne). Tél. 42

INSTRUMENTS DE PRÉCISION



pour

MATHÉMATIQUES

-- Dessin --

-- ARPENTAGE --

-- NIVELLEMENT --



Règles à calculer - Échelles - Étalons - Mesures linéaires
Divisions de précision - Tables à dessiner

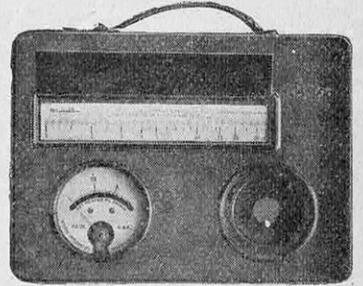
Références : Fournisseur des Ecoles supérieures : Polytechnique, Centrale, des Mines, etc., des quatre Ecoles d'arts et métiers et des principales administrations.

BARBOTHEU Fabricant, 17, Rue Béranger, 17 PARIS
envoi franco des Tarifs A et B R. C. Seine 155.457



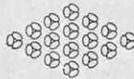
RÉFLECTO-LUX-MAZDA

Un Employé
Un Ouvrier
produisent plus
quand
ils travaillent



LUXMÈTRE MAZDA

dans un local bien éclairé



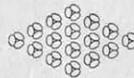
UN LOCAL BIEN ÉCLAIRÉ N'EST PAS SIMPLEMENT
CELUI OU IL Y A BEAUCOUP DE LUMIÈRE, MAIS
CELUI OU L'ÉCLAIRAGE EST CONFORME A CER-
TAINES LOIS PRÉCISES.

Ces LOIS, les Spécialistes en Eclairage

DE LA

COMPAGNIE DES LAMPES

vous diront **comment les appliquer**
dans vos Bureaux, dans vos Usines.



COMPAGNIE DES LAMPES

Salle de démonstration : 41, rue La Boétie - PARIS-VIII^e

R. C. SEINE 155.754

Se reporter à l'article, page 293

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 Cons.^t 16, r. Vaugirard.
 Notice A 5/demande R.C. 176 017 **PARIS**

DEUX MODÈLES :
 Bureau 65 fr.
 Poche 35

AVEC LE **CALCULATEUR
 À DISQUE MOBILE**

IL SUFFIT D'UN SIMPLE
 MOUVEMENT DU DISQUE
 POUR OBTENIR LA SO-
 LUTION DE N'IMPORTE
 QUEL PROBLÈME. —

Demandez la brochure ex-
 trêmement intéressante,
 avec reproductions des
 appareils : Prix 2 frs en timbres
 ou mandat, adressés à MM.

MATHIEU ET LEFÈVRE
 CONSTRUCTEURS
 4 Rue Fenelon, Montrouge (SEINE)

FABRICATION
 NOUVELLE
 ENTièrement
 EN METAL

BREVETÉ S.O.D.G.

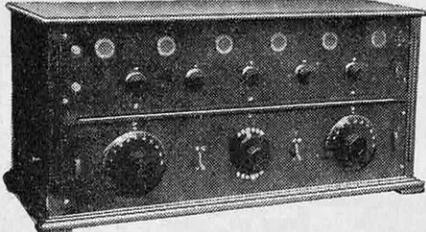
R. C. Seine 132.871

MANUFACTURE D'APPAREILS DE
T. S. F.

**ÉTABLISSEMENTS
 MERLAUD & POITRAT**
 INGÉNIEURS-CONSTRUCTEURS
131, Rue Legendre, Paris
 Tél. Marcadet 11.53 — R. C. Seine 86.073

Réception de tous les concerts radiotéléphoniques
 Français, Anglais et Américains sur cadre

Licences concédées par M. le Ministre de la Guerre
 (Brevets 467.747 — 456.788 — Licences 19 et 20)
 CATALOGUE GÉNÉRAL SUR DEMANDE



LES AMÉNAGEMENTS MODERNES

CAP

CONJUREZ
 LA CRISE DES
 DOMESTIQUES !

en employant
l'Electro-Cireuse
"UNIC"

(se branchant sur toutes les lampes)
 qui cire et fait briller
 les **FARQUETS**,
 lave et polit
 les **CARRELAGES**
 sans fatigue

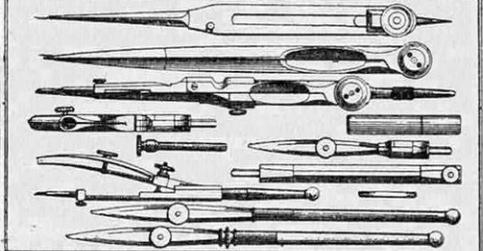
Notre nouvel appareil peut com-
 porter également un aspirateur
 sur le même moteur.

DEMANDER BROCHURE : 29, Quai des Brotteaux, LYON

R. C. LYON A. 8.312



COMPAS DE PRÉCISION
 P. BERVILLE, 25, Chaussée d'Antin, Paris
 Maison fondée en 1833 Tarif n° 8 franco R. C. 21.492



200 CAMIONS FRANÇAIS, AMÉRICAINS
 toutes forces, à vendre
 TRACTEURS, REMORQUES 2 et 4 ROUES
 Facilités de Paiement

50 voitures diverses marques. Prix sans concurrence

ÉCOLE PRATIQUE DE MOTOCULTURE

150 tracteurs neufs et d'occasion disponibles
 CARBURATEURS "LE MAZOUTEUR", économie 70 0/0
 Machines-outils - Moteurs - Dynamos

T. S. F. POSTES 2, 4 et 6 LAMPES
ACCESSOIRES

Demander listes, notices et catalogues franco

S.L.A.C., 13, boul. de Verdun, NEUILLY (Seine) Wag.: 95-13

Grand Concours de Photographie

ORGANISÉ EN 1924 PAR

les Etablissements PHOTO-PLAIT

37-39, rue Lafayette, PARIS (Opéra)
Succursale : 104, rue de Richelieu - PARIS (2^e)

doté d'environ **25.000 francs de prix** et dont le Grand Prix sera

une voiture "Citroën" 5 cv.

neuve, avec éclairage et démarrage électriques

Nombreux Prix en marchandises, espèces et médailles

Ce concours comportera 6 sections :

- 1^o **GRAND PRIX DES AMATEURS** (Ne pourront participer au Grand Prix que les amateurs ayant acheté un appareil au Photo-Plait depuis l'armistice jusqu'à la clôture du concours).
- 2^o **PRIX DES SPORTS** (Les amateurs pourront participer à ce concours dans les mêmes conditions qu'à la section 1).
- 3^o **PRIX DE LA STÉRÉOSCOPIE** (Les amateurs pourront participer à ce concours dans les mêmes conditions qu'à la section 1).
- 4^o **PRIX DE L'AGRANDISSEMENT** (Cette série est limitée à tous les amateurs possédant un agrandisseur vertical "NOXA").
- 5^o **PRIX DES DÉBUTANTS** (Compétition ouverte à tous les débutants de moins de 20 ans ayant acheté un appareil au Photo-Plait).
- 6^o **PRIX DES ABONNÉS** (Cette compétition est ouverte entre tous les amateurs qui ne possèdent pas d'appareils en provenance du Photo-Plait, mais qui seront abonnés ou lecteurs de la revue "La Photo pour Tous").

NOTA. -- Pour tous renseignements concernant le concours, lire ou s'abonner à "La Photo pour Tous".

Lisez tous

"LA PHOTO POUR TOUS"

Revue mensuelle illustrée de Photographie et de Cinématographie d'amateurs

Rédigée sous le contrôle du Photo-Plait

RÉDACTION, ADMINISTRATION, ABONNEMENTS : 37, rue Lafayette - PARIS (9^e)

Le Numéro : 2 fr. - Franco : 2 fr. 10

ABONNEMENTS : France et Colonies, un an, 22 fr. ; Etranger, un an, 30 fr.

Plus 1 franc pour frais postaux et quittance

La revue mensuelle "La Photo pour Tous" est créée spécialement à l'intention des amateurs, ce qui leur permettra d'obtenir, à l'aide de nos conseils, non pas des photographies quelconques, mais de superbes épreuves, où l'amateur revivra toutes ses heures de joie et tous ses moments de gaieté.

La "Photo pour Tous" publiera des articles spécialement écrits pour les amateurs et signés des meilleurs auteurs.

Toutes les nouveautés photographiques et cinématographiques figureront chaque mois dans la revue "La Photo pour Tous"; l'amateur sera ainsi continuellement tenu au courant de tout ce qui concerne son passe-temps favori.

LE CATALOGUE GÉNÉRAL DU "PHOTO-PLAIT" EST ADRESSÉ GRATIS

Chaque numéro contiendra
un BON de participation
au CONCOURS



JUMELLES PRISMATIQUES FOURNIER

OBJECTIFS PHOTOGRAPHIQUES ET
CINÉMATOGRAPHIQUES

GOERZ-FOURNIER

DOGMAR ◦ DAGOR ◦ HYPAR

FABRICATION FRANÇAISE
CATALOGUES FRANCO

G. FOURNIER, 107, av. Parmentier, Paris

MAISON FONDÉE EN 1838

Usines à VINCENNES et VIERZON

R. C. SEINE 232.061

PUB. GRATUITE

LES FICHES RIBET & DESJARDINS

- CONSTRUCTEURS -

sont universellement
appréciées des Amateurs de

= T.S.F. =

Elles assurent :

LA RAPIDITÉ

LA PROPRIÉTÉ

LA SÉCURITÉ

de tous les montages

CATALOGUE ILLUSTRÉ ENVOYÉ FRANCO

RIBET & DESJARDINS

19, rue des Usines, à Paris

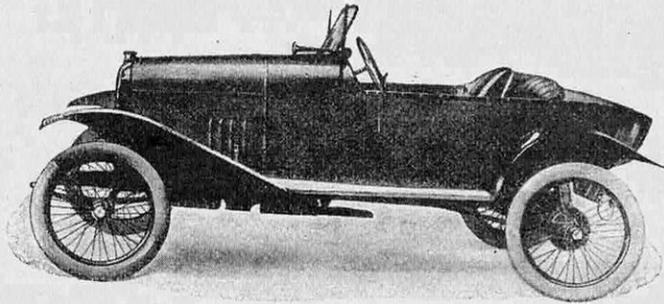
R. C. SEINE 171.300

Écrivez-nous :

service F
nous vous dirons la fiche
qu'il vous faut

Cyclecars et Voiturettes SALMSON

(2 et 3 places)



Le Cyclecar le plus vite du monde

Grand Prix du Mans 1921, 1922 et 1923 -- Grand Prix de France 1922 et 1923 -- Grand
Prix de Boulogne 1922 et 1923 -- Vainqueur des 200 milles de Brooklands 1922 -- Champion
de France (tourisme) 1922 -- Grand Prix de Suisse 1923 -- Bol d'Or 1923 -- Trophée
Armange 1922 et 1923

Société des Moteurs SALMSON - 3, avenue des Moulineaux, 3 - BILLANCOURT

REGISTRE DU COMMERCE, n° 106.582 (Trib. de la Seine).

DEMANDEZ NOTRE CATALOGUE S. 65

Bâtiments

Métalliques



**ABRIS
HANGARS FIXES OU MOBILES
MAGASINS, GARAGES, STANDS
TENTES DE FORAINS, REMISES, ATELIERS
GRANGES, MAISONS COLONIALES**

Nos petits bâtiments métalliques en po eaux à treillage sont forts et élégants. Ils sont moins coûteux que tout autre genre de construction. Ils ne demandent pas de fondations plus sérieuses que de la terre et des gros cailloux. Ils se prêtent également à une toiture en tôle ondulée ou en tuiles.

Nous expédions les fermes en trois pièces, après essai sur chantier. Elles sont complètes avec tous boulons d'assemblage. Leur montage n'est pas trop difficile. Au contraire, toute personne sachant manier une clef à molette y trouvera une distraction agréable.

Notre gravure représente une des fermes de notre bâtiment N° 29. Elle a 3 m. de

largeur sur 2 m. 50 du sol jusqu'aux gouttières.

Les fermes se posent à intervalles de 2 m. 50. Elles se relient par une série d'entretoises métalliques. Le bâtiment complet peut avoir la longueur voulue en multiples de 2 m. 50. Le prix d'une seule ferme est de 176 fr. Le prix du jeu d'entretoises pour relier deux fermes est de 88 fr. Pour un bâtiment de 7 m. 50 de long, il faudrait quatre fermes et trois jeux d'entretoises, soit 968 fr. La toiture en tôle ondulée coûterait 350 fr., y compris le faitage ondulé. Prix du bâtiment complet 1.318 fr.

Nous perçons tous les trous dans les fermes pour la fixation de la toiture ainsi que pour la cloison des côtés. Nous adressons à nos clients des instructions détaillées pour le montage de leurs bâtiments.

Nous fabriquons également des hangars métalliques jusqu'à 8 m. de largeur, dont les fermes s'espacent à intervalles de 4 à 5 m. Notre prix pour la charpente complète, sans toiture, mais prête à monter, est de 30 à 25 fr. le m².

Nos prix s'entendent sur wagon Rouen ou sur bateau Le Havre. Nous invitons nos lecteurs à nous faire part de leurs besoins.

Établissements JOHN REID

INGÉNIEURS-CONSTRUCTEURS

6 bis, quai du Havre — ROUEN

MOTEURS DE 3, 4 ET 6 HP

SCIES CIRCULAIRES

BÂTIMENTS MÉTALLIQUES

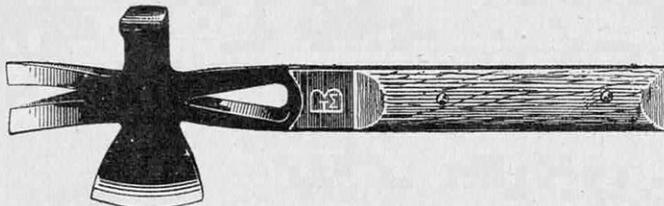
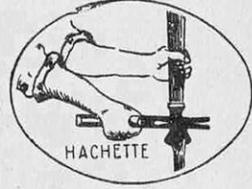
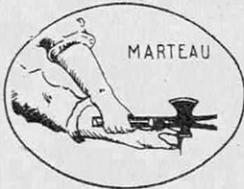
Télegr.: JOHNREID-ROUEN — Banquiers: BARCLAY, Rouen
R. C. Rouen 442

Exportation directe dans tous les pays du monde

LE "QUATOUTI" BÉTIC

TOUT ACIER

**INDISPENSABLE
A TOUS**



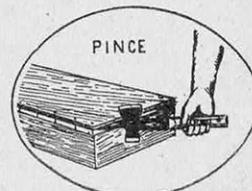
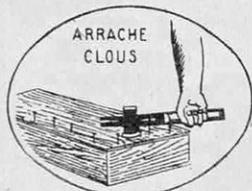
PRIX : 22 fr. 50 FRANCO

COMPAGNIE FRANÇAISE DES
Etablissements BÉTIC

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 2.500.000 FRANCS

17, rue de Châteaudun -:- PARIS

R. C. SEINE 79.376



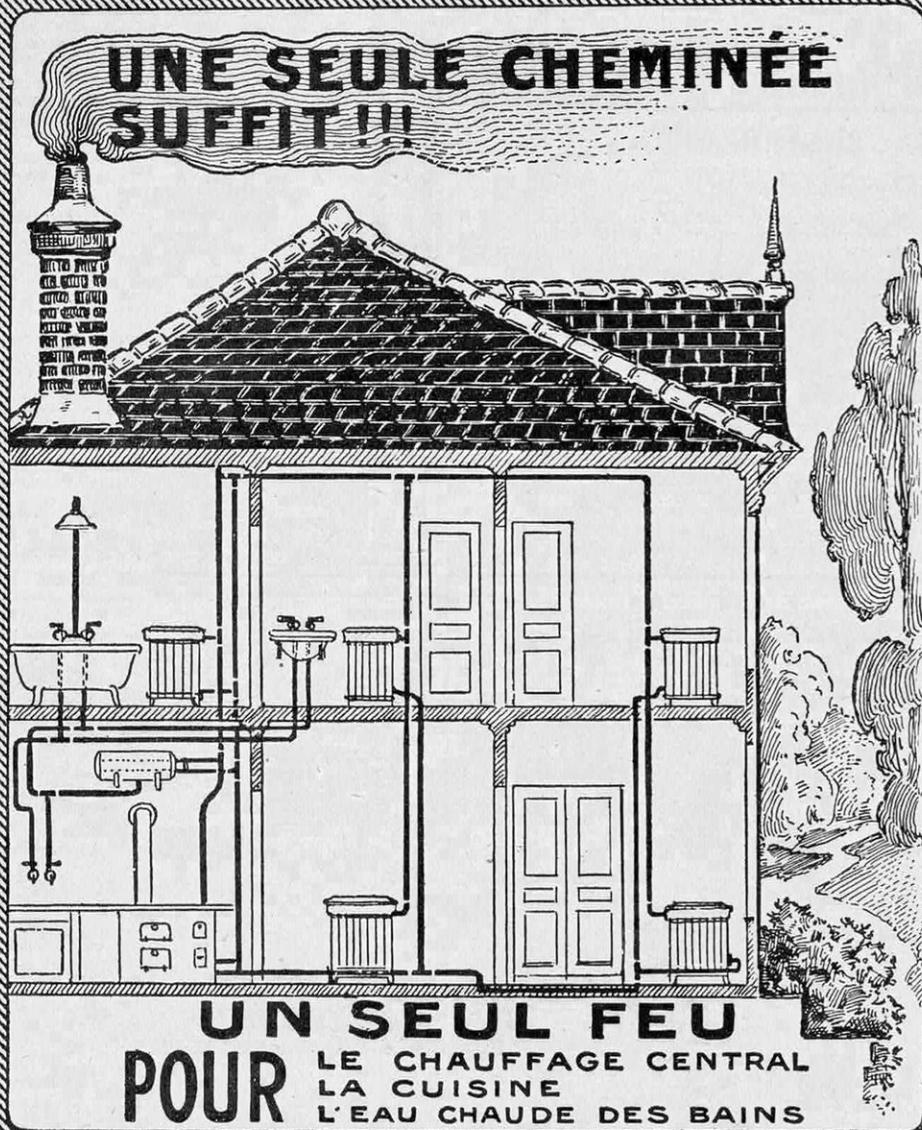
et dans toutes les maisons d'outillage

CHAUFFAGE DUCHARME

PAR

FOURNEAU DE CUISINE SPÉCIAL ET
RADIATEURS A EAU CHAUDE B. S. G. D. G.

**UNE SEULE CHEMINÉE
SUFFIT !!!**



UN SEUL FEU
POUR LE CHAUFFAGE CENTRAL
LA CUISINE
L'EAU CHAUDE DES BAINS

BIEN ÊTRE ET ÉCONOMIE

DANS LES

APPARTEMENTS VILLAS ET MAISONS DE CAMPAGNE

Demander la Notice gratuite à M.
CAMILLE DUCHARME
INGÉNIEUR - CONSTRUCTEUR
3, RUE ETEX - PARIS (18^e)

Les bijoux et tous objets ornés
ou décorés avec des **PAPILLONS** ou des **SCARABÉES NATURELS**
sont du dernier chic et d'exécution parfaite s'ils portent la signature **SÉRAPHIN**
Téléphone : Bergère 46-03 R. C. SEINE 74.017 22, faubourg Montmartre, PARIS-IX^e

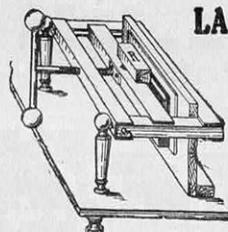
DIMANCHE-ILLUSTRÉ
(EXCELSIOR-DIMANCHE)
Magazine illustré en couleurs le plus vivant
16 pages.. .. 25 cent.



Abonnements à DIMANCHE-ILLUSTRÉ	SIX MOIS	UN AN
France, Colonies et Régions occupées.	6.50	12 frs
Belgique..	7.50	14 frs
Étranger	13 frs	25 frs

"MANUEL-GUIDE" GRATIS
INVENTEURS
OBTENTION DE BREVETS EN TOUS PAYS
DÉPÔT DE MARQUES DE FABRIQUE
H-BOETTCHER Fils Ingénieur-Conseil, 39, B^e ST MARTIN, PARIS

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 n° 7 franco 0 fr. 25
FOUGÈRE & LAURENT, Angoulême

HAUT-PARLEURS
Types STANDARD & REX
CEMA

Reconnus
hors
de pair
dans
le
MONDE
ENTIER

grâce

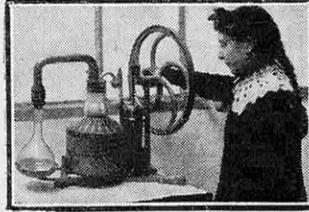


à leur puissance, leur
netteté, leur bon marché

Plus de déformations :
La Parole et la Musique
fidèlement reproduites

KNOLL & MARIE
59, Rue Ganneron. - PARIS
R. C. SEINE 125.783

"RAPIDE"
Machine à Glace
Machine à Vide
Glace en une minute
sous tous climats,
à la campagne,
aux colonies, etc.



**Glacières pour Ménage,
tous Commerces et Industries**

GLACIÈRES POUR LABORATOIRES
MODÈLES SPÉCIAUX POUR BASSES TEMPÉRATURES

MACHINES FRIGORIFIQUES

**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

Pour parer à la dépréciation



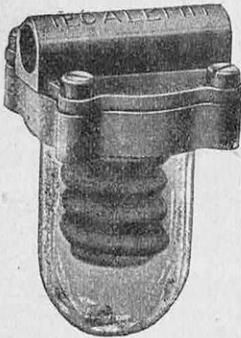
prématurée de votre voiture, graissez-la souvent au moyen d'un système de lubrification positivement efficace et pratique. 97 0/0 des constructeurs d'automobiles ont adopté pour l'équipement en série de leurs voitures le système de graissage à haute pression

TÉCALÉMIT

Il se monte sur toute voiture en peu de temps et à peu de frais.

Le FILTRE-A-VUE

à peau de chamois

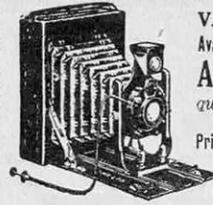


est la garantie d'une carburation parfaite. Il est inoxydable, à grand débit et ne laisse passer ni eau ni impuretés. Il se fait en 3 types, dont le montage se fait rapidement.

TÉCALÉMIT

18, rue Brunel, 18, PARIS

Téléph. : Wagram 35-18, 92-95 R. C. Seine 189.654



VACANCES DE PAQUES !!!

Avant votre départ n'oubliez pas de choisir un

APPAREIL PHOTO-OMNIA

qui vous permettra d'en rapporter des souvenirs ineffaçables.

Prix sans concurrence au monde, depuis 135 fr.

Vente à l'essai p^r 48 heures et garantie absolue

Demandez la notice détaillée des dix nouveaux modèles 1924 d'appareils à pellicules en bobines, Folders à plaques et Films-Packs munis d'objectifs doubles anastigmatiques dédoublables donnant 2 images de grandeurs différentes, formats 6,5 x 11 et 8 x 10,5; 6,5 x 9, 9 x 12 et 10 x 15 et Jumelles stéréoscopiques 45 x 107 et 6 x 13 de fabrication française irréprochable.

PHOTO-OMNIA, 76, av. des Ternes, Paris (17^e)

Le PLUS MODERNE des Journaux

Documentation la plus complète et la plus variée

EXCELSIOR

GRAND ILLUSTRÉ QUOTIDIEN

Abonnements à EXCELSIOR	TROIS MOIS	SIX MOIS	UN AN
Départements	18 fr.	34 fr.	65 fr.
Seine, S.-&-O., S.-&-M.	14 fr.	26 fr.	50 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.

SAC PROTÈGE-VÊTEMENTS

BREVETÉ S. G. D. G. "ANTIMIT"



MARKÉ DÉPOSÉE
SEUL MOYEN EFFICACE
contre MITES et POUSSIÈRES

Évite toute odeur et conserve couleurs et fraîcheur aux vêtements

Prix imposé.. 1 fr. 75 pièce

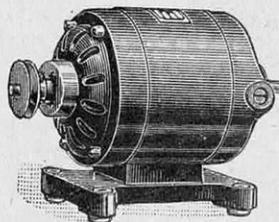
EN VENTE : Grands Magasins, Bazars, Teinturiers, Tailleurs, etc.

SEULS CONCESSIONNAIRES :

C. F. R., 12, rue du Helder, Paris-9^e
(Voir article, n^o d'Octobre, page 344)

R. C. SEINE 2.085.983

Moteurs Universels "ERA"



de 1/25^e à 1/6^e HP pour

Machines à coudre
Phonographes, Cinémas
Pompes, Ventilateurs
Machines-Outils
Groupes p^r charge d'accus

En vente chez tous les bons électriciens.

Catalogue n^o 12, franco pour revendeurs

Étabts E. RAGONOT

15, rue de Milan, Paris-9^e - Usine à MALAKOFF

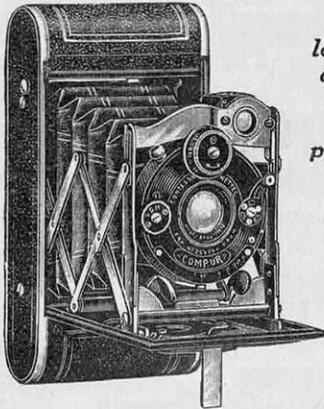
Téléphone : Louvre 41-96 - R. C. SEINE 145.064

Cette marque est la garantie
d'une fabrication parfaite



en

OPTIQUE et PHOTOGRAPHIE



Tous
les appareils
du meilleur
marché
aux plus
perfectionnés

APPAREILS
SPÉCIAUX
- POUR
LES SPORTS

JUMELLES
à
PRISMES

J. CHOTARD

57, rue de Seine, 57 - PARIS

CATALOGUES ET RENSEIGNEMENTS GRATIS
R. C. SEINE 84.143

POUR LES OLYMPIADES

Le VÉRASCOPE RICHARD

10, Rue Halévy
(Opéra)



Robuste
Précis
Élegant
Parfait
EST L'APPAREIL
IDÉAL

FORMATS : 45 × 107 ³/_m ET 7 × 13 ³/_m

NOUVEAU! — LANTERNE DE PROJECTION
— s'adaptant instantanément au Taxiphote

POUR LES DÉBUTANTS

Le GLYPHOSCOPE
a les qualités fondamentales du Verascope

POUR LES DILETTANTES

L'HOMÉOS est l'Appareil idéal

Il permet de faire 27 vues stéréoscopiques
sur pellicule cinématographique, se chargeant en plein jour
donnant de magnifiques agrandissements
Maximum de vues — Minimum de poids

BAROMÈTRES enregistreurs et à cadran

Demandez le catalogue illustré, 25, r. Mélingue, Paris
R. C. SEINE 174.227

EN TOUS PAYS

EXÉCUTION IMMÉDIATE
par des Monteurs soigneux et très exercés

d'INSTALLATIONS
COMPLÈTES de

CHAUFFAGES MODERNES

Système **ROBIN & C^{ie}**

par l'EAU CHAUDE, la VAPEUR à BASSE PRESSION, l'AIR CHAUD
FACILEMENT APPLICABLES à TOUTES LES HABITATIONS

CHAUFFAGE des APPARTEMENTS

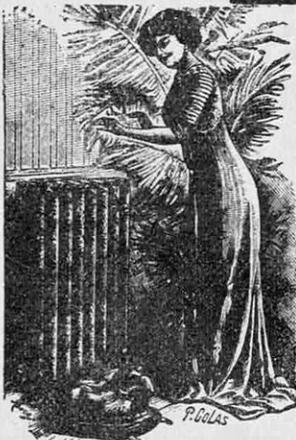
avec chaudière au même niveau que les radiateurs, consommant moitié moins
que les poêles mobiles et supprimant poussière, fumée et dangers d'asphyxie.

FOURNEAU de CUISINE D.R.C. n'employant qu'un *seul feu*
pour la Cuisine, le Chauffage, la Distribution d'Eau chaude.

DISTRIBUTION FACULTATIVE d'EAU CHAUDE par le **CHAUFFAGE**
pour Bains, Toilettes et tous usages, fonctionnant même en été.

CALORIFÈRES GURNEY pour le Chauffage par l'AIR CHAUD
se plaçant en cave ou sur le sol même des locaux à chauffer.

AGENCES FRANCE ET ÉTRANGER



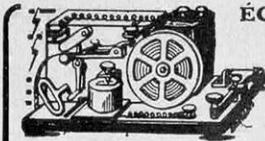
CATALOGUE FRANCO

ROBIN & C^{ie}

INGÉNIEURS - CONSTRUCTEURS
33, Rue des Tournelles
PARIS (III^e Arr^t)
Téléph. Archives 02-78.

VOYAGES GRATUITS

Nos Monteurs travaillant constamment dans toute la France et les pays
limitrophes, il n'est généralement pas compté de frais de voyage si la
commande nous est remise un ou deux mois à l'avance.



ÉCOLE SPÉCIALE de
T.S.F. du Champ
de Mars

67 et 69, R. FONDARY, Paris

la 1^{re} école de T. S. F., méd.
d'or, agréée par l'État et par
les C^{ios} de Navigation

Automorsophone

COURS ORAUX (SOIR ET JOUR) et par CORRESPONDANCE
Préparant à tous les examens officiels

Études techniques bien à la portée de tous (500 figures)
pour AMATEURS ou BONNES SITUATIONS :
P.T.T., 8^e GENIE, Marine, C^{ios} Maritimes, Colonies, etc.

LECTURE au SON et MANIPULATION en 1 MOIS, seul, chez soi
avec l'AUTOMORSOPHONE LESCLIN, seul appareil pratique
Médaille d'or ++ Références dans le monde entier

Préparation toute spéciale ASSURANT le SUCCÈS à tous
APPAREILS DE T. S. F. ET DE TÉLÉPHONIE SANS FIL

GUIDE DE L'AMATEUR ET DU CANDIDAT : Fco 4 fr.

R. C. SEINE 95.069

LE MEILLEUR
ALIMENT MÉLASSÉ

3 GRANDS PRIX
BRUXELLES 1910
TURIN 1911
GAND 1913

PAÏL' MEL



POUR CHEVAUX
ET TOUT BÉTAIL

USINE FONDÉE EN 1901 À TOURY 'EURE & LOIR,
Reg. Comm. Chartres B. 41

L'entretien des automobiles

1 analyse méthodique et détaillée de tous les soins d'entretien, journaliers ou périodiques, que réclament tous les organes d'une voiture.

1 index alphabétique des conseils se rapportant à des soins déterminés et à chaque cas particulier.

1 lexique des pannes.

1 description de tous les appareils et accessoires nouveaux.

1 liste d'adresses groupant les appareils, outils ou produits destinés à l'entretien.

Tel est l'objet du numéro spécial de **juin 1924**
de la Revue automobile

Omnia

RÉDACTEUR EN CHEF : BAUDRY de SAUNIER

Prix de ce numéro exceptionnel : **5 fr.** - Le retenir dès maintenant en s'adressant **13, r. d'Enghien, Paris**, ou à votre libraire.

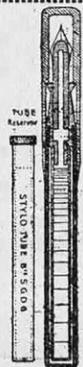
Faites-vous des Amis en offrant un véritable

STYLO-MINE

Modèles de **12.50 à 90 francs**

Dans les GRANDS MAGASINS et les BONNES PAPETERIES
MÉCANISME BREVETÉ GARANTI 5 ANS

POUR LE GROS : **2, rue de Nice, à PARIS** - Tél. : ROQ. 75-22
R. C. Seine 108.535



Le STYLO-TUBE

Innovation Française

AUCUN DES INCONVÉNIENTS
DES SYSTÈMES ACTUELS

Toujours Plein d'Encre

LE DEMANDER PARTOUT
Vente de confiance - Garantie absolue

Notices franco : **8, rue Cadet, PARIS**

R. C. Seine 221.124

FABLES DE LA FONTAINE
La Poule aux œufs d'Or



*Qu'as-tu fait, malheureux, il faut que tu sois fol ?
Elle qui nous pondait ses œufs d'or : au Dentol !*

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 les pharmacies.

CADEAU Pour recevoir franco par 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, il suffit d'envoyer à la Maison Frère, 19, rue Jacob, Paris, un franc en timbres-poste, en se recommandant de "La Science et la Vie".

R. C. Seine 124.350

INSTITUT COMMERCIAL

par Correspondance

de l'ÉCOLE du GÉNIE CIVIL (18^e Année)

152, avenue de Wagram, PARIS (XVII^e)

PLACÉE SOUS LE HAUT PATRONAGE DE L'ÉTAT



PRÉPARATION A TOUS LES EMPLOIS DU
COMMERCE - ORTHOGRAPHE ET LANGUE
FRANÇAISE - ARITHMÉTIQUE - CALCUL
RAPIDE - COMMERCE - COMPTABILITÉ -
LANGUES VIVANTES ET LANGUES MORTES
DROIT ET LÉGISLATION - ETC. - PRÉ-
PARATION AUX EXAMENS - CERTIFICATS
D'ÉTUDES - BREVETS - BACCALAURÉATS
LICENCES - DÉLIVRANCE DES DIPLOMES
SUIVANTS :

Sténographes - Dactylographes - Employés - Comptables - Comptables
industriels - Comptables agricoles - Calligraphes - Correspondanciers
- Représentants de commerce - Publicistes - Contentieux - Employés
de Banque - Traducteurs - Organiseurs de bureau - Chefs
comptables - Chefs de bureau commercial - Experts comptables -
Ingénieurs commerciaux - Sous-directeurs et Directeurs commerciaux
- Directeurs de Comptoirs coloniaux.

L'ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL

Envoie, sur simple demande et gratuitement,
la 18^e édition des **Carrières Commerciales**.

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,
CONTREMAITRE,
Etc....**

dans les diverses spécialités :

Electricité
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° 4945.

Une section spéciale de l'École Universelle prépare, d'après les mêmes méthodes, aux diverses situations du commerce :

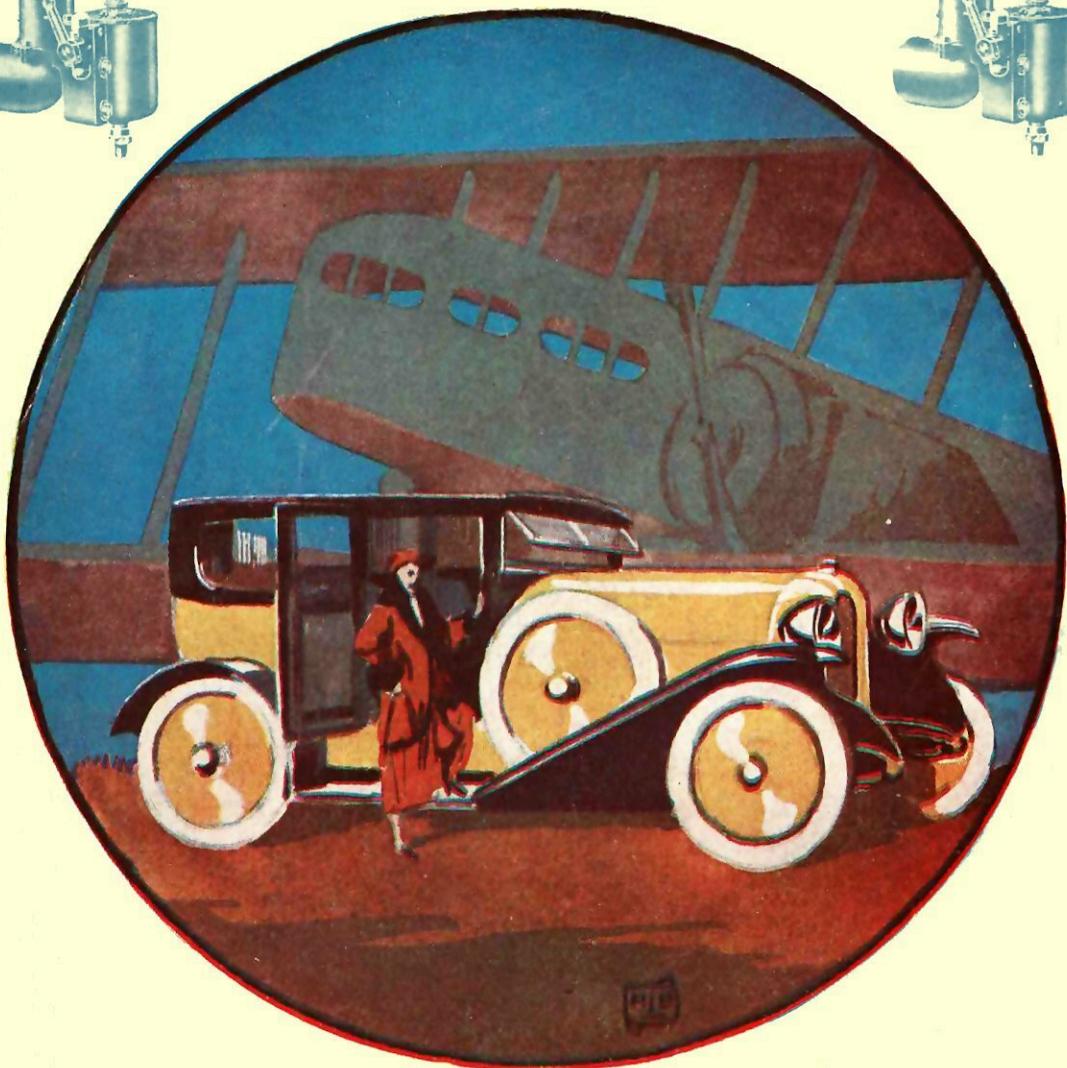
Administrateur commercial
Secrétaire commercial
Correspondancier
Sténo-dactylographe
Représentant de commerce
Adjoint à la publicité
Ingénieur commercial

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° 4951.

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



POUR JOUIR DU PLAISIR DE CONDUIRE SOI-MÊME
A L'ABRI DE TOUT SOUCI
IL SUFFIT QUE LE MOTEUR SOIT EQUIPÉ DU

Carburateur ZENITH

LES AVIATEURS, POUR QUI LA SÉCURITÉ DE FONCTIONNEMENT
EST UNE QUESTION VITALE, DONNENT LA PRÉFÉRENCE AU

CARBURATEUR ZÉNITH