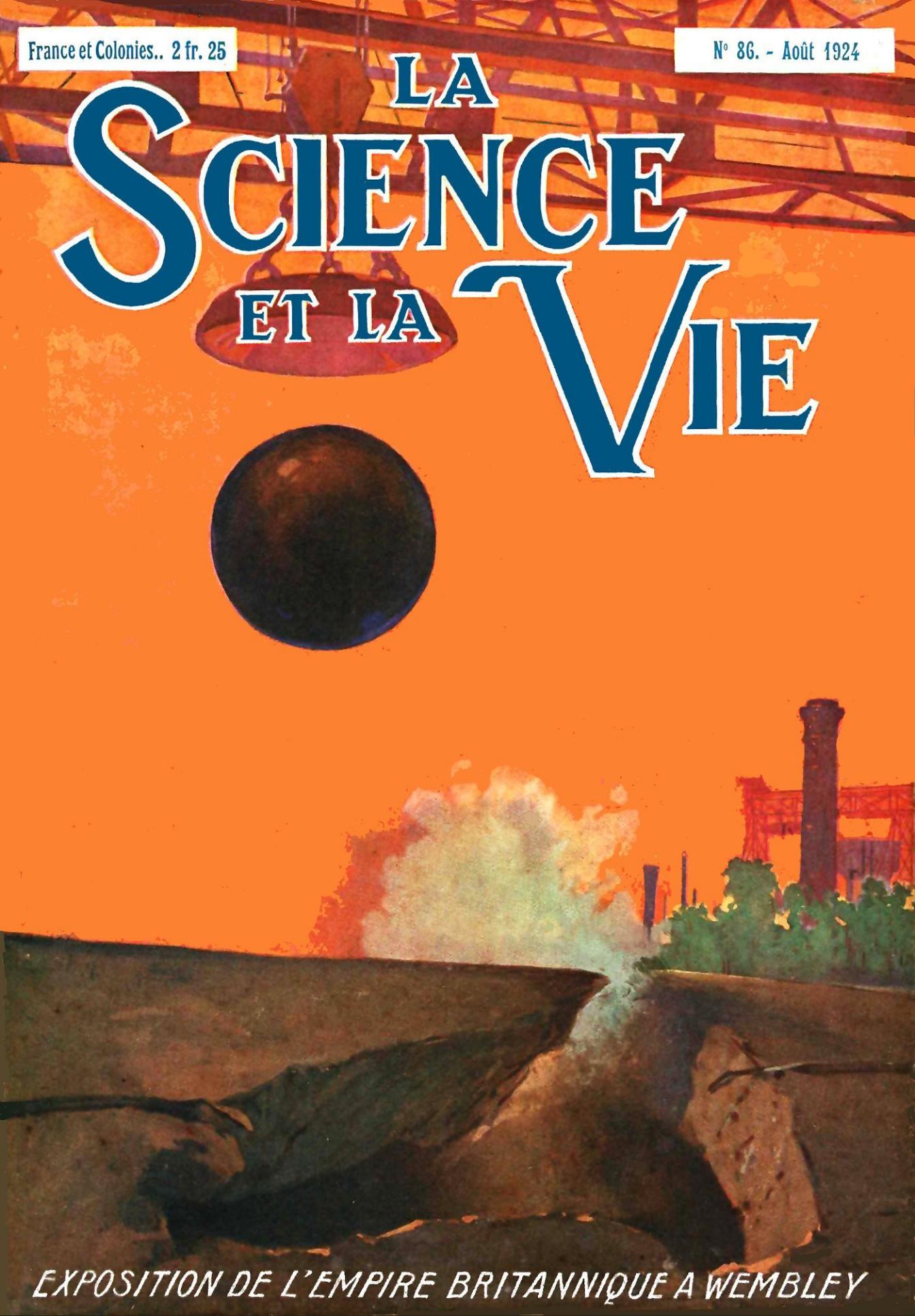


France et Colonies.. 2 fr. 25

N° 86. - Août 1924

LA SCIENCE ET LA VIE



EXPOSITION DE L'EMPIRE BRITANNIQUE A WEMBLEY

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°

GUIDE

DES

SITUATIONS

“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.**

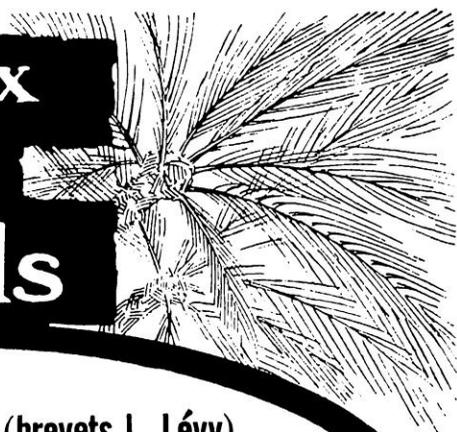
L'ÉCOLE du GÉNIE CIVIL

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.

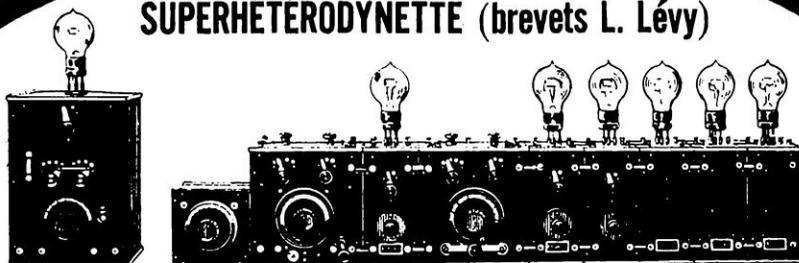
Tous ceux qui veulent apprendre les **MATHÉMATIQUES**, candidats aux Brevets, Baccalauréats, Écoles techniques de Navigation, d'Agriculture, etc., *lisent* **L'ENSEIGNEMENT RATIONNEL des SCIENCES MATHÉMATIQUES et PHYSIQUES** qui paraît chaque mois. *Directeur.* J. GALOPIN; *Rédact. en chef,* LONG, Agrégé de mathématiques
Numéro Spécimen Gratuit Abonnement: **10 francs par an**

19°
ÉDITION

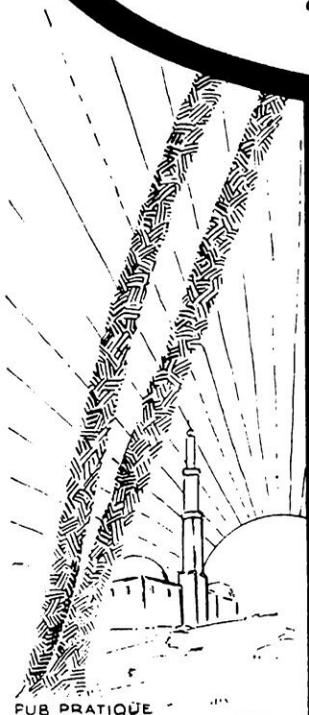
Un merveilleux récepteur pour les Pays chauds



SUPERHÉTÉRODYNETTE (brevets L. Lévy)



"The Rolls Royce of reception"



PUB PRATIQUE

Il n'y a plus de parasites !

L'invention du SUPERHÉTÉRODYNE (brevets français Lucien Lévy) réalise l'élimination presque totale des parasites et l'on peut pratiquement dire :

qu'il n'y a plus de parasites.

Le poste ci-dessus est l'application intégrale du principe SUPERHÉTÉRODYNE (brevets L. Lévy) aux récepteurs AUDIONETTE.

Les qualités de sélectivité de cet appareil le désignent tout particulièrement pour la réception dans les pays chauds, où les parasites sont si gênants. Il est tout naturellement désigné aussi pour nos contrées, en été.

Les ETABLISSEMENTS RADIO-L. L. sont les inventeurs et seuls constructeurs du SUPERHÉTÉRODYNETTE.

E^{TS} RADIO-L.L.

66, rue de l'Université, PARIS

Grand catalogue illustré A : 1 fr. 50

Liste de références jointe au catalogue

PIPE L.M.B.

36 Modèles différents

positivement imouchable

— Condensant 38 % de nicotine —
se nettoyant automatiquement.

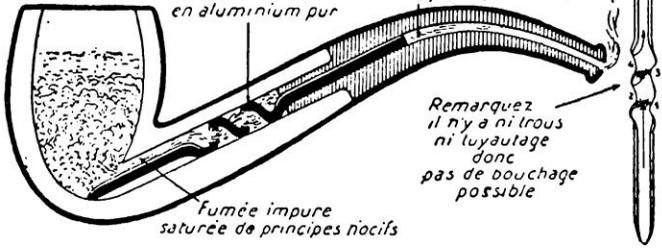
Approuvée à l'unanimité par la Société d'Hygiène de France. Pura modèls anglais d'une ligne impeccable, remarquablement finis, robustement taillés en plein cœur de vieille racine de bruyère odoriférante.

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

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

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

R. C. SEINE 58.780



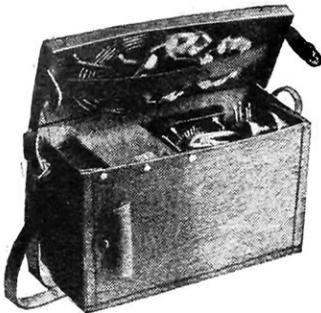
Le Poste de T.S.F. le PLUS EXTRAORDINAIRE

NE PARTEZ PAS EN VACANCES sans vous être renseigné sur le **SUPER-RENDEMENT** et les avantages

DU

“MICRODION-PLIANT”

L'appareil NU peut se mettre en poche!... et ne coûte que 175 francs

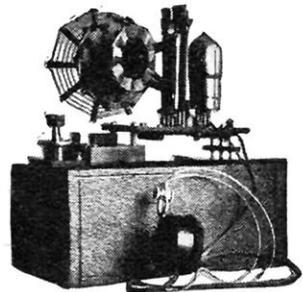


Pour le transport: 12 x 17 x 29

En ordre de marche, depuis... **240 francs**

Le Poste absolument complet à 1, 2 ou 3 lampes, comprenant : Casque, Lampes Radio-Micro, Piles, Vernier et l'Antenne de poche Band'roll, - se place dans un sac Détective formant Coffret-Piles, 3 kg. 500... Depuis 350 fr.

NOTICE SPÉCIALE MP... 0 fr. 25
CATALOGUE COMPLET ... 0 fr. 75



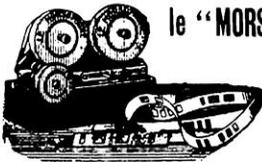
Sur l'écoute

CONCESSIONNAIRE EXCLUSIF pour la Belgique : Paul LAMBERT, 156, rue Neuve, BRUXELLES

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

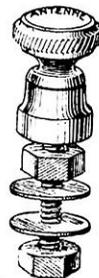
T.S.F. La Borne “INDEX”

Evitez toutes les erreurs et indiquez clairement le circuit auquel elle est reliée. -- Echantillon 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

SAC PROTÈGE-VÊTEMENTS

BREVETÉ S. G. D. G.



“ANTIMIT”

SEUL MOYEN EFFICACE contre MITES et POUSSIÈRES

Evite toute odeur et conserve couleurs et fraîcheur aux vêtements

Prix imposé... **1 fr. 75 pièce**

EN VENTE : Grands Magasins, Bazaars, Teinturiers, Tailleurs, etc.

EN GROS :

C^{te} F^{se} Représentation et Commerce

12, rue du Helder, Paris-9^e

(Voir article, n^o d'Octobre, page 344)

R. C. SEINE 2.085.983

GARANTI DEUX ANS

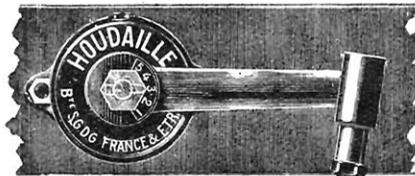
(contre tous vices de construction)

Ce qui représente environ 40.000 kilomètres :
LE TOUR DU MONDE !

SEUL, l'Amortisseur Français

HOUDAILLE

peut donner et donne cette garantie



HYDRAULIQUE

INDÉRÉGLABLE

donc

parce qu'

INUSABLE

HYDRAULIQUE



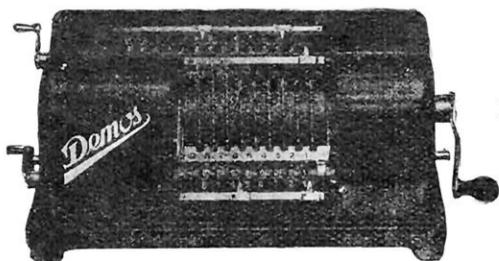
350 francs la paire

HOUDAILLE

nivelle la route

Montage en *5 heures* aux Ateliers **HOUDAILLE**

50 et 52, rue Raspail et 12, rue Collange, LEVALLOIS-PERRET
Téléphone : Wagram 08-06 - 99-10 — Adresse Télégr. : MORISSOUD-LEVALLOIS



DEMOS

LA MACHINE A CALCULER LA PLUS AVANTAGEUSE

N° 1 : **1.275** frs

N° 2 : **1.575** frs

DEMANDEZ LE NOUVEAU CATALOGUE

16 pages illustrées -- Gratuit et franco

Il vous expliquera comment cette merveilleuse machine permet d'exécuter tous les calculs, simples ou complexes (même règle de trois en une seule opération), sans fatigue, sans erreur, **VINGT FOIS PLUS VITE**

TÉL. : GUT. 15-15 ET 01-23
R. C. 58-110

La Compagnie Real

59, RUE DE RICHELIEU, PARIS

PILE FÉRY

à dépolarisation par l'air

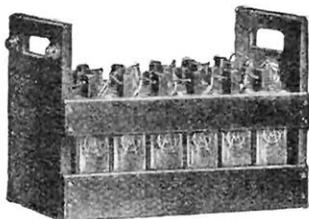
pour Sonneries, Télégraphes, Téléphones, Pendules électriques, Signaux, etc.

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-OPÉRA (9^e)

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

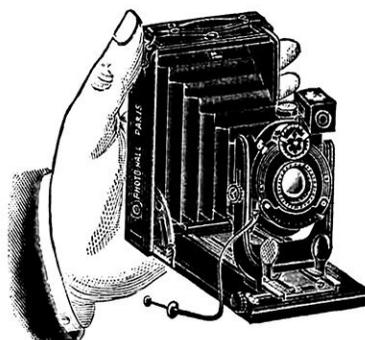
N. B. — Notre Maison, qui se consacre depuis plus de 30 années à la construction et à la vente des appareils photographiques, ne livre que des instruments minutieusement vérifiés, formellement GARANTIS, expédiés FRANCO DE PORT ET D'EMBALLAGE et pouvant être échangés lorsqu'ils ne répondent pas au goût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

Compte de Chèques Postaux : PARIS N° 217.29

Avec anastigmat

PERFECT

250 FRANCS



Avec anastigmat

BERTHIOT

350 FRANCS

LA PHOTO EN NOIR ET EN COULEURS

s'obtient à la perfection avec l'appareil de précision "PERFECT" employant à volonté les plaques sur verre ou les pellicules film-pack 9 x 12 pour la photographie en noir, ou les plaques AUTOCHROMES 9 x 12 pour la photographie en couleurs.

Cet appareil, gainé en maroquin, de construction très soignée, est monté avec un objectif anastigmat extra-rapide muni d'un obturateur de précision faisant la pose ou l'instantané et donnant des vitesses variables jusqu'à 1/100^e de seconde.

Cet appareil est livré avec 3 châssis pour plaques 9 x 12, un châssis à glace dépolie, 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.

Sac imitation cuir, doublé velours, avec séparation et longue courroie	17.50
Le même sac tout cuir, doublé velours	35. »
Plaques ultra-rapides marque PERFECT 9 x 12	la douzaine 5.95
Plaques AUTOCHROMES LUMIÈRE 9 x 12	la boîte de 4 9. »
Pied en cuivre à 3 coulisses, marque PERFECT	17.50
Châssis pour pellicules FILM-PACK ou BLOC-FILM 9 x 12	17.50
BLOC-FILM PLAVIC, 12 poses 9 x 12 (émulsion Lumière)	16.75
FILM-PACK KODAK, 12 poses 9 x 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
ACHÈTE CHER LES COLLECTIONS

KILOS MERVEILLEUX

Mélange et séries rares : Colonies françaises, anglaises, espagnoles, portugaises. Timbres de guerre, etc. Valeur de Catalogue, environ **500 francs**, prix net, **125 francs**.

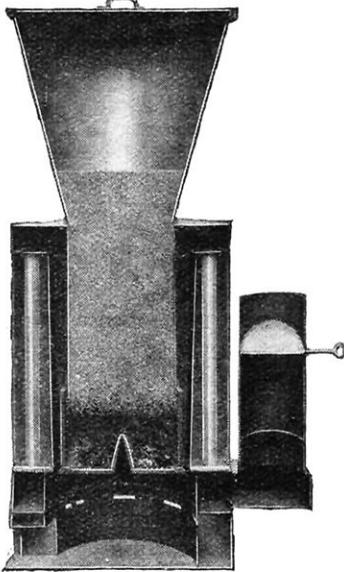
Notre Catalogue donne tous renseignements sur les Kilos Merveilleux.

R. C. SEINE 100.333

FOYER JOUCLARD

BREVETÉ
S.G.D.G.

brûlant : Sciures, Copeaux, Tannée, Déchets de bois, Tourbe, Crasses et Bourres de coton, Marcs, Noyaux, etc., pour Séchage, Chauffage industriel, Chauffage central.



VOIR DESCRIPTION "LA SCIENCE ET LA VIE", N° 62, PAGE 557

PRIMÉ AU CONCOURS DE LA VILLE DE PARIS 1921

L. BOHAIN, Ing^r-Constr^r, 21, rue des Roses, Paris
Téléphone : Nord 09-39 R. C. SEINE 112.129
CONCESSIONNAIRES DEMANDÉS COLONIES ET ÉTRANGER

La Lampe TELA
Ouvrière les ondes

ETABLISSEMENTS GEORG-MONTASTIER-ROUGE
8 BOULEVARD DE VAUGIRARD-PARIS



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

Voulez-vous être un chef ?

« Comment se fait-il qu'il soit directeur et que je ne le sois pas ? » vous demandez-vous peut-être lorsque vous travaillez sous les ordres d'un homme qui n'est pas mieux doué que vous et dont les connaissances professionnelles ne semblent pas supérieures aux vôtres.

Pourtant, c'est un Chef et vous êtes son employé.

Allez-vous accuser la chance de vous avoir moins bien favorisé ?

Faites plutôt un retour sur vous-même.

Êtes-vous sûr de toujours travailler avec ardeur ? Votre esprit n'abandonne-t-il pas souvent la tâche pour s'en aller à la dérive ? Vous aviez formé le projet d'organiser vos efforts, mais n'avez-vous pas aussitôt cessé de vous y intéresser ? N'avez-vous pas agi sans méthode, sans souci de progrès ? Et que de fois vous avez redouté la responsabilité et fui l'initiative !

Pour réussir dans la vie, voyez-vous, il ne s'agit pas seulement de posséder de l'intelligence et du savoir. Il faut surtout avoir du caractère. Il faut être maître de soi-même pour devenir maître des autres et des situations.

Peu de personnes possèdent, naturellement, les qualités qui font un chef, mais chacun de vous peut les acquérir par la pratique du *Système Pelman*.

Le *Système Pelman* vous donnera les moyens de remédier aux diverses faiblesses intellectuelles et morales qui pourraient compromettre votre succès.

Il vous fera faire une véritable gymnastique de l'esprit, n'exigeant qu'une demi-heure de réflexion par jour. Vous l'appliquerez pendant l'exercice de votre profession, au cours de vos études ou de votre vie privée.

Renseignez-vous. Brochure explicative et preuves sont envoyées gratuitement, sur demande adressée à l'

INSTITUT PELMAN

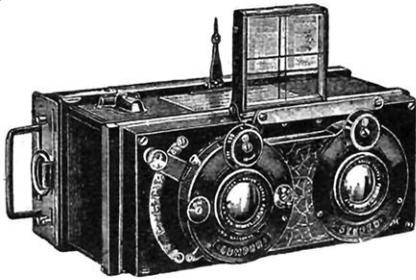
33, RUE BOISSY-D'ANGLAS, PARIS (8^e)

Reste ouvert le samedi après-midi, de 14 à 18 heures

LONDRES
MELBOURNE
DUBLIN
STOCKHOLM



NEW-YORK
DURBAN
BOMBAY
TORONTO



“SUMMUM”

APPAREILS STÉRÉOSCOPIQUES
MÉTALLIQUES DE LUXE

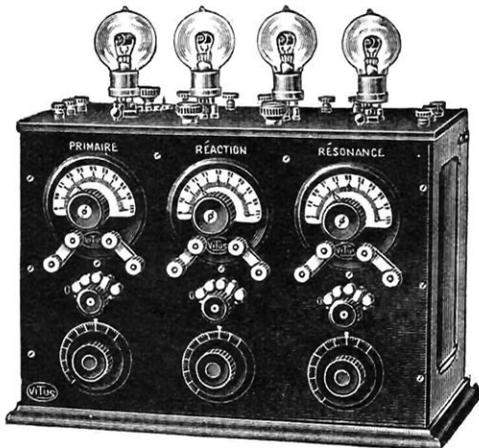
Les nouveaux modèles 1924 font l'admiration
des connaisseurs

R. C. 164.442

Catalogue artistique : 1 fr.

Louis LEULLIER, constructeur breveté S.G.D.G.
1, quai d'Austerlitz, PARIS-13^e - Téléphone : Gobelins 47-63

Les Radio-Concerts pour tous



Un
appareil
parfait !

Portée : 2.500 kilomètres

Le nouveau poste

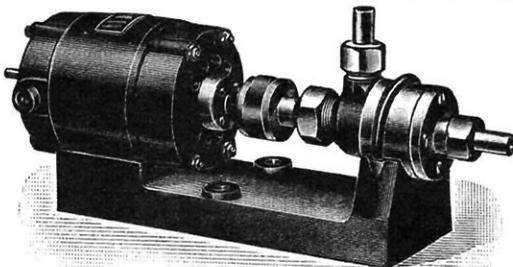
MONDIAL II

— TROIS GRANDS PRIX —

F. VITUS

Constructeur, 54, rue Saint-Maur, PARIS-XI^e

Nouveau Catalogue général, franco 1 fr. R. C. Seine : 183.898



POMPES QUADRUPLEX

Pour 700 fr. d'achat

L'EAU A LA VILLA ET A LA FERME

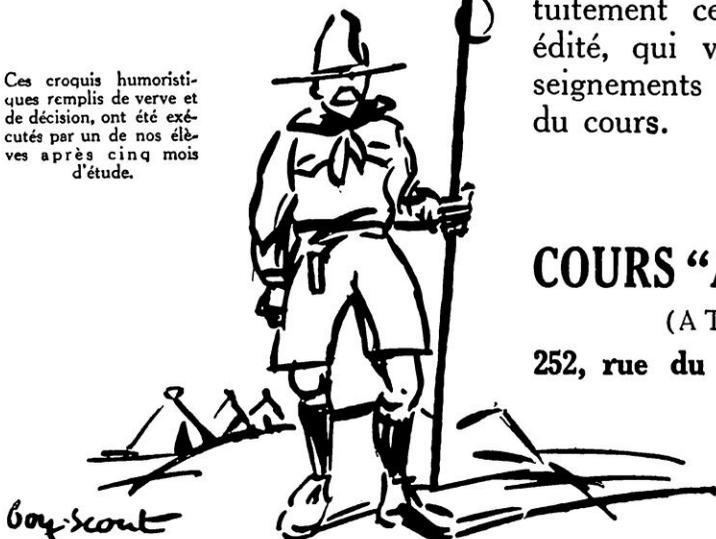
Groupe électro-pompe OR 1/6 de HP - 1.200 litres à
l'heure. - Fonctionnant sur le courant de lumière.

Etablissements RÉGINALD, 4, r. Barye, Paris-17^e

Si vous pouvez écrire Vous pouvez **DESSINER**



Ces croquis humoristiques remplis de verve et de décision, ont été exécutés par un de nos élèves après cinq mois d'étude.



Profitez des vacances pour apprendre à dessiner et pour rapporter de vos voyages des croquis pris sur le vif, qui seront beaucoup plus personnels que des froides photographies.

Le cours "A. B. C." possède une méthode nouvelle, avec laquelle toute personne ayant quelque goût peut arriver à produire des œuvres intéressantes, et même, après quelques mois de pratique, peut s'orienter vers le dessin professionnel, tel que : illustration pour livres et journaux, publicité, affiches, modes, décoration, etc.

Un album, comportant de nombreux croquis et dessins faits par nos élèves, a été spécialement préparé pour montrer les résultats qu'ils obtiennent. Ecrivez-nous pour recevoir gratuitement cet album luxueusement édité, qui vous donnera tous renseignements sur le fonctionnement du cours.

COURS "A.B.C" DE DESSIN

(ATELIER B 38)

252, rue du Faubourg-Saint-Honoré
PARIS (8^e)

L'HYDRO-POMPE
(Marque déposée)

POMPE

OUR

PUITS

PROFONDS

Presses actionnant l'Hydro-pompe placée au fond du puits

Systeme **PIERRE MENGIN** (Breveté S.G.D.G.)

A
TRANSMISSION
HYDRAULIQUE

ADOPTÉES PAR
LES CHEMINS DE FER -- LES MINES
LES VILLES - LE GÉNIE RURAL, etc.

La presse actionnée par un moteur quelconque peut être placée à distance du puits.
Le corps de pompe descendu dans le puits est simplement **SUSPENDU** à l'aide de la tuyauterie de refoulement.

Pas de graissage dans le puits, aucun entretien.

DÉBITS HORAIRES : 1.500 à 30.000 litres

POUR PROFONDEURS JUSQU'A 200 MÈTRES

Machines et fonctionnement GARANTIS

PLUSIEURS CENTAINES DE RÉFÉRENCES

CATALOGUE ET DEVIS GRATUITS SUR DEMANDE

PIERRE MENGIN

Ingénieur-Constructeur, à **MONTARGIS (Loiret)**
R. C. 2515

LES
FICHES
RIBET & DESJARDINS
- CONSTRUCTEURS -

sont universellement
appréciées des Amateurs de

= T.S.F. =

Elles assurent :

LA **RAPIDITÉ**
LA **PROPRETÉ**
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

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

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 ELECTRIQUES

(Anciens Établissements Alfred DININ)

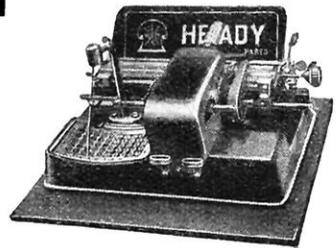
Capital : 8 Millions

R. C. SEINE 107.079

NANTERRE (Seine)

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*

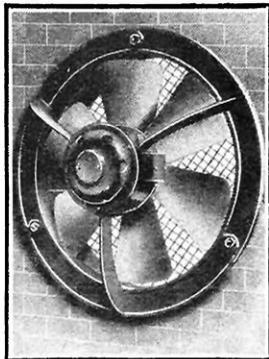
PRIX : Machine avec sa housse 475 francs

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

Service commercial : 15, rue Gay-Lussac, PARIS (Tél. : Gobelins 67-69)

Usine : 32 bis, rue du Dessous-des-Berges, PARIS

R. C. Seine 182.203



APPAREILS SAM. NIESTLÉ, S. A.

9 et 11, avenue de Saint-Mandé, PARIS

VENTILATEURS CENTRIFUGES ET HÉLICOÏDAUX

VENTILATEURS ÉLECTRIQUES

POUR FORGES, FOURS, CUBILOTS, CHALUMEAUX, etc.

SOUFFLERIES ÉLECTRIQUES POUR ORGUES

APPAREILS DE NETTOYAGE PAR LE VIDE

VENTILATION INDUSTRIELLE

INSTALLATIONS COMPLÈTES POUR TOUTES APPLICATIONS

FILTRES A AIR — AÉROCALORIGÈNES

Demander la Notice générale V 1924



Supprimez
la main d'œuvre

Le Va-seul

LA REMPLACE GRATUITEMENT

Nous transportons tout (caisses, briques, bouteilles, colis divers) sans **main-d'œuvre**, ni **force motrice**. - Projets et études avec album 201 gratuitement à disposition.

LA MANUTENTION AUTOMATIQUE

St-OUEN (Seine), 9 à 13, r. Rabelais (Tél.: Mar. 26-03)

MARSEILLE, 61, boulevard National

LILLE, 168, boul. de la République, La Madeleine-Lille

BRUXELLES, 82, avenue Rogier

CEMA HAUTS PARLEURS

TYPE STANDARD

TYPE REX

Casques
Ecouteurs

Grande impédance à réglage



CONSTRUCTIONS ÉLECTRO-MÉCANIQUES D'ASNIÈRES

R. Knoll et R. Marie

59, rue Ganneron, PARIS-18°

Tél.: Marcadet 22-62

La première maison du monde pour les articles réglables

MÉDAILLE D'OR

Première au Concours T. S. F. 1923



P. TESSIER & C^{ie}
22, RUE VIGNON, PARIS
R. C. Seine 65.371

LAMPE DE POCHE A MAGNÉTO (ÉLECTRO-AUTOMATE)

MODÈLE 1924
RÉDUIT, LÉGER, PERFECTIONNÉ

Catalogue S franco

45 FR.

OUTILLAGE DE JARDIN

Grillage mécanique galvanisé, qualité extra, sortant d'usine, 3 torsions, en rouleaux de 50 mètres.

Mailles Fils 0,50 0,80 1 m. 1,50 1,75 2 m.

25	6	1.10	1.85	2.10	2.95	»
41	8	0.65	1.05	1.25	1.80	2.05 2.25
15	8	0.60	»	1.05	1.50	» 2. »

Papier Vitrex armé fil de fer, remplace le verre dans toutes ses applications. Le mètre (valeur, 14 fr.) 5. »

Pelles, pioches, bèches, râtaux, arrosoirs, fourches, pompes, etc...

Demandez notre catalogue n° 99 franco sur demande

Galeries d'Amérique (STOCK-OFFICE)

294, rue de Belleville, PARIS



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° 6600 : *Classes primaires complètes* (Certificat d'études, Brevets, C. A. P., Professorats).

Brochure n° 6621 : *Classes secondaires complètes, Baccalauréats, Licences* (lettres, sciences, droit).

Brochure n° 6633 : *Toutes les Grandes Écoles spéciales* (Agriculture, Industrie, Travaux publics, Mines, Commerce, Armée et Marine, Enseignement, Beaux-Arts, Colonies).

Brochure n° 6642 : *Toutes les Carrières administratives.*

Brochure n° 6676 : *Langues vivantes* (anglais, espagnol, italien, allemand).

Brochure n° 6683 : *Orthographe, Rédaction, Calcul, Écriture, Calligraphie.*

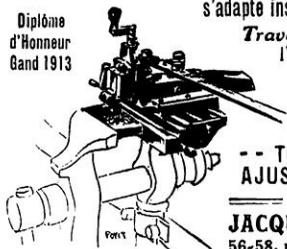
Brochure n° 6687 : *Carrières de la Marine marchande.*

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

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

FAITES VOS ARROSAGES

avec les Appareils d'arrosage automatiques modernes
"PLUVIOSE" B¹ en France S. G. D. G. et à l'Étranger



pouvant arroser de 1.000 à 60.000 m²
les seuls qui permettent d'obtenir un arrosage bien réparti
quelle que soit la pression dont vous disposez.
Garantis 5 à 15 ans -:- -:- Demandez le catalogue aux
Établ. Éd. ROLLAND, Constructeur breveté
28, Rue Lazare-Hoche, Boulogne-s.-Seine R. C. Seine 52.871

Les Merveilleuses Jumelles



KRAUSS

supérieures à toutes autres

LES OBJECTIFS PHOTOGRAPHIQUES

Tessar, Protar, Krauss-Zeiss, Trianar-Krauss

MONTÉS
SUR

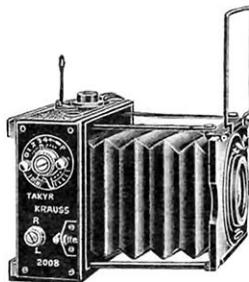
les Appareils de Précision TAKYR, ACTIS KRAUSS

GARANTISSENT LES MEILLEURS RÉSULTATS

MICROSCOPES — LOUPES

CATALOGUE GÉNÉRAL C contre 1 fr. 50 en timbres-poste

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



R. C. Seine 159.803

SEUL PORTE-MINE muni
du CONTROLEUR de MINES breveté

STYLOMINE

EST

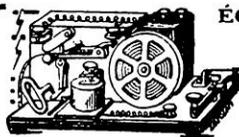
L'AMI DE SES CLIENTS

CAR IL NE S'OBSTRUE JAMAIS

MÉCANISME GARANTI 5 ANNÉES

Fabricant : Y. ZUBER, 2, rue de Nice, Paris

TÉL. : ROQUETTE 75-22



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^{es} 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^{es} 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

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°)

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° **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° **PRIX DES SPORTS** (Les amateurs pourront participer à ce concours dans les mêmes conditions qu'à la section 1).
- 3° **PRIX DE LA STÉRÉOSCOPIE** (Les amateurs pourront participer à ce concours dans les mêmes conditions qu'à la section 1).
- 4° **PRIX DE L'AGRANDISSEMENT** (Cette série est limitée à tous les amateurs possédant un agrandisseur vertical "NOXA").
- 5° **PRIX DES DÉBUTANTS** (Compétition ouverte à tous les débutants de moins de 20 ans ayant acheté un appareil au Photo-Plait).
- 6° **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

Chaque numéro contiendra
un BON de participation
au CONCOURS

" 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°)

Le Numéro : 2 fr. 50 - Franco : 2 fr. 60

ABONNEMENTS : France et Colonies, un an, 23 fr. ; Etranger, un an, 31 fr.

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



“ RAPID DÉFENSIF ”

Grâce au “ PISTOLET MAGISTER ”, tous objets d'usage courant peuvent se transformer immédiatement en armes de défense :

Canne, Levier de changement de vitesse, Extincteur

Dernière Création !... PISTOLET ACCESSOIRE D'AUTOMOBILE

**Sécurité
Rapidité**

R. C. SEINE
209.939 B

R. C. PONTARLIER
1.927

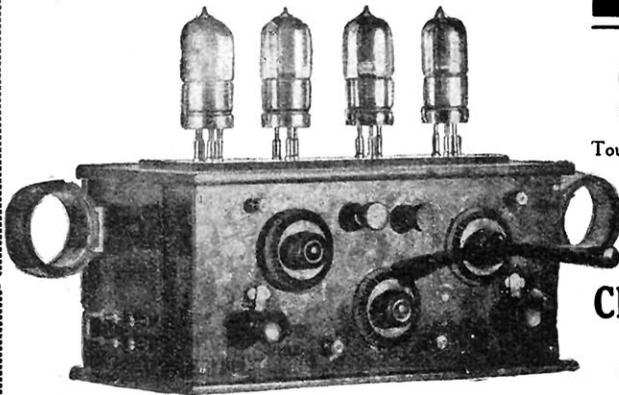
“ RAPID DÉFENSIF ”, société anonyme au capital de 1.000.000 fr.
Usines : LAC ou VILLERS (Doubs) - Direction commerc^{le} : 12, r. d'Enghien, PARIS
Notice et démonstration sur demande Téléphone : BERGÈRE 61-26

Toutes armes et accessoires d'automobiles



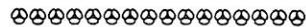
POSTES à 4 LAMPES

RÉCEPTION DES P. T. T., RADIOLA,
TOUR EIFFEL, ... EN
HAUT-PARLEUR 320 fr.



CONCERTS ANGLAIS
même sur antenne intérieure

Tous nos postes sont posés gratuitement à domicile, dans un rayon de 30 kilomètres, et payables qu'après audition donnant satisfaction.

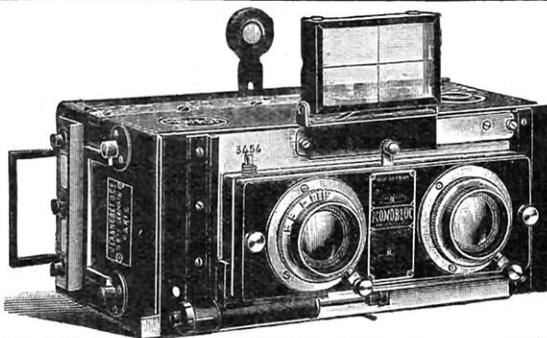


CIROTTEAU & GROS

CONSTRUCTEURS

82, rue d'Hauteville, 82
PARIS-X^e

R. C. VERSAILLES 18.841



MONOBLOC

Le plus parfait des Appareils Stéréoscopiques

Les plus Jolies Photographies

en relief, noir et couleurs, sont obtenues avec

MONOBLOC

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

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

(R. C. Seine : N° 188.958)

**LE
HAUT PARLEUR
BRUNET**

notice
envoyée
franco

30 rue des
usines
PARIS-XV

EN VENTE CHEZ TOUS LES BONS ÉLECTRICIENS

R. C. SEINE 185.634

3 Maisons dans Paris :

PHOTO-OPÉRA

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

APPAREILS PHOTO de MARQUE

Vente et échange

Les moins chers !
Le plus grand choix

BAISSE DE PRIX

4 × 6 1/2, obj. anast. 220. »
— obj. rectil. 150. »
6 × 9, obj. anastigm. 295. »
— obj. rectiligne 250. »



BRUNNEN A.G. DRESDEN

Envoi contre mandat par retour

TOUS APPAREILS CINÉMA ET PROJECTION

PATHE-BABY "La Camera" prise de vues. 440. »

Extrait catalogue et notices gratuits - Catalogue complet, 1.50

RADIO-OPÉRA

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

Les meilleurs postes sont les

RADIO-OPÉRA
4 lampes, 720. » 6 lampes, 1.300. »

POSTE A RÉSONANCE
4 lampes. .. 950. »

**POSTES EN PIÈCES
DÉTACHÉES**

faciles à monter soi-même

1 lampe	2 lampes	3 lampes	4 lampes	5 lampes	6 lampes
105. »	155. »	199. »	215. »	250. »	295. »

Notices et schémas, 0.25 - Catalogue complet, 0.75

Postes à résonance en pièces détachées

2 lampes, 220. » 3 lampes, 260. » 4 lampes, 295. »

Type C 119 : aucune radiation dans l'antenne

Toutes pièces détachées et renseignements
sur la Super-Réaction

CINÉPHOTO-OPÉRA

12, CHAUSSÉE D'ANTIN, PARIS (9^e)

APPAREILS CINÉMA

POUR

AMATEURS ET PROFESSIONNELS

Prise de Vues et Projection

Cinéphoto "SEPT" ... 1.850. »

Kinamo, objectif Zeiss 3,5. 1.188. »

PATHE-BABY "La Camera",
prise de vues ... 440. »



APPAREILS PHOTOGRAPHIQUES

(VENTE ET ÉCHANGE)

Grande salle projection - Démonstration et Notices gratuites

ROYAL-PHOTO

42, RUE VIGNON - PARIS-IX^e

Demander la liste APPAREILS PHOTO d'occasion. 0.25
Gros catalogue photo. 1.25 - Catalogue T.S.F. 0.75



TÉCALEMIT

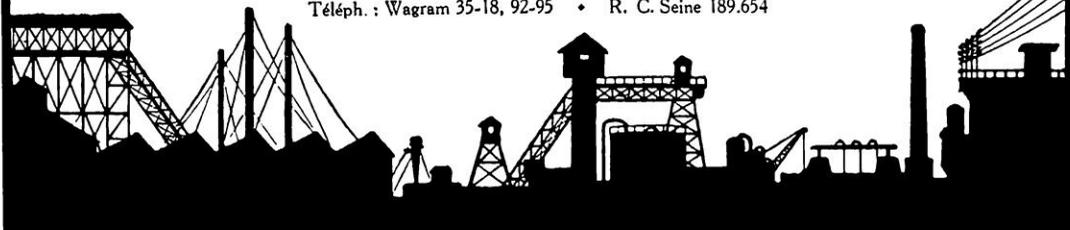
Systeme de Graissage à Haute Pression
pour l'Outillage Industriel

TOUS vos "STAUFFERS" et graisseurs à huile dont le rendement est incertain, même insuffisant, se remplacent efficacement par des **Graisseurs à soupape-bille TÉCALEMIT**.

Au moyen d'une pompe à main ou d'un compresseur transportable s'accouplant instantanément par simple accrochage aux graisseurs, vous graissez vos machines à des pressions variant de 80 à 300 kilos par cm^2 ; c'est grâce à ces pressions que vous obtiendrez le graissage le plus parfait et l'expulsion de la vieille graisse durcie et souillée ayant perdu ses qualités lubrifiantes.

Sté A^{me} des Ét^s TÉCALEMIT, 18, rue Brunel, Paris

Téléph. : Wagram 35-18, 92-95 • R. C. Seine 189.654



POUR LES OLYMPIADES

Le VÉRASCOPE RICHARD

10, Rue Halévy
(Opéra)



Robuste
Précis
Élégant
Parfait

MÉFIEZ-VOUS
DES
IMITATIONS !

Obturbateur à rendement maximum donnant 1/400 de seconde
NOUVEAU! — LANTERNE DE PROJECTION
— s'adaptant instantanément au Taxiphote

POUR LES DÉBUTANTS

Le GLYPHOSCOPE

a les qualités fondamentales du Vérascoppe

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



Lorsque vous demandez à votre fournisseur

**UNE BOBINE
DE PELLICULE PHOTOGRAPHIQUE**

Spécifiez bien et exigez la

"PLAVIC"

Vous serez certain d'avoir la qualité

LA MEILLEURE

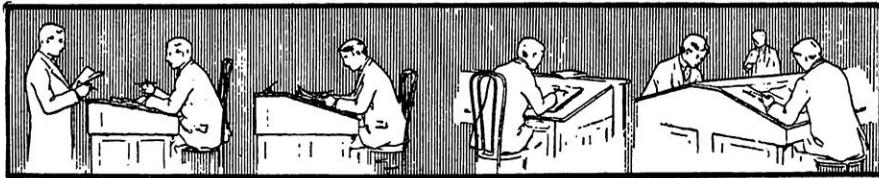
Compagnie Industrielle des Films

287, Cours Gambetta, LYON (R. C. LYON B 2.362)

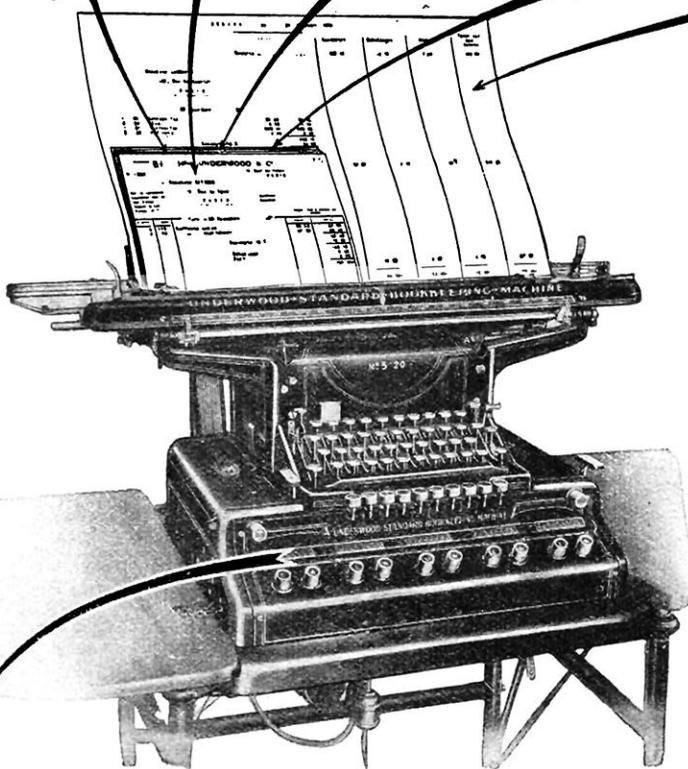
Dépôt à PARIS : 42, rue Etienne-Marcel

Pour vos factures :

LA MACHINE COMPTABLE
UNDERWOOD BOOKKEEPING
 à Commande électrique



Enregistrement Facture Ordre de Stock Ordre d'Expédition Débit



FAIT
5
 Opérations
 Différentes
 en
1
 Seule Frappe

donne automatiquement en fin de journée le total général des débits et la ventilation par catégories des sommes figurant sur chaque facture, ou toute autre combinaison, selon les besoins de votre organisation.



Total par facture Montant des escomptes Montant des emballages Montant des ports Total général des débits

JOHN UNDERWOOD & C°, SERVICE BOOKKEEPING

36, Boulevard des Italiens, PARIS (9^e)

Téléphone CENTRAL 30-90, 09-98 95-74, Inter 337 Com. Province

R. C. SEINE 230.920

AUTO-6

CONSTRUIT PAR

Étab^{ts} A. HARDY, Paris

5, AVENUE PARMENTIER R. C. Seine 211.225

BRUXELLES - RADIOLUX, 9, boulevard Anspach - BRUXELLES

L'appareil de
TÉLÉPHONIE SANS FIL
LE PLUS PERFECTIONNÉ

GRAND PRIX PARIS 1923

Demandez
le GUIDE-TARIF avec schéma de l'Auto-6
et notice sur les Nouveautés, Franco 1 franc.

AU PIGEON VOYAGEUR

Reg. du Comm. Seine 7071 ■ GEORGES DUBOIS ■ Indicatif - Émission 8 B D

Magasin de détail : 211, boulevard Saint-Germain § Vente en gros, Ateliers et Service d'expéditions : 5 et 7, rue Paul-Louis-Courier
Téléphone : Fleurus 02-71 ◊ PARIS-VII^e ◊ Chèques postaux 287-35

BOBINAGES NIDS D'ABEILLES "AUDIOS"

NOMBRE de spires	DIAMÈTRE du fil	CARACTÉRISTIQUES	SELF en microhenrys	LONGUEUR D'ONDE APPROXIMATIVE			PRIX nue	PRIX montée
				Minima	avec 0,5'1.000	avec 1'1.000		
25	4/10	Série spéciale pour courtes ondes.	25	96	213	300	3. »	11. »
35	4/10		53	140	308	435	3.15	11.15
50	4/10		110	202	445	627	3.25	11.25
75	3/10		264	312	690	970	3.75	11.75
100	3/10		484	436	920	1.310	4.25	12.25
150	3/10	Bobinage nids d'abeilles normal	1.089	634	1.396	1.967	4.75	12.75
200	3/10		2.074	875	1.927	2.715	6. »	14. »
300	3/10		4.839	1.339	2.945	4.150	7. »	15. »
400	3/10		11.000	2.025	4.455	6.275	8.50	16.50
600	3/10		21.800	2.835	6.240	8.800	10. »	18. »
800	2/10	Bobinage nids d'abeilles serré	33.400	3.518	7.739	10.900	12.50	20.50
1.000	2/10		58.400	4.645	10.183	14.400	17.50	25.50
1.250	2/10		jeu pour super-réaction, les 2 bobines.....				34. »	50. »
1.500	2/10							

Chaque bobine « AUDIOS » montée est fournie avec une courbe d'étalonnage fixée sous la bande de cellulo.
DEMANDEZ LE CATALOGUE GÉNÉRAL ET LA NOTICE « NIDS D'ABEILLES » AVEC NOMBREUX SCHEMAS ENVOYÉS FRANCO
L'Amateur soucieux du rendement maximum de son poste utilise dans tous ses montages les accessoires « AUDIOS », la plus
ancienne marque spécialisée dans la pièce détachée. — Envoyez-la de votre fournisseur.
Bobinages DUOLATÉRAL "AUDIOS"



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

A. PARENT

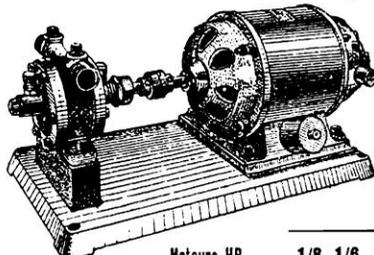
242, Faub. St-Martin, PARIS. Tél.: Nord 88.22
à les meilleurs prix pour appareils
et pièces détachées de T.S.F. pour
toutes longueurs d'ondes.

Ecouteurs — Lampes — Piles
Condensateurs

Hauts Parleurs - Transformateurs

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

GRUPE-ELECTRO Pompe "ELVA"



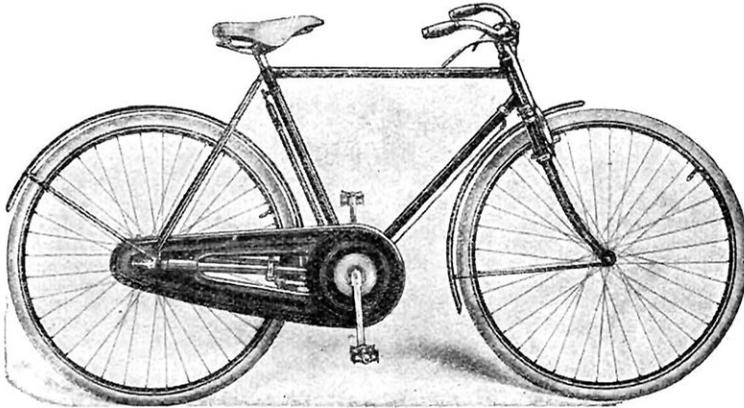
R. C. Seine 742071

Directement
sur lumière
Tous courants
Tous voltages

Aspirant
à 8 m. 60

Moteurs HP... 1/8 1/6 1/4 1/3 1/2
G. JOLY, Ing^{rs}-Const. Débit litres-heure. 800 800 1.200 1.500 1.500
10, rue du Débarcadère Paris, T. Wagram 70-93 Haut^r de refoulement 5^m 7^m 10^m 15^m 20^m

TOUS SPORTS & JEUX DE PLEIN AIR



POUR LE CYCLISME: Bicyclette "LUCIFER" grand luxe, à carter bain d'huile, moyeux à cuvettes vissées, chaîne anglaise "Hans Renold", roue libre "B.S.A.", doubles freins anglais, pneumatiques "Michelin" ou "Bergougnan", filets or 550. »

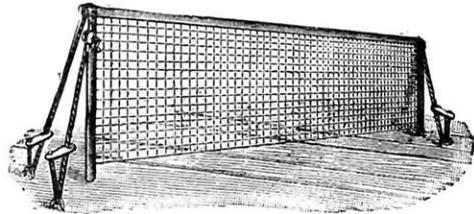
(Autres modèles en magasin depuis 330. » ; Tarif illustré franco sur demande)

Nombreux championnats et courses remportés sur les cycles "LUCIFER"



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. sup ^{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. »		

Balles de Tennis "MEB" :
"Special" "Extra" "Royal"

La dz. 55. » 63. » 85. »

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



Souliers de Rowing, canevas blanc,
semelle caoutchouc, 41 à 46, pour
hommes..... 14. »
Pour dames, 35 à 40..... 12. »



Canoe genre indien, à fond mi-plat, pour rivières peu profondes. Solidité à toute épreuve par sa construction en bois d'acajou croisé. Long., 4 m. 50 ; poids, 18 kgr. Livré avec 2 sièges pliants et 1 pagaie double démontable 825. »

Canots indiens, intérieur acajou ou cèdre, depuis 1.200. » jusqu'à 1.800. »

(Grand choix de canots en magasin)

VIENT DE PARAÎTRE Le nouveau catalogue NV "Sports et Jeux - Voyages et T. S. F.", 408 pages, dont 6 pages couleur, 6.000 gravures, 25.000 articles. Franco contre..... 2. »

MESTRE & BLATGÉ

46 et 48, avenue de la Grande-Armée
PARIS

EXPÉDITIONS DANS TOUS PAYS

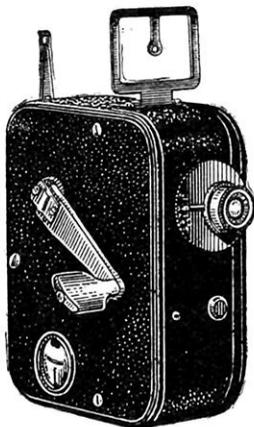
Tout ce qui concerne l'Auto-
mobile, la Vélocipédie,
l'Outillage, les Sports
et la T. S. F.

TIRANTY

91, rue La Fayette - PARIS

(Angle du faubourg Poissonnière)

R. C. SEINE 169.938



LIVRE A RÉCEPTION DE LA COMMANDE
franco de port et d'emballage, toute gare française

La Camera Pathé-Baby

qui met réellement la prise de vue cinématographique à la portée de tous. L'emploi de la **Camera Pathé** est plus facile que celui d'un appareil photographique ordinaire. Cet appareil se charge en plein jour. Le prix des films est très réduit ; les résultats sont parfaits.

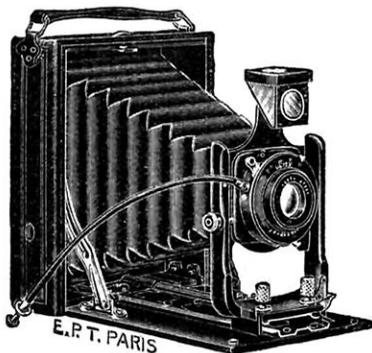
L'appareil complet avec objectif anastigmat F/3,5... **440 fr.**

ACCESSOIRES UTILES :

3 pellicules : **27 fr.** Pied métallique : **24 fr.** Sac cuir : **30 fr.** Cuve pour développement automatique : **96 fr.**



Les vues prises avec la **Camera** se projettent avec le **Pathé-Baby projection**, nouveau modèle, que nous expédions franco contre..... **385 fr.**



Le JUNIO

MODÈLE ANASTIGMAT

Bon appareil moderne de format $6\frac{1}{2} \times 9$ ou 9×12
employant indistinctement plaques ou pellicules

Corps gainé grain maroquin. Soufflet gainerie. Fermeture à ressorts. Avant aluminium émaillé. Double décentrement. Crémaillère pour mise au point automatique ou sur verre dépoli. Viseur. Ecrus pour pied, etc... Monté avec véritable objectif anastigmat F 6,8 et obturateur à grand rendement "Vario" donnant pose, 1/2 pose, instantané variable de 1/25^e à 1/100^e de seconde.

L'appareil est livré complet avec déclencheur, verre dépoli, 1 châssis métallique, pour le prix exceptionnel de..... **150 fr.**

Pour employer le **JUNIO** avec pellicules **Films-Pack** se chargeant en plein jour, il suffit d'acheter un **châssis Film-Pack** se plaçant de la même manière qu'un châssis à plaques.

Prix : **16 francs**

Châssis supplémentaire pour 1 plaque..... **3 fr.**

Sac pour l'appareil et 6 châssis..... **15 fr.**

TIRANTY

la plus importante organisation pour
la vente de tous appareils photo et ciné.

500 modèles différents en magasin

CATALOGUES SPÉCIAUX : **0 fr. 50**

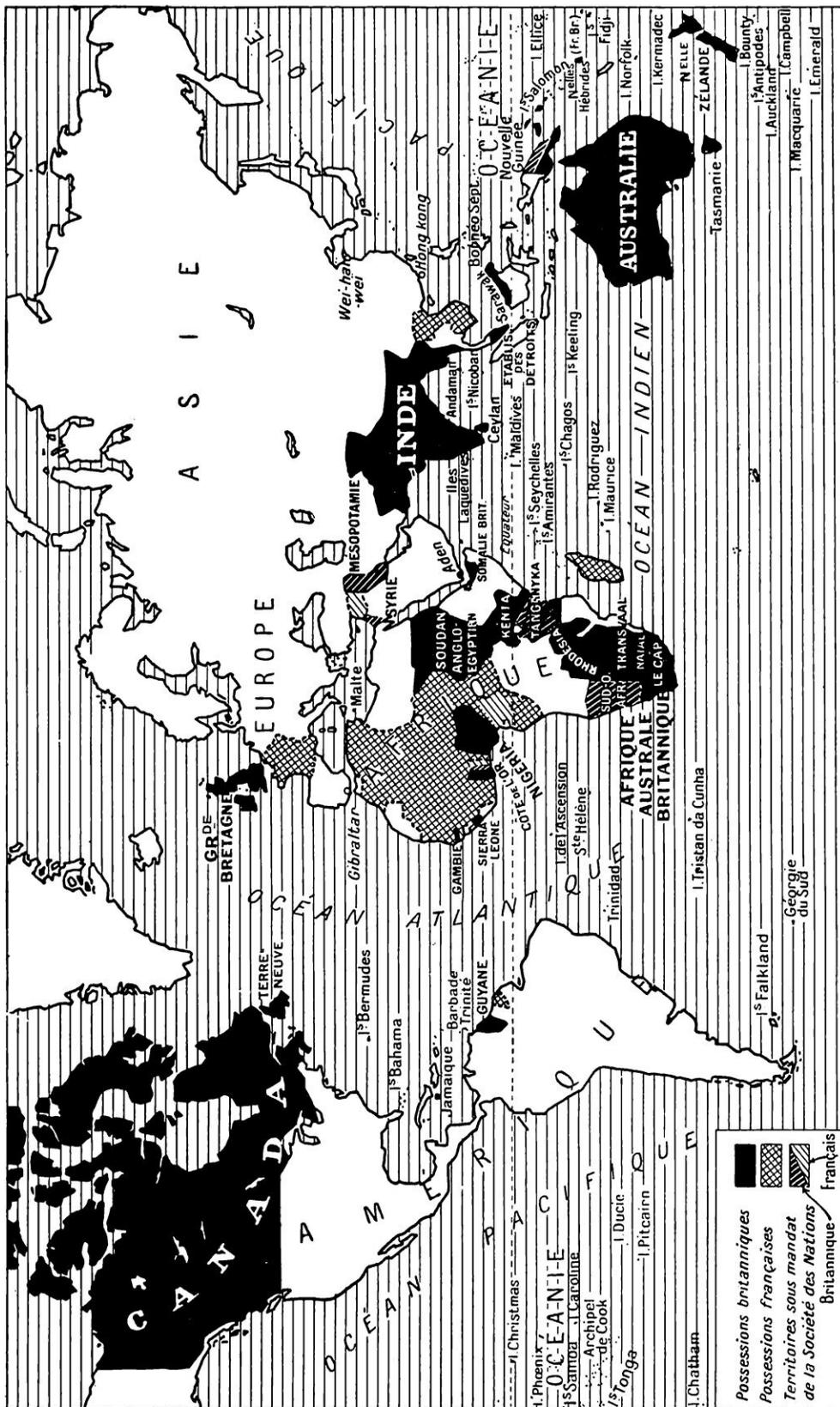
(AOUT 1924)

L'Exposition de l'Empire britannique à Wembley ..	René Brocard.. .. .	95
Le cinéma stéréoscopique fait apparaître les images en relief	Paul Marval	115
Une méthode rationnelle pour recruter et former de bons conducteurs de tramways	Dr H. Houdemont.. .. .	119
Machine à écrire électrique imprimant les messages à distance.. .. .	Pierre Beaulieu	124
La fabrication et l'utilisation des bobines de self « nid d'abeille ».. .. .	Jean Caël	127
Les carburateurs à huiles lourdes.	Philippe Michel	131
L'utilisation des petites chutes d'eau est rendue possible par les turbines auto-régulatrices.. .. .	L.-D. Fourcault	134
La fabrication mécanique des roues de voitures. ..	Jean de Villa	139
On construit, en Angleterre, de belles chaussées en béton armé.. .. .	Joseph Jully	147
L'enlèvement et le démarouflage des peintures.. .. .	Auguste Routy	149
Les turbines électriques modernes à grande puissance.. .. .	Paul Borin.. .. .	157
On récupère, en orfèvrerie, les métaux précieux jusque dans les lavabos.. .. .	André Crober.. .. .	159
Pour élever l'eau, la chaîne-hélice est un engin parfait.. .. .	Louis Rothouille	163
Quelques conseils pratiques pour les amateurs de T. S. F. (Radiophonie et Radiotélégraphie).. .. .	Luc Rodern.	165
Une nouvelle pompe sans soupape	S. et V... .. .	169
La manutention automatique réduit les frais de main-d'œuvre	Raymond Martol	170
Nouvelle pompe rotative à grand débit	S. et V... .. .	172
Un remarquable poêle pour le chauffage des locaux de grande capacité.. .. .	Frédéric Matton	173
Un dispositif pour mettre à la mer la totalité des canots de sauvetage d'un navire en perdition.. .. .	Pierre Favrol.. .. .	175
Le vol des insectes et la stabilité des appareils aériens.	Philibert Montaux.	179
Le contrôle électrique de la combustion dans les foyers	S. et V... .. .	182
Les A côté de la Science (inventions, découvertes et curiosités)	V. Rubor	183
Une intéressante utilisation de l'électro-aimant de levage	S. et V... .. .	186

Rappelons à nos lecteurs que, pour faciliter la conservation de leurs numéros, ils trouveront dans nos bureaux des « emboîtages » au prix de 3 francs chacun; pour la France et les colonies: 3 fr. 50 franco; pour l'étranger: 4 francs franco. — Ajouter 0 fr. 50 pour la table des matières, titre et faux-titre de chaque tome, sauf pour ceux des tomes III, IV et V, qui sont épuisés.

Voir à la page 186 l'explication du sujet de la couverture du présent numéro.

COLONIES, DOMINIENS ET PROTECTORATS FORMANT L'EMPIRE BRITANNIQUE



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, Août 1924. - R. C. Seine 116.544*

Tome XXVI

Août 1924

Numéro 86

L'EXPOSITION DE L'EMPIRE BRITANNIQUE, A WEMBLEY

Par René BROCARD

Le Gouvernement anglais a organisé à Wembley, près de Londres, une Exposition, à laquelle tous les dominions, colonies, protectorats et pays sous mandat britannique ont largement participé. Cette Exposition justifie donc son appellation d'Exposition de l'Empire britannique. Elle s'est ouverte en avril et fermera ses portes en octobre. Etant donné le caractère à la fois grandiose et original de cette manifestation, nous avons pensé que nos lecteurs nous sauraient gré d'y avoir délégué, pour une visite détaillée, un de nos collaborateurs, M. René Brocard. C'est le compte rendu de cette visite que l'on va lire ci-dessous. — NOTE DE LA DIRECTION.

Si la guerre n'avait pas eu lieu, l'Exposition de l'Empire britannique se serait vraisemblablement tenue en 1914 ou en 1915. C'est en 1913, en effet, que feu lord Strathcona en eut le premier l'idée. Son projet fut relégué au second plan par les hostilités, mais il ne fut pas abandonné. Peu après l'armistice, on l'exhuma, et, en juin 1919, une commission fut nommée pour établir le plan définitif de la manifestation la plus grandiose qui ait jamais été conçue et réalisée en Angleterre. Le 23 décembre 1920, le parlement britannique autorisa, par décret spécial, le Gouvernement de Sa Majesté à contribuer au fonds de garantie, et les dominions furent officiellement invités par le ministère des Colonies à prendre part à l'Exposition.

* * *

L'Exposition de l'Empire britannique se tient dans le parc de Wembley, l'un des plus beaux parcs de la banlieue de Londres et l'un des plus accessibles, non seulement de la grande métropole, mais encore de tous les points de la Grande-Bretagne. Pour rendre le site encore plus accessible de Londres, des routes nouvelles ont été percées, des trains directs ont été mis en service par les deux

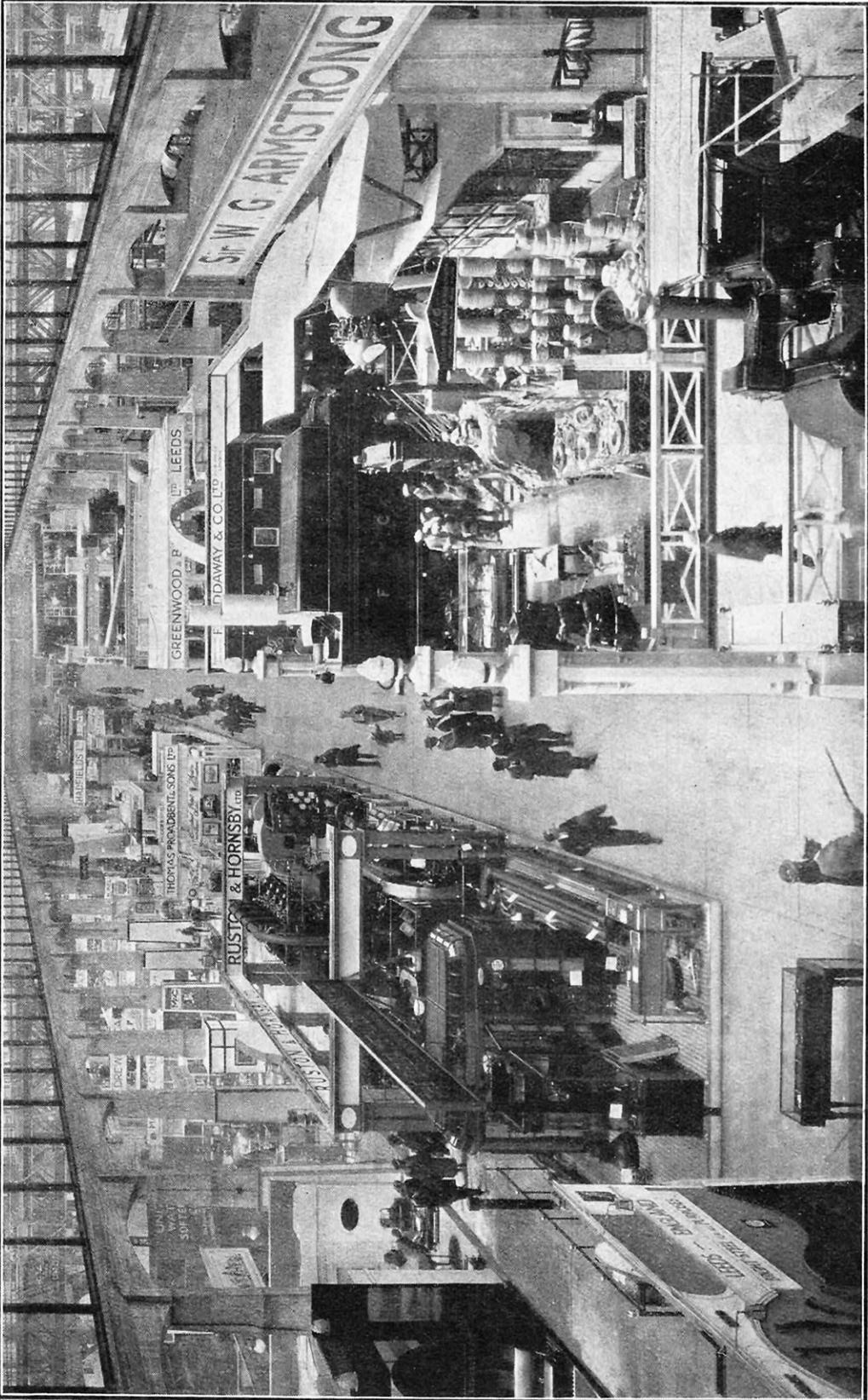
grandes Compagnies londoniennes de chemins de fer souterrains ; une gare spéciale, capable d'accueillir un trafic de 16.000 voyageurs à l'heure, dans chaque sens, a été érigée par l'une des Compagnies de chemins de fer desservant la ville de Wembley, des lignes de tramways et d'autobus ayant leur terminus aux différentes entrées de l'Exposition, ont été établies, etc.

* * *

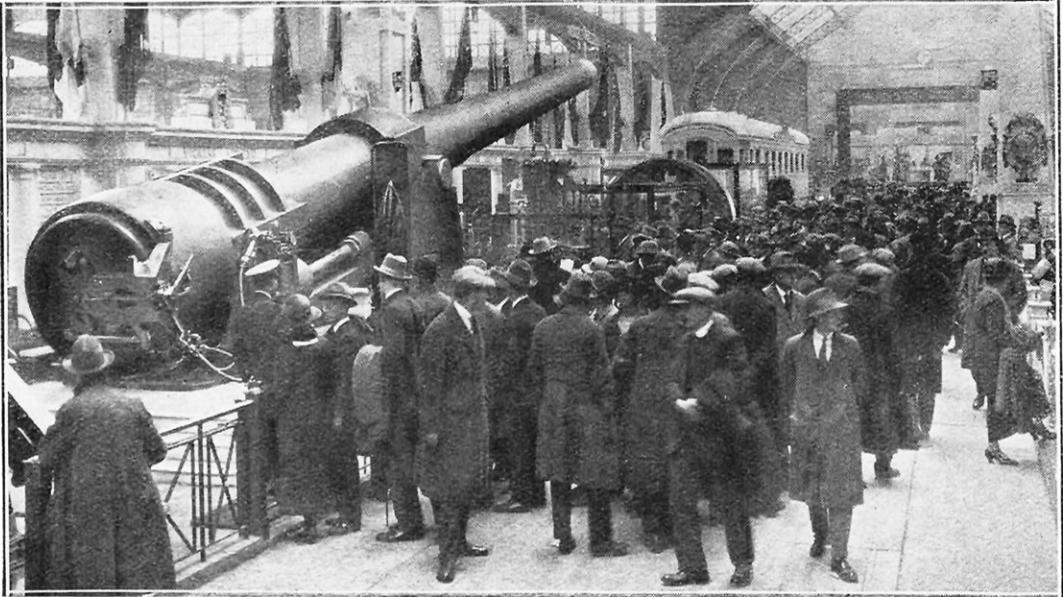
Les principaux bâtiments de l'Exposition ont été construits en acier et en ciment armé. Wembley Park procurera ainsi, dans l'avenir, un emplacement idéal pour les diverses expositions et foires commerciales et industrielles, qui, jusqu'ici, tout comme à Paris, souffraient du manque de bâtiments permanents et plus encore d'espaces suffisants pour y atteindre leur plein développement. Lorsque l'Exposition fermera ses portes, terrains, bâtiments et aménagements seront remis à un corps d'administrateurs spécialement chargés d'exploiter cette magnifique propriété.

* * *

Dans l'histoire des Expositions et Foires britanniques, Wembley représente la première tentative qui ait été faite pour pré-



L'UNE DES PRINCIPALES TRAVÉES DU PALAIS DE LA TECHNIQUE INDUSTRIELLE (« PALACE OF ENGINEERING »), A WEMBLEY



EXPOSITION D'UN CANON DE MARINE DU CALIBRE DE 406 MILLIMÈTRES

senter, au lieu de l'habituelle masse d'efforts individuels épars, une série de groupements coordonnés, où chaque industrie occupe la place et joue le rôle qui lui revient. Cette tentative semble être la conséquence de l'expérience acquise sur le continent, où les Foires et Expositions (nous devons, à ce point de vue, une mention spéciale à l'Exposition Internationale de Physique, qui s'est tenue à Paris l'année dernière), sont généralement organisées suivant un plan méthodique, qui permet de suivre la filiation des diverses branches d'industries dans chacun des groupements représentés.

L'Exposition de l'Empire britannique se compose essentiellement d'une exposition de l'industrie nationale britannique, d'une exposition de la technique industrielle, d'une exposition générale des colonies, protectorats et pays sous mandat de la Société des Nations, d'une exposition particulière du Gouvernement britannique lui-même, de participations individuelles spéciales, telles que : journaux, chemins de fer, etc., et, enfin, d'un immense parc d'attractions qui place, fort logiquement et très intelligemment, l'agréable à côté de l'utile.

* * *

Le caractère de cette Revue devait tout naturellement conduire son représentant à porter un intérêt capital au Palais de l'Industrie et au Palais de la Technique industrielle, puisque ces deux enceintes groupaient tout ce que le peuple à la fois le plus industriel et le

plus commerçant du monde a enfanté, produit ou perfectionné. La visite de chacun de ces immenses bâtiments a pris deux journées entières ; c'est dire l'importance et l'étendue de chacune de ces expositions particulières. On en jugera mieux par une comparaison : la longueur de façade des deux palais en question joindrait aisément, à Paris, le pont de la Concorde au pont Royal, c'est-à-dire qu'elle s'étendrait, approximativement, sur toute la longueur du jardin des Tuileries.

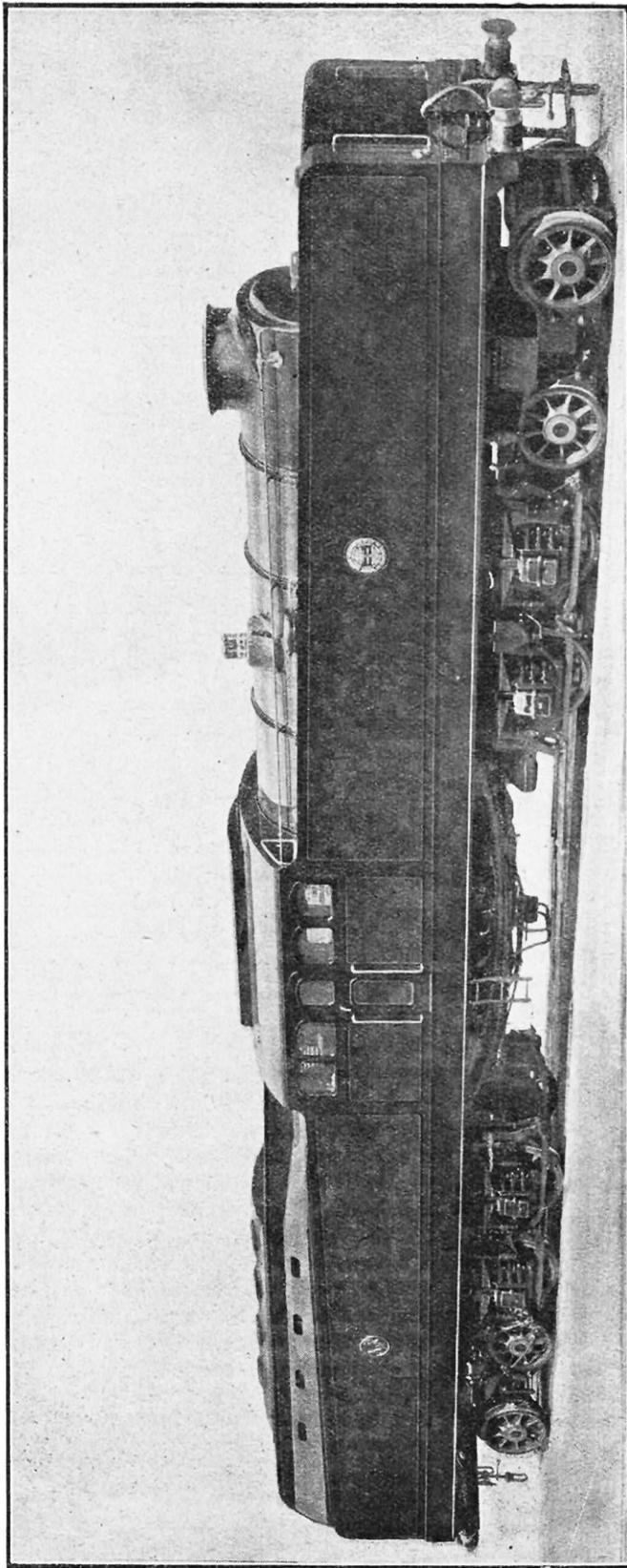
LE PALAIS DE LA TECHNIQUE INDUSTRIELLE (1)

(The Palace of Engineering)

De toutes les sections de l'Exposition de Wembley, celle de la technique industrielle, dans le palais du même nom, est incontestablement la mieux coordonnée et la plus complète. Le bâtiment lui-même est probablement la plus grande construction existante en ciment armé. Pour qui connaît Trafalgar Square, à Londres, disons, à titre de comparaison, que le Palais de la Technique industrielle couvre une étendue six fois et demie plus grande, soit encore très sensiblement plus de deux hectares. Cinq voies fer-

(1) Nous traduisons ici « Engineering » par « Technique industrielle » et non par « Mécanique » comme beaucoup d'auteurs français. C'est que, en effet, l'« Engineering » c'est l'« Art de l'ingénieur », et les Anglais disent « the Electrical Engineering », « the Naval Engineering », « the Structural Engineering », comme nous disons : « La technique électrique », « La technique navale », « La technique métallurgique », etc.

UNE LOCOMOTIVE A VAPEUR DONT TOUTE BIELLE EST ABSENTE



DANS CETTE LOCOMOTIVE, LA MACHINE A PISTONS HABITUELLE EST REMPLACÉE PAR DES TURBINES A ENGRENAGES

Cette locomotive, du système breveté « Reid-Mac Leed », était exposée par la North British Locomotive Co, de Glasgow, au Palais de la Technique industrielle. Chaudière, condenseur, réservoirs d'eau, cabine du mécanicien, tender, machines auxiliaires, etc., sont montés sur un châssis principal porté par deux bogies. Chaque bogie comporte deux paires de roues motrices et deux paires de roues porteuses. Les turbines, à haute et basse pression, actionnent les essieux par l'intermédiaire d'un double train d'engrenages réducteurs. Les turbines à haute pression sont montées sur le bogie arrière et les turbines basse pression sur le bogie avant. Cette locomotive ne possède aucune bielle. La chaudière, du type normal et à surchauffeur, est montée sur le bogie arrière : son foyer est à tirage forcé. Le condenseur, du type à vide, est refroidi par le courant d'air créé par le déplacement de la machine. Tous les organes en mouvement sont dotés du graissage forcé. La substitution de turbines à la machine alternative (machine à pistons, si l'on préfère) se traduit par un couple moteur infiniment plus uniforme, qui permet d'obtenir à la fois une accélération aussi rapide que celle que procure la traction électrique et des démarrages et arrêts exempts des secousses si nuisibles au confort des voyageurs et au matériel (surtout aux organes de couplage). L'absence de tout organe animé d'un mouvement de va-et-vient entraîne également une plus longue durée des voies et des ponts, car elle supprime les à-coups inséparables de ces mouvements, à-coups qui, nécessairement, se transmettent aux rails et aux charpentes des ponts métalliques.

rées du gabarit normal, reliées aux principaux réseaux de la Grande-Bretagne, traversent le bâtiment de bout en bout ; elles ont permis d'amener à pied d'œuvre et permettront d'enlever les plus grosses pièces de machines ou machines, dont certaines ne pèsent pas moins de 150 tonnes, sans transbordement et souvent sans démontages.

Le Palais de la Technique a été divisé en trois sections principales : technique générale, technique électrique et transports.

Technique générale

Cette section, qui occupe près de la moitié de l'immense bâtiment, présente toutes les étapes de la construction mécanique, depuis la fonte du métal et la coulée des pièces jusqu'aux produits finis. Elle groupe plus de quatre cents expositions particulières.

Le travail de fonderie est représenté par des fours chauffés au gaz ou au coke, par des machines à mouler et autres engins et appareils employés dans le traitement des minerais et la fusion des métaux.

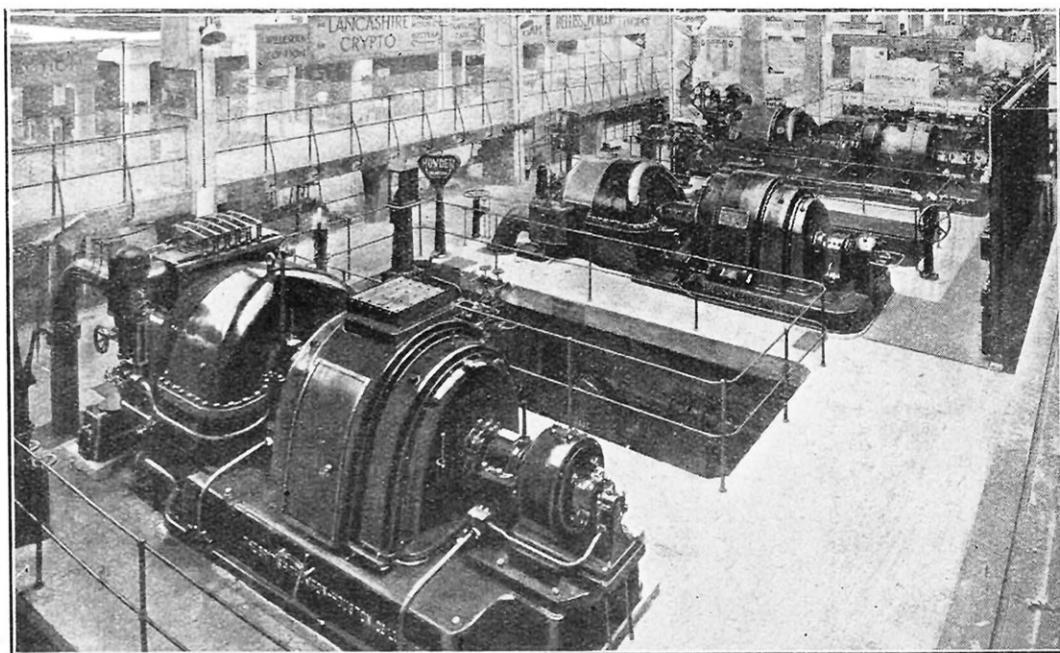
La technique métallurgique n'est pas moins largement représentée, non plus que les outils pneumatiques, le travail de forgeage, d'emboutissage et d'estampage. Des groupes de machines-outils en plein travail montrent comment les pièces brutes, issues des fonderies, du marteau-pilon, de la presse hydraulique, du balancier et de la forge, sont tournées, dressées, percées, bref, mises en forme

et converties en tel ou tel organe d'une machine plus ou moins compliquée.

Chacun des halls du Palais de la Technique industrielle est doté d'un pont roulant électrique capable de soulever et transporter des masses de vingt-cinq tonnes. Grues, treuils, cabestans et autres appareils de levage, sont représentés en grande variété, ainsi que les différents types d'excavateurs.

Une installation groupe tous les appareils, machines et appareils en service dans un charbonnage moderne, tels que : treuils, hâveuses mécaniques, étais de puits, wagonnets, pompes, ventilateurs, etc.

Cette exposition de matériel de charbonnage est complétée par une mine de charbon « grandeur nature », si nous osons ainsi nous exprimer. Il faut entendre par là que, sur les terrains de Wembley, et non pas, bien entendu, dans le Palais de la Technique, a été aménagé de toutes pièces un véritable charbonnage. Les visiteurs sont descendus dans un puits, au fond duquel ils peuvent voir fonctionner des hâveuses mécaniques, des pompes d'épuisement, des ventilateurs d'aération, parcourir des galeries d'où le charbon est évacué par des wagonnets attelés de poneys, visiter les écuries souterraines de ces derniers, tandis qu'à ciel ouvert il leur est loisible de contempler les installations et aménagements de surface : appareils divers, machines à laver et cribler le charbon, bureaux, salles de bains des mineurs,



VUE DE LA CENTRALE ÉLECTRIQUE QUI ALIMENTE LA TOTALITÉ DE L'EXPOSITION

infirmierie, ateliers, compresseurs d'air, etc.

La cage, à deux étages, qui donne accès dans la mine, permet de descendre ou remonter deux mille visiteurs par heure.

L'un des stands les plus remarquables de cette section prend la forme du pont, de la passerelle et des superstructures d'un paquebot moderne, et montre l'appareillage complexe qui contrôle l'énorme machinerie nécessaire à la propulsion et à la conduite du navire, à son éclairage, son chauffage, sa ventilation, au fonctionnement de ses ascenseurs, monte-charges, pompes, cabestans, à ses communications par T. S. F., etc.

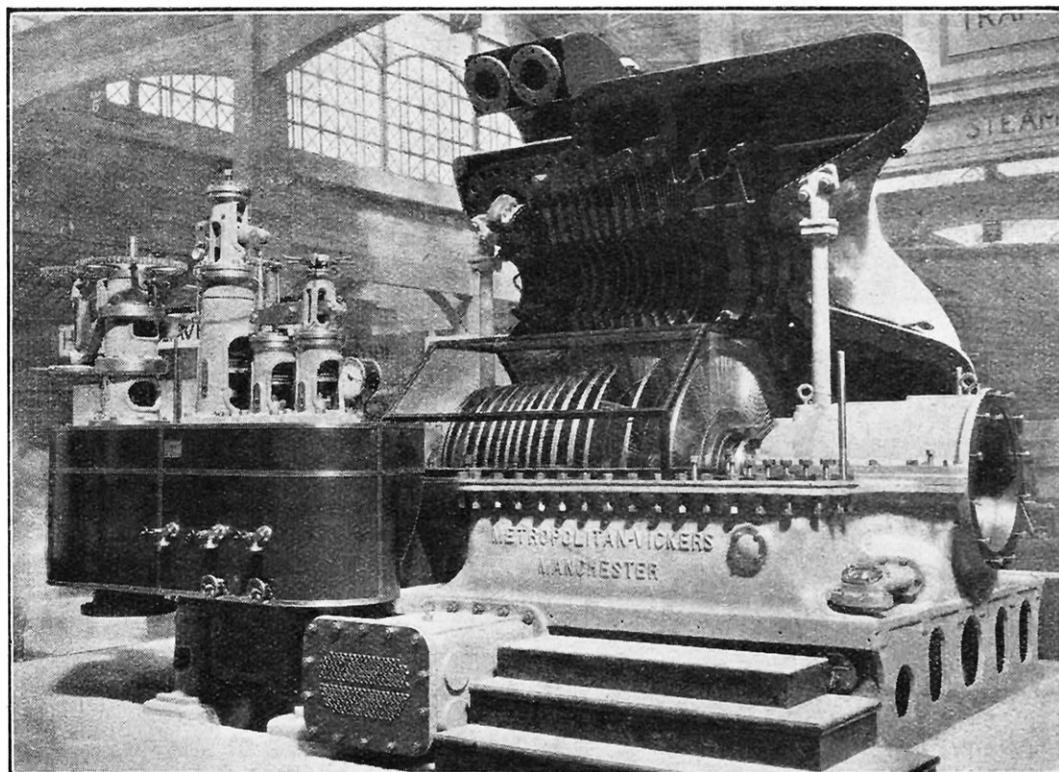
Ailleurs, ce sont des scaphandriers, que l'on voit travailler sous l'eau ; ils sont revêtus du vêtement et du casque les plus modernes et sont pourvus d'un appareil téléphonique spécial leur permettant, en plongée, de se tenir constamment en communication avec le ponton ou le bateau de sauvetage.

Les énormes machines motrices des paquebots les plus récents sont également exposées dans cette section. ainsi que les chaudières modernes à mazout ; il en est de même des chaudières de tous types (dont certaines sont ouvertes pour permettre d'en examiner le faisceau tubulaire et le foyer), des grilles

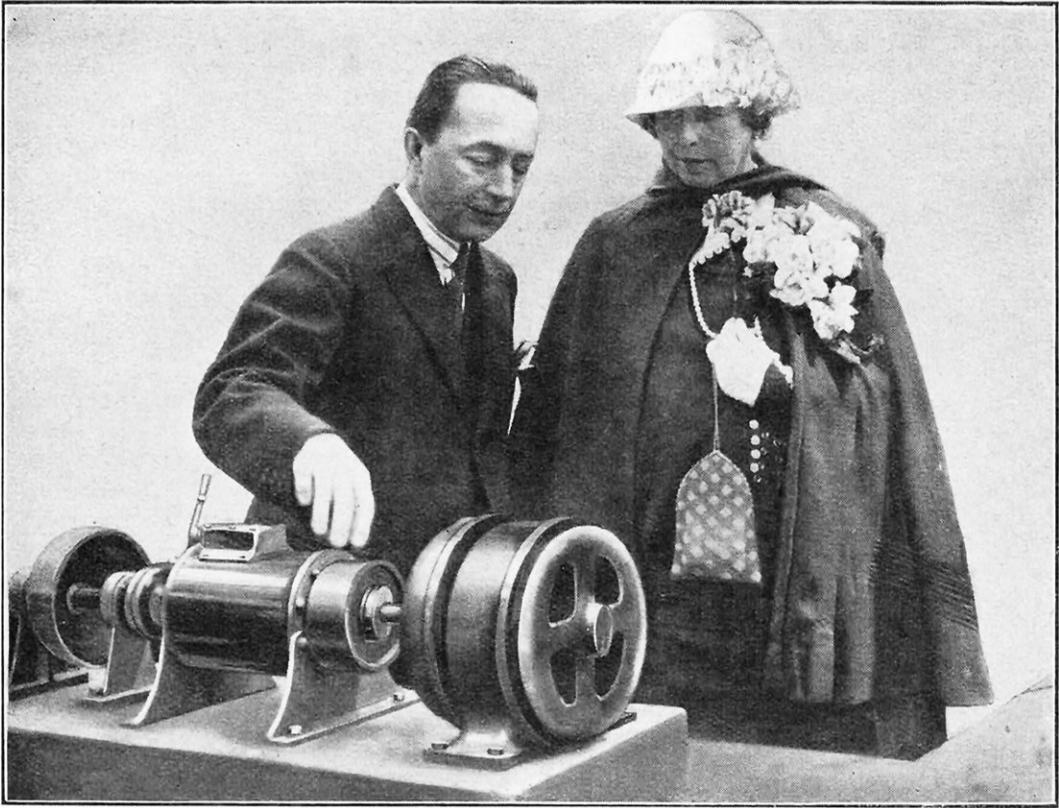
automatiques, des moteurs marins Diesel et semi-Diesel, des turbines à vapeur. Une de nos photographies montre le rotor et le stator d'une grande turbine marine ; on aperçoit les étages haute et basse pression et le merveilleux ordonnancement des ailettes sur lesquelles agit la vapeur. Plus loin sont les machines-outils, le matériel de manutention : convoyeurs, transporteurs, monte-charges, chariots mécaniques, pelles à vapeur, bennes preneuses, l'outillage agricole et le matériel de motoculture, les machines à travailler les textiles, etc.

La technique militaire et navale expose plusieurs pièces d'artillerie, dont un canon de marine du calibre de 406 millimètres, des obus de tous genres et de tous calibres, des plaques de blindage, des howitzers, des mortiers, lance-bombes, mitrailleuses et fusils-mitrailleurs, des projecteurs, télémètres, compas gyroscopiques, etc., de fort jolis modèles, complets dans tous les détails, de cuirassés, croiseurs, torpilleurs, sous-marins.

Cinq des sections du fameux Laboratoire National de Physique, celles de *Physique*, de *Métrologie*, de *Mécanique*, de *Métallurgie* et du *Bassin national d'essais William Froude*, sont représentées. La section de



TURBINE A VAPEUR OUVERTE POUR EN MONTRER L'AGENCEMENT DU ROTOR ET DU STATOR



M. G. CONSTANTINESCO FAISANT A S. M. LA REINE MARIE DE ROUMANIE UNE DÉMONSTRATION DU « CONVERTISSEUR » MÉCANIQUE QU'IL VIEN D'INVENTER ET QUI VISE A SUPPRIMER TOUS LES SYSTÈMES CONNUS DE CHANGEMENT DE VITESSE

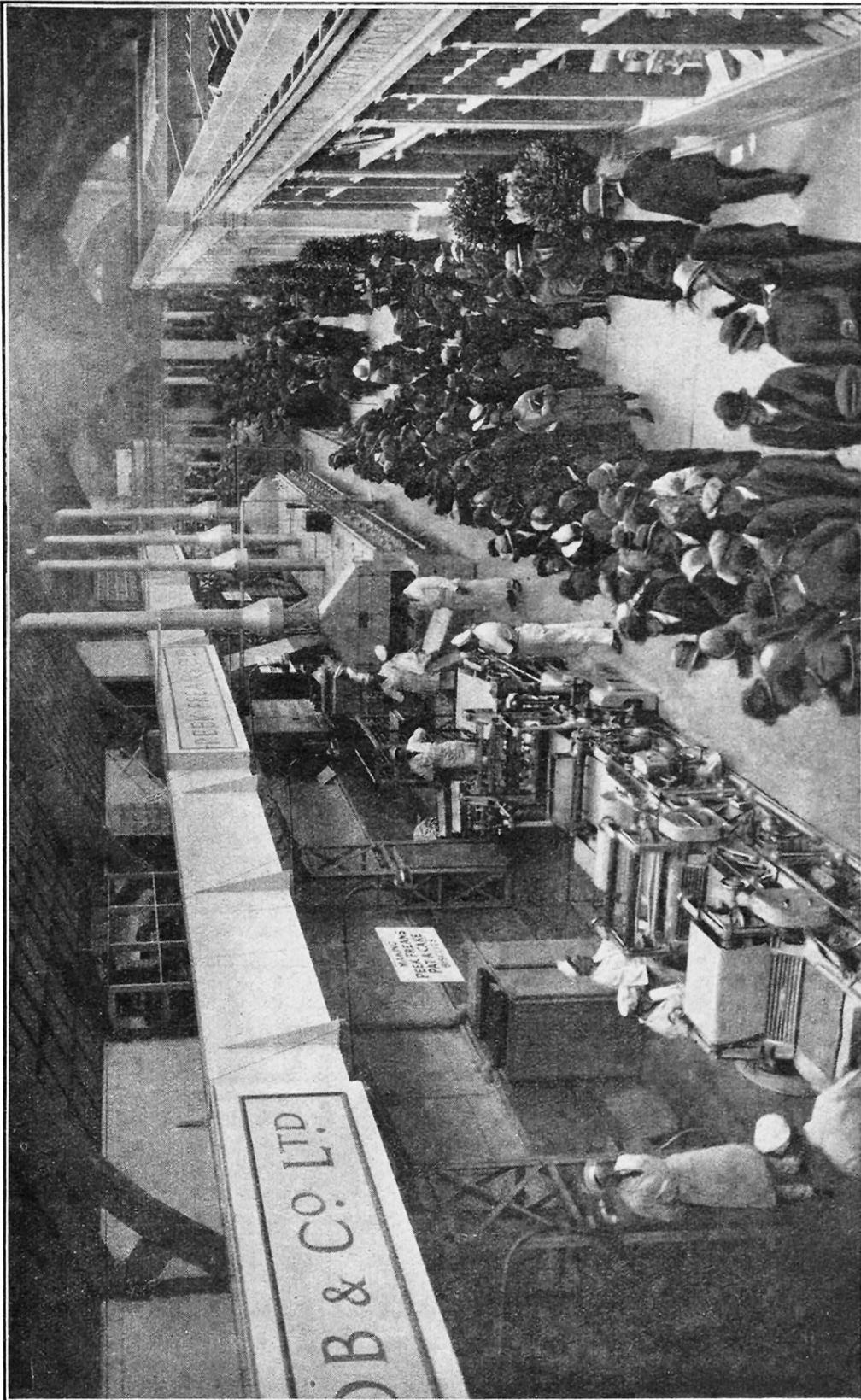
Physique expose et fait fonctionner l'un des modèles les plus récents de four électrique avec son pyromètre pour hautes températures ; elle effectue des analyses radiologiques et radioscopiques sur des métaux, alliages et composés minéraux, pour en étudier les défauts ou la structure atomique. Elle présente encore des hygromètres et autres instruments de mesure ou d'analyse physique, un four à arc spécial pour l'étude des arcs électriques fonctionnant sous de hautes pressions. La section de Métrologie expose un instrument qui fait apparaître le pas de vis le plus fin aussi gros qu'un câble de navire. La section de Mécanique présente des machines pour l'essai de la résistance des chaînes, des engrenages et des paliers, une machine de Wöhler à éprouver la fatigue, qui, par son petit miroir, indique le moment où un métal a atteint la limite de son endurance ; des échantillons de pièces coulées, forgées, soudées, étirées, etc., ayant été soumis à différents essais de traction, de torsion, de température, de trempe, de recuit, etc.

Un modèle en cire de navire attire l'atten-

tion des visiteurs sur le bassin national d'essais William Froude, où, avec des modèles du même genre, on recherche les meilleures formes à donner aux navires, on calcule la puissance nécessaire à leur propulsion et toutes autres caractéristiques.

Technique électrique

Cette section de l'industrie électrique et des industries connexes offre une démonstration remarquable du rôle extraordinaire que l'électricité joue aujourd'hui dans toutes les manifestations de la vie industrielle et domestique des peuples parvenus à un haut degré de civilisation. On y peut voir les derniers perfectionnements apportés dans la construction des turbo-alternateurs, des interrupteurs et transformateurs pour hautes tensions, des accumulateurs, etc., bref, dans toutes les installations ayant pour objet la production, la conservation et la distribution de l'énergie électrique sur une grande échelle. Les applications domestiques de cette énergie font l'objet de démonstrations commentées dans les diverses pièces



LA BISCUITERIE MÉCANIQUE INSTALLÉE ET FONCTIONNANT EN PERMANENCE, SOUS LES YEUX DES VISITEURS, DANS LE PALAIS DE L'INDUSTRIE

d'une habitation. On y peut voir fonctionner cuisinières, cuiseurs, fours, grils, chauffe-eau, chauffe-plats, bouilloires, radiateurs, paravents, tapis et tissus chauffants, moines et chaufferettes, fers à repasser, aspirateurs, brosses-cireuses, machines à laver la vaisselle, cafetières, allume-cigares, etc., les appareils modernes d'éclairage électrique, dont certains sont très scientifiques.

La centrale électrique, qui fournit toute l'énergie électrique dont l'exposition a besoin, offre en permanence aux visiteurs une leçon de choses, que ne saurait évidemment égaler la simple présentation des appareils dans les différents stands. L'énergie est transportée à haute tension et distribuée aux voltages requis par des sous-stations et cabines de transformation. Une galerie permet au public, à tout moment de la journée, d'observer les machines en marche.

L'équipement des trains, tracteurs et chariots électriques est, bien entendu, représenté dans cette section, ainsi que le sont, d'une façon générale, tout le petit, le moyen et le gros appareillages.

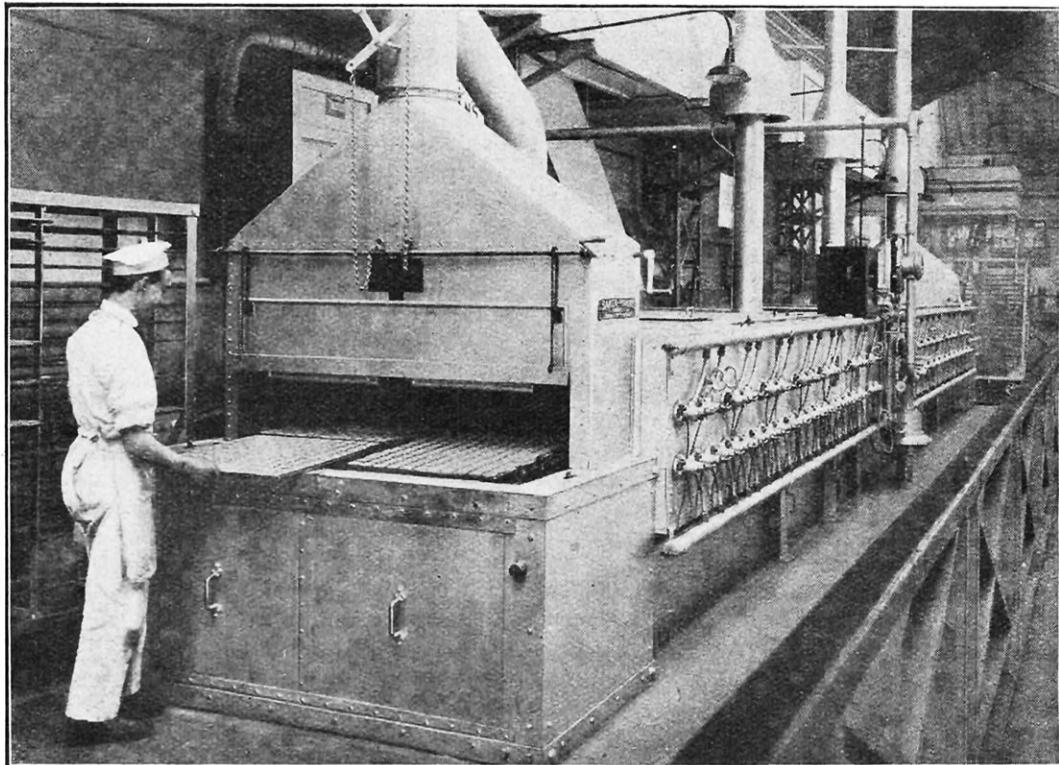
Une exposition de matériel d'électro-culture et de matériel électrique pour fermes

et établissements agricoles, qui se tient nécessairement en dehors du palais, complète cette section de technique électrique.

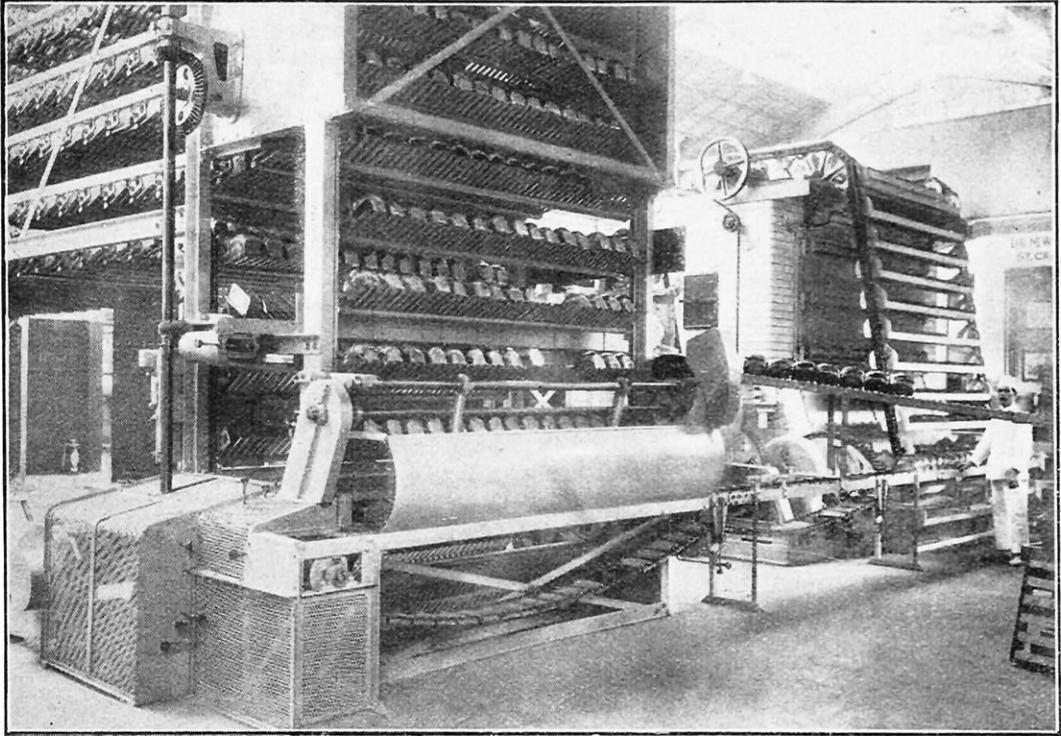
Transports

La section des transports est divisée en quatre classes : *Transports ferroviaires*, *Transports terrestres*, *Transports maritimes* et enfin *Transports automobiles*.

Dans la première, les grandes compagnies britanniques de chemins de fer, auxquelles se sont joints les plus importants constructeurs de matériel roulant (pour chemins de fer et tramways), présentent les plus récents perfectionnements apportés à ce matériel. Une rétrospective retrace l'histoire des chemins de fer. On y peut voir, auprès de la machine la plus rapide du type le plus récent, machine qui pèse plus de 150 tonnes, la première locomotive de George Stephenson, construite en 1825. Cette machine, qui pèse six tonnes et demie et roulait à quelque 13 kilomètres à l'heure, est fort bien conservée. Les modèles les plus modernes de voitures à voyageurs, de wagons-restaurants et de wagons à marchandises sont exposés. Certains sont entièrement



ENFOURNÉS A UN BOUT DE CE FOUR IMMENSE, LES BISCUITS SORTENT D'EUX-MÊMES A L'AUTRE BOUT, CUITS A POINT ET PRÊTS A ÊTRE LIVRÉS A LA CONSOMMATION



VUE PARTIELLE DE LA BOULANGERIE MÉCANIQUE DU PALAIS DE L'INDUSTRIE

construits en acier pour éliminer le danger d'incendie, le métal étant camouflé par une peinture imitant le bois verni.

La classe des transports terrestres, qui fait quelque peu double emploi avec celle des transports automobiles, présente surtout les engins de transport utilisés dans les usines, fabriques et manufactures.

Dans la classe des transports maritimes, les grandes compagnies de navigation et les directions des principaux ports de la Grande-Bretagne ont réalisé une exposition fort intéressante. Les compagnies de navigation présentent, notamment, des modèles en réduction de leurs plus fameux paquebots. Les ports sont représentés par des modèles ou cartes en relief, des photographies, des gravures, des statistiques, des projections cinématographiques.

La classe des transports automobiles offre à la curiosité des visiteurs les plus récents modèles de locomobiles, tracteurs, rouleaux compresseurs, camions à vapeur et à moteur à explosions, les automobiles de livraison et de tourisme. Une large place est faite aux motocyclettes, sidecars et bicyclettes, ainsi qu'aux pneumatiques, bandages et accessoires, qui sont représentés par les types les plus divers et les plus perfectionnés.

Il nous faut encore mentionner, dans le Palais de la Technique, une intéressante exposition de matériel télégraphique, où l'on remarque les modernes appareils imprimeurs sur bande ou sur pages, les transmetteurs à clavier alphabétique, les télétypes, une exposition de matériel téléphonique, où le visiteur peut suivre et comprendre le fonctionnement des divers systèmes automatiques, si difficile à expliquer; enfin, bien entendu, une exposition de matériel transmetteur et récepteur de T. S. F.

Nous avons relevé, dans ce Palais de la Technique industrielle, diverses inventions d'importance et de valeur diverses, que nous nous proposons de décrire ultérieurement afin de ne pas allonger par trop ce compte rendu. Mentionnons tout de suite, en raison de l'intérêt capital qu'il présente, le convertisseur mécanique d'énergie de l'ingénieur G. Constantinesco, dont nous avons déjà décrit ici même le système de transmission ondulatoire (1). Dans une page hors texte (voir page 98), nous donnons également la vue et décrivons brièvement une locomotive à turbine et à engrenages réducteurs, qui nous paraît appelée à supplanter, un jour, la locomotive à pistons et bielles.

1) *La Science et la Vie*, n° 54, p. 31.

PALAIS DE L'INDUSTRIE

Aliments solides et liquides

Il peut paraître étrange que la section la plus importante du Palais de l'Industrie soit consacrée aux aliments solides et liquides auxquels il a été adjoint, sans doute parce qu'on ne savait pas à quelle section le rattacher, le tabac sous toutes ses formes. Dans cette section, qui couvre environ 3.700 mètres carrés, ont été installées et fonctionnent sans arrêt, sous les yeux des visiteurs émerveillés, une fabrique de pain — nous disons bien fabrique, car il s'agit d'une boulangerie entièrement mécanique, dans laquelle une seule sorte de pain de ménage est produite en grande série — une fabrique de chocolat, une fabrique de bonbons et une fabrique de biscuits.

Pour prendre un exemple, nous dirons que l'on voit confectionner les bonbons, depuis le mélange des divers ingrédients entrant dans leur fabrication, jusqu'au moment où, prêts à la consommation et d'ailleurs vendus sur place, les dits bonbons sont enveloppés de papier mécaniquement.

Produits chimiques

Cette section comprend des produits chimiques de toute nature, jusque et y compris les produits d'entretien et les teintures

ménagères. On y voit fabriquer plusieurs marques de savons et de dentifrices.

Coton, Soie, Laine, Textiles divers, Dentelles, etc.

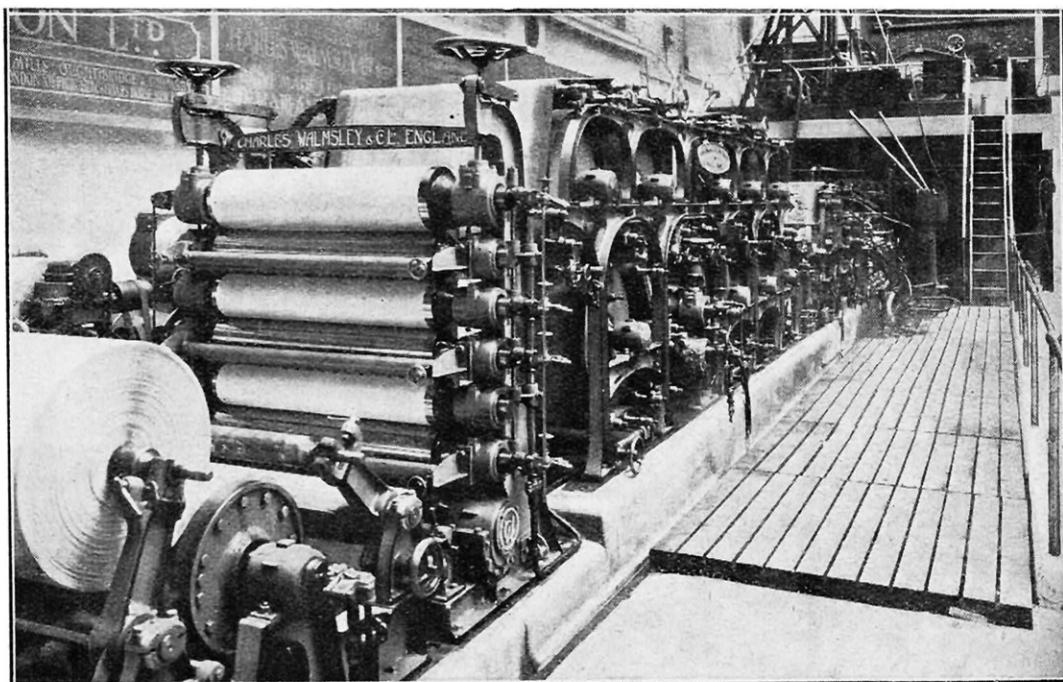
On voit dans ces différentes sections travailler le coton, la soie, la laine, depuis leur état brut jusqu'aux produits finis. Des films cinématographiques exposent aux visiteurs les moindres détails des procédés de filature et de fabrication.

Charbon et Gaz

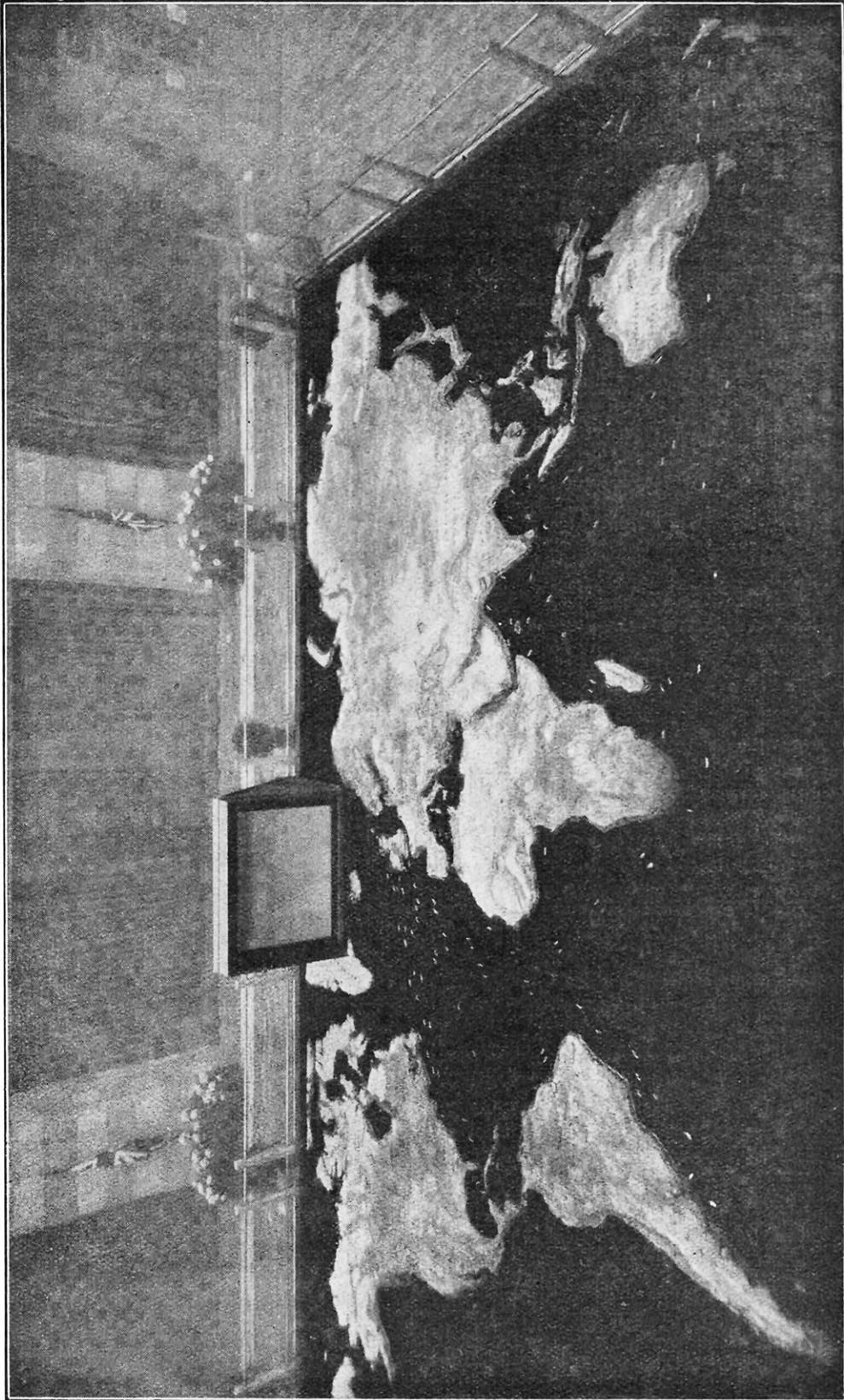
Les différents produits de distillation et les dérivés de la houille sont exposés dans cette section. Une place à part est faite au gaz d'éclairage, dont toutes les applications domestiques sont, notamment, présentées avec beaucoup de goût et d'à-propos.

Caoutchouc

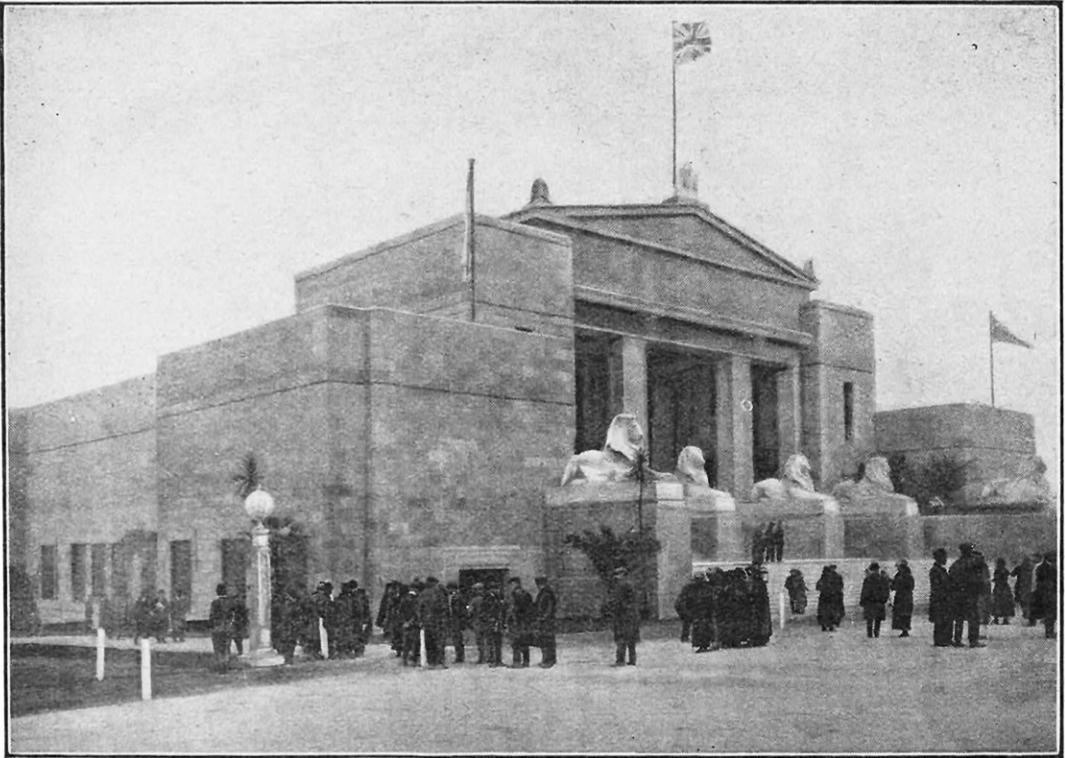
On voit là tous les objets, articles, etc., fabriqués en caoutchouc, et Dieu sait s'ils sont nombreux dans le pays qui a le plus fait pour la vulgarisation de cette matière! Nous nous permettrons de faire ici une critique : à vouloir tant utiliser le caoutchouc, on dépasse le but et on présente au public des articles qui, manifestement, gagneraient à être fabriqués en une autre matière. Formidablement développée par



UNE FABRIQUE DE PAPIER FONCTIONNE SANS ARRÊT DANS LE MÊME BATIMENT



CE PLANISPHÈRE EN RELIEF, QUI MESURE 12 X 6 MÈTRES, BAIGNE DANS UN BASSIN, DONT L'EAU FIGURE AINSI MERS ET OcéANS ; CEUX-CI SONT SILLONNÉS PAR DES NAVIRES EN MINIATURE QUI SUIVENT LES ROUTES MARITIMES RELIANT LES DIVERSES PARTIES DE L'EMPIRE



LE PAVILLON DU GOUVERNEMENT, ENTIÈREMENT CONSTRUIT EN CIMENT ARMÉ

la guerre et pour les besoins de la guerre, l'industrie du caoutchouc, qui est presque entièrement entre les mains des Anglais, a besoin aujourd'hui d'énormes débouchés ; c'est là son excuse, mais le public ne suivra certainement pas l'Association des planteurs de caoutchouc dans toutes les tentatives par lesquelles elle s'efforce d'imposer l'emploi de cette substance, si précieuse soit-elle.

Instruments de musique, Papier, Jouets et divers

L'Exposition des instruments de musique ne nous a pas paru complète, car elle réunit presque exclusivement les instruments mécaniques : phonographes, pianos mécaniques, orchestrons. Dans son ensemble, elle ne manque pas, cependant, d'intérêt, d'autant que de remarquables progrès ont été réalisés, ces dernières années et même, pourrait-on dire, ces derniers mois, par les machines parlantes et les pianos mécaniques. Des jouets, nous ne dirons rien et, du papier, nous ne pouvons que mentionner l'installation complète grâce à laquelle la pâte de bois est transformée en papier sous les yeux des visiteurs.

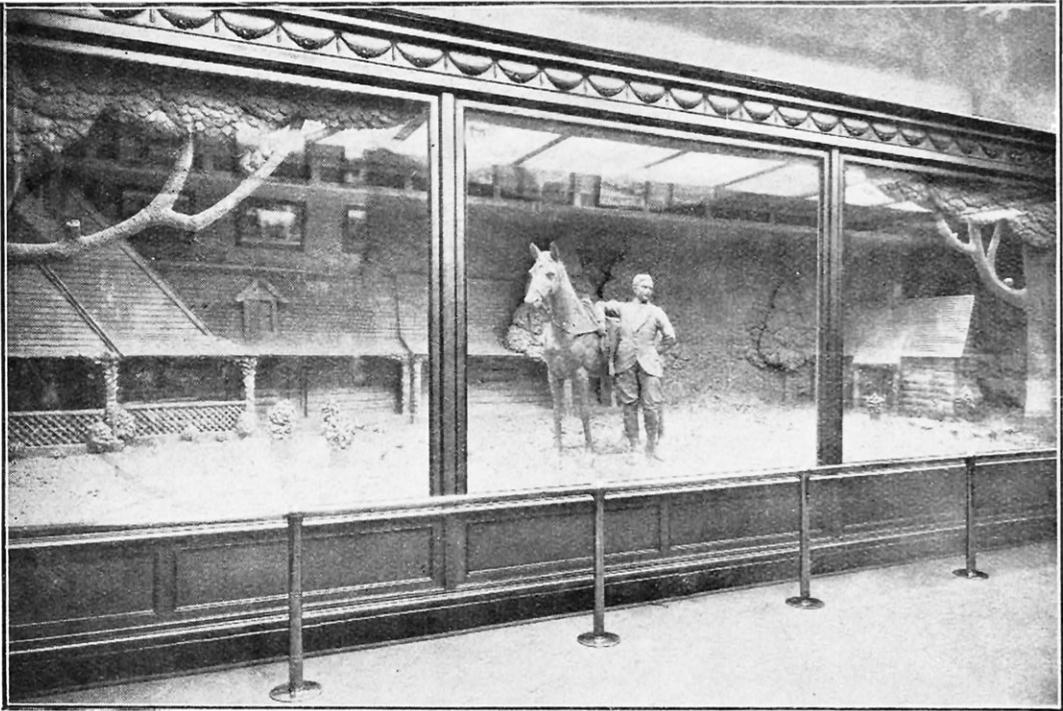
* * *

Un grand journal londonien a eu la

curieuse et fructueuse idée de mettre toute personne à même de faire imprimer son nom comme visiteur de l'Exposition, dans ses diverses éditions, pour le prix modique de trente centimes. Voici comment il s'y prend : au fur et à mesure que sortent des presses les exemplaires d'une nouvelle édition, un certain nombre de ces numéros sont envoyés au stand du journal. Chacun d'eux, sous une rubrique spéciale consacrée à l'Exposition de Wembley, porte quelques lignes en blanc. C'est dans ces lignes que sont immédiatement imprimés à la linotype le nom et prénoms de la personne qui désire la mention en question. Celle-ci peut donc conserver, en souvenir, et, au besoin, montrer à son entourage, un numéro du journal relatant sa visite à Wembley ; elle peut aussi en acheter plusieurs exemplaires et les envoyer à des parents ou des amis éloignés. Cette petite satisfaction d'amour-propre ne lui coûte pas grand'chose, mais elle semble rapporter pas mal d'argent au journal.

* * *

Nous n'en finirions pas s'il nous fallait mentionner tout ce que renferme le Palais de l'Industrie et, certainement, nous omettrions pas mal de choses. Indiquons, cepen-



LE PRINCE DE GALLES ET SON CHEVAL FAVORI STATUFIÉS EN BEURRE DANS UN FRIGORIFIQUE SPÉCIAL DU PAVILLON DE LA NOUVELLE-ZÉLANDE

dant, que la chaussure, les articles de ménage, la poterie, la verrerie, etc., les articles de sport, les jeux, les meubles, la joaillerie, l'horlogerie, l'orfèvrerie, etc., etc., y occupent des emplacements importants.

PAVILLON DU GOUVERNEMENT BRITANNIQUE

L'Exposition particulière du Gouvernement de Sa Majesté offrait, comme on pouvait s'y attendre, un certain contraste avec celles des autres pavillons de l'Exposition de Wembley. Tandis que, en effet, ces dernières sont consacrées, soit à un territoire spécial, soit à une industrie particulière ou à un groupe d'industries, l'Exposition du Gouvernement britannique vise à illustrer les fonctions du gouvernement métropolitain, considérées non seulement dans leur ensemble mais encore dans leur rapport avec les différents éléments de l'Empire britannique. Elle se propose, en outre, de donner une idée de ce que sont les responsabilités du Gouvernement au regard de la défense de l'empire, de ses communications, de sa colonisation et de son développement économique. A première vue, un pareil but n'apparaît pas comme pouvant facilement prendre un aspect populaire. Grâce, pourtant, à l'ingéniosité

et à l'imagination des délégués du Gouvernement, cette exposition spéciale, si elle n'a pas, nous semble-t-il, atteint complètement son but, ne manque pas d'impressionner les visiteurs venus des différents coins de la Grande-Bretagne ou des pays d'outre-mer.

Comme le montre une de nos photographies, le pavillon du Gouvernement britannique est un très joli exemple des possibilités architecturales qu'offrent les constructions en ciment armé ; ses lignes sont sobres et ses proportions imposantes. Le bâtiment renferme des appartements spéciaux pour le roi, la reine et les membres de la famille royale, lorsqu'ils visitent l'exposition, ce qui leur arrive fréquemment. C'est au rez-de-chaussée de ce pavillon que se trouve la grande carte du monde, en relief, que représente une de nos gravures. Cette carte, qui mesure douze mètres sur six, a été disposée dans un bassin, de telle manière que l'eau du bassin figure les mers et les océans, lesquels, au grand amusement du public, sont sillonnés continuellement par des navires en miniature, qui suivent les routes maritimes reliant entre elles les différentes parties de l'Empire britannique. Une autre carte de grande dimension situe les différentes régions industrielles du Royaume-Uni

et montre leur groupement, leurs besoins les plus grands en matières premières et la destination des produits finis.

A l'une des extrémités du pavillon du Gouvernement de Sa Majesté, a été érigé un théâtre, mais, dans ce théâtre, la scène est remplacée par un grand bassin, sur lequel sont présentés différents épisodes historiques, tels que l'Armada espagnole, la bataille de Trafalgar, le raid de Zeebrugge, un bombardement aérien de Londres, etc.

L'armée est représentée par un musée, dans lequel figure une rétrospective des armes et équipements du soldat britannique, depuis les temps médiévaux, et par des tableaux scéniques reproduisant, en particulier, la défense du saillant d'Ypres, la bataille de la Somme, etc.

D'autres départements ministériels sont représentés dans cet intéressant pavillon. Les Postes, par exemple, montrent un modèle de leur propre chemin de fer souterrain qui relie le bureau central aux différentes stations de chemins de fer de la métropole.

La Monnaie illustre les procédés de frappe des pièces et médailles, etc.

SECTION COLONIALE

L'Empire des Indes, les colonies, les dominions et aussi les dépendances de l'Empire britannique contribuent largement au succès de la grandiose Exposition de Wembley.

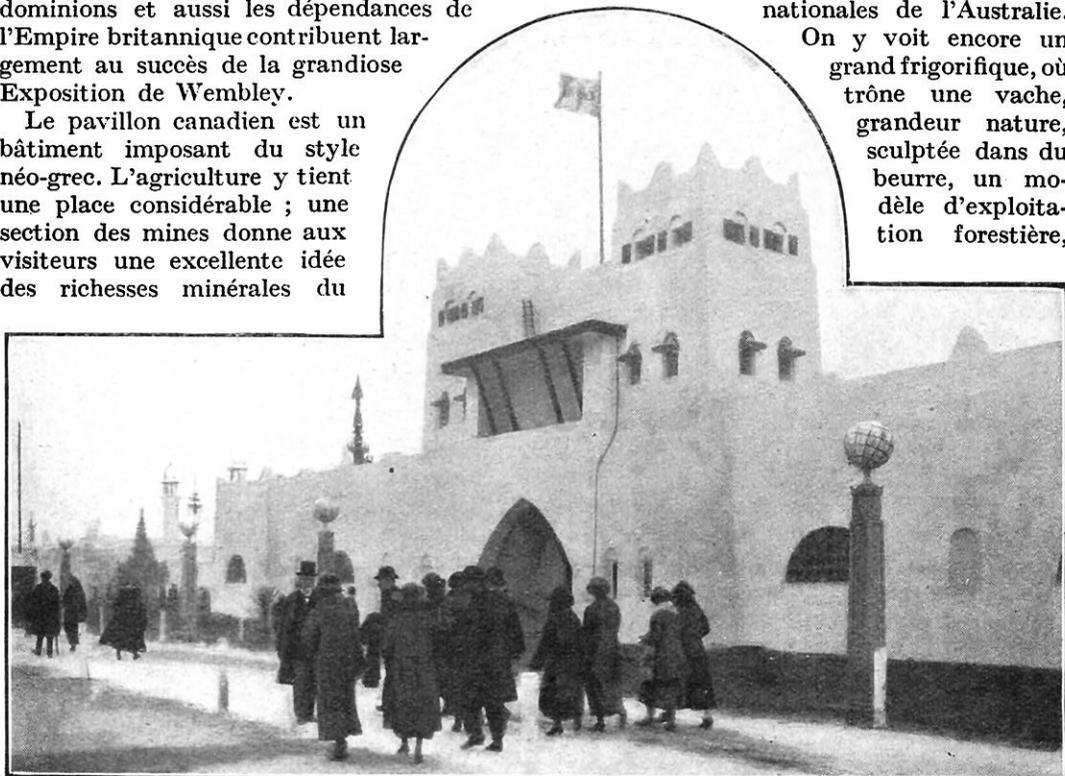
Le pavillon canadien est un bâtiment imposant du style néo-grec. L'agriculture y tient une place considérable ; une section des mines donne aux visiteurs une excellente idée des richesses minérales du

pays ; une section forestière montre des échantillons de tous les bois canadiens. Les principales manufactures sont représentées, et leurs expositions particulières permettent de réaliser les immenses progrès accomplis par le Canada dans les différentes branches de l'industrie. De chaque côté du bâtiment principal, ont été érigés des pavillons consacrés à ces merveilleux systèmes de transport que sont : le *Canadian National Railway* et le *Canadian Pacific Railway*. Dans ces pavillons, de grands dioramas mobiles montrent les splendeurs des lacs, forêts, montagnes, prairies et ports canadiens. L'ensemble des bâtiments occupés par l'exposition du Canada couvre une superficie de plus de 12.000 mètres carrés.

* * *

Le pavillon de l'Australie est de dimensions encore plus imposantes que celles du pavillon canadien. Il couvre, en effet, une superficie de 14.000 mètres carrés ; il renferme un immense restaurant, où la grande majorité des aliments servis proviennent d'Australie. Il abrite une salle de cinématographie pouvant recevoir cinq cents personnes. Dans cette salle sont projetés des films illustrant les industries et la vie nationales de l'Australie.

On y voit encore un grand frigorifique, où trône une vache, grandeur nature, sculptée dans du beurre, un modèle d'exploitation forestière,



LE PAVILLON DE L'AFRIQUE ORIENTALE, DONT L'ARCHITECTURE EST CELLE D'UN PALAIS ARABE



« KINGS'GATE », OU LA PORTE ROYALE, QUI DONNE ACCÈS AUX JARDINS

dans laquelle fonctionne une scierie et où se déplace un train forestier en miniature.

* * *

Le pavillon de la Nouvelle-Zélande abrite des expositions de produits du pays, des trophées de guerre, échantillons de travaux rustiques et artistiques, ustensiles divers des Maoris, des spécimens des poissons les plus connus en Nouvelle-Zélande, conservés dans des blocs de glace. Imitant l'Australie, la Nouvelle-Zélande a installé dans son pavillon un immense frigorifique, où le Prince de Galles, représenté à côté de son cheval favori, est statufié en beurre. Un cinéma projette également des films illustrant la vie, les industries et les beautés naturelles de la Nouvelle-Zélande, ainsi que les coutumes des tribus indigènes.

* * *

Le pavillon de l'Afrique du Sud a été construit dans le vieux style hollandais. Dans les terrains avoisinants est installé un train du type de ceux qui circulent en Afrique du Sud, et dans les voitures-restaurants duquel les visiteurs peuvent prendre leurs repas. Ce train a pour objet de témoigner des conditions confortables dans lesquelles on peut voyager dans cette colonie.

Un parc à autruches a été aménagé ; un certain nombre de ces oiseaux coureurs et pusillanimes, portant leur plus belle parure de

plumes, y évoluent. On trouve également, dans le pavillon australien, le modèle d'une installation de lavage de diamants, où des indigènes initient le public à leur travail. Dans deux cinémas sont projetés des films ayant trait aux industries, aux beautés naturelles et à l'histoire du dominion.

* * *

Terre-Neuve, la plus vieille colonie de l'Empire britannique, expose dans son pavillon des fourrures et pelleteries de prix. Dans une section consacrée aux pêcheries, une démonstration est faite des procédés mis en œuvre pour produire la meilleure huile de foie de morue qui soit au monde — ce qui n'est pas pour nous allécher.

* * *

Le pavillon de l'Empire des Indes reproduit les beautés architecturales du Taj Mahal, à Agra, et le Jama Masjid, à Delhi. Dans son enceinte sont exposés de nombreux et précieux spécimens des arts et produits des Indes : métaux délicatement orfèvrés, tapis, bois sculpté et incrusté, fers forgés, etc., qui font la réputation mondiale de ce mystérieux pays. De larges dioramas représentent les principaux ports et villes de l'Inde. Une section spéciale est consacrée aux forêts ; on y peut voir des échantillons de tous les bois précieux. Un théâtre indigène donne à cette exposition un attrait particulier.

La section de Birmanie, voisine de l'emplacement occupé par l'Empire des Indes, contient un pavillon dessiné suivant les lignes de la pure architecture birmane et qui a été décoré par quelques-unes des plus belles sculptures qui puissent être vues à l'exposition. A l'entrée principale est érigé un portique qui est une réplique exacte de l'une des portes de la fameuse pagode Arakan, à Mandalay.

* * *

Le pavillon de Ceylan, dans le style kandyan, est l'un des plus remarquables de toute l'Exposition. Les tours qui le flanquent de chaque côté ont été dessinées d'après le fameux « Temple de la Dent », à Kandy. Bien entendu, parmi les nombreux produits de l'île fameuse, figure en toute première place le thé de Ceylan ; une partie du pavillon est réservée au caoutchouc, dont on peut suivre les phases de la production, et aux articles fabriqués en cette matière.

* * *

La section de Hong-Kong reproduit une rue du quartier indigène ; on peut y voir de nombreux Chinois au travail et dans leurs habitats ordinaires ; d'aucuns, ou plutôt d'aucunes, y travaillent la soie ; tous les produits de la Chine y sont vendus : parasols, porcelaines, soiries, bouddhas

sculptés, etc., et on y peut goûter la cuisine des fils du Ciel. Hong-Kong est à Wembley le représentant de l'énorme trafic du Pacifique, lequel est presque exclusivement — cela va de soi — entre les mains de la Grande-Bretagne.

* * *

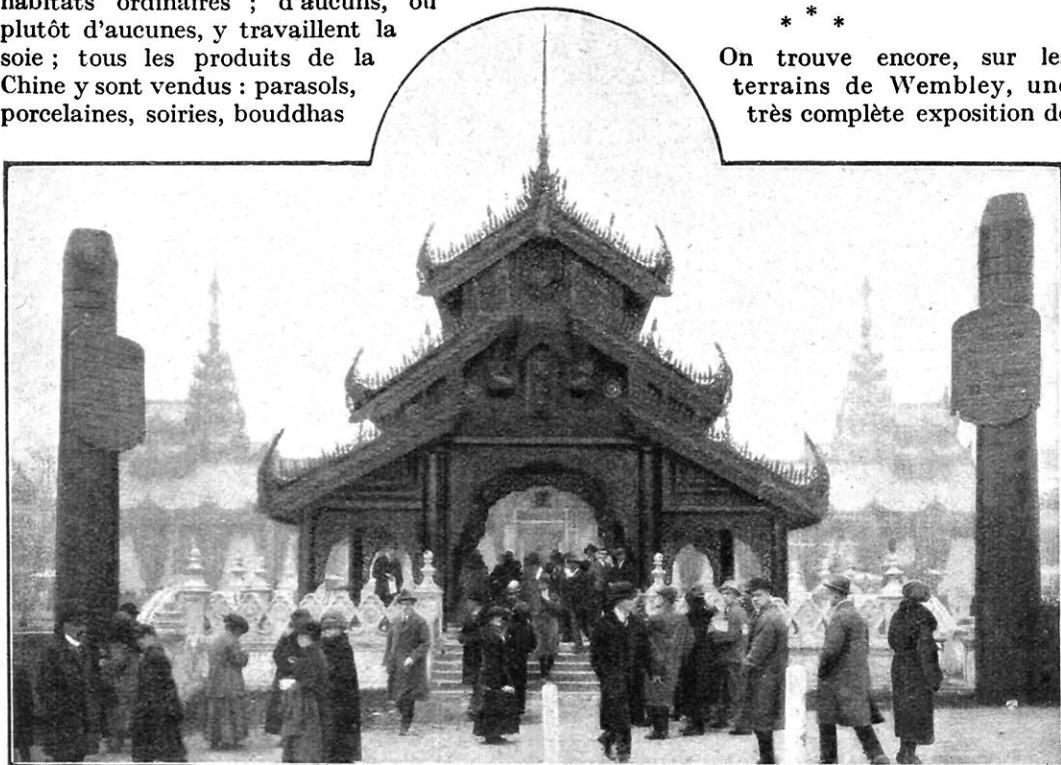
Le pavillon de la Malaisie est, en partie, consacré à la production caoutchoutière. Il ne faut pas oublier que ce pays fournit plus de la moitié du para consommé dans le monde entier. A remarquer un diorama superbe du port de Singapour.

* * *

Il nous faut encore citer, sans que nous puissions nous y étendre, le pavillon de la Palestine, celui de l'île de Malte, les pavillons érigés par le Nigéria, la Côte de l'Or, Sierra-Leone, qui prennent la forme d'une ville forte entourée de remparts ; le pavillon de l'Afrique Orientale, qui est la reproduction d'un palais arabe et dont la porte d'entrée est la réplique de l'une des magnifiques portes sculptées de Zanzibar ; celui enfin de Gibraltar, qui abrite une exposition de caractère principalement historique.

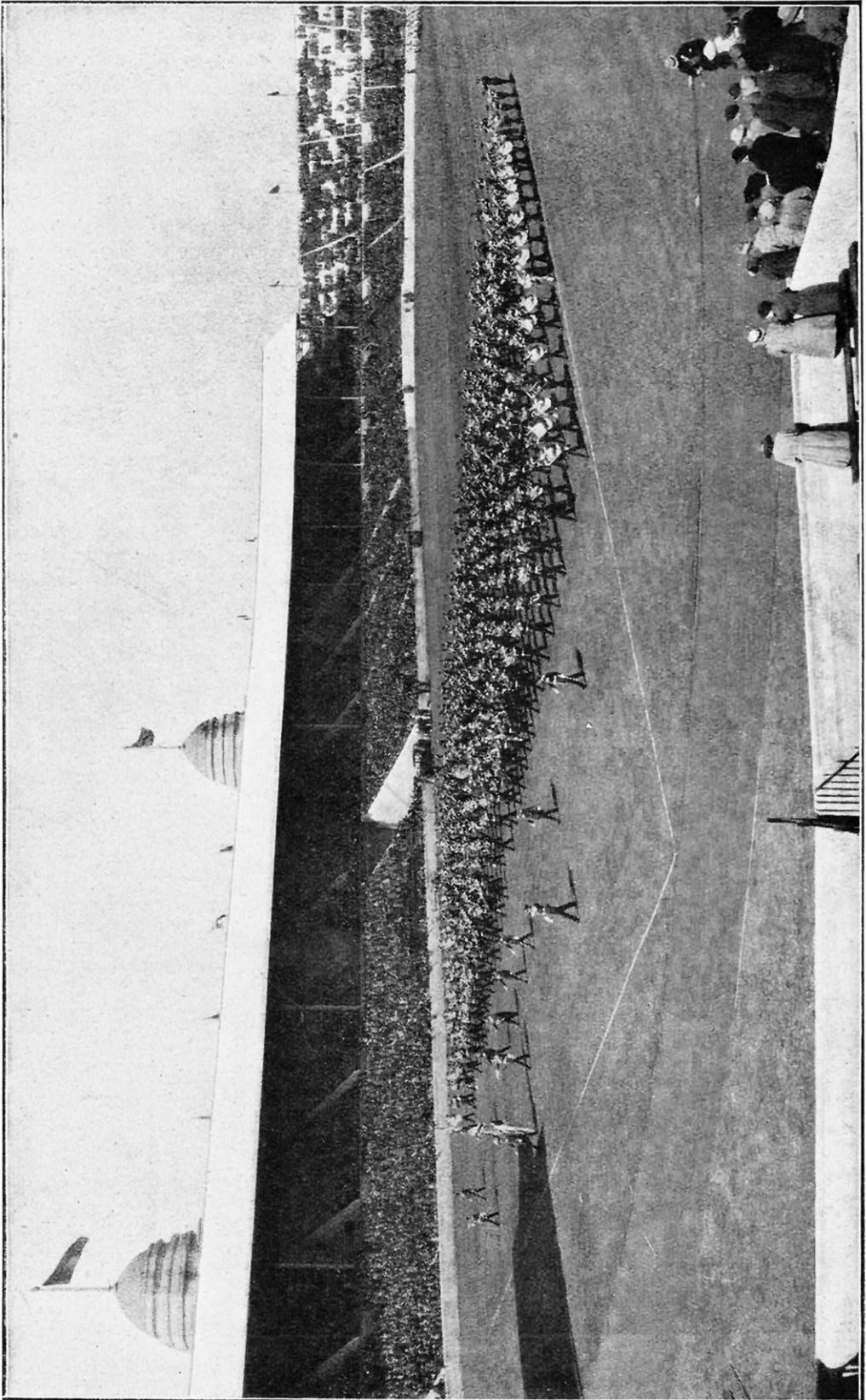
* * *

On trouve encore, sur les terrains de Wembley, une très complète exposition de



CETTE ENTRÉE PRINCIPALE DU PAVILLON DE LA BIRMANIE EST UNE RÉPLIQUE EXACTE DE L'UNE DES PORTES DE LA FAMEUSE PAGODE ARAKAN, A MANDALAY

LE STADE DE L'EMPIRE, LA PLUS VASTE ARÈNE SPORTIVE AU MONDE



matériel agricole où le ministère britannique de l'Agriculture, non seulement expose des machines, mais encore présente les résultats des recherches modernes en agriculture, des échantillons de produits du sol, des spécimens des plus belles espèces de bovidés, d'ovidés, de gallinacés, etc. ; une laiterie moderne, où sont fabriqués, sous les yeux des visiteurs, beurre et fromages.

Deux vastes étendues sont consacrées aux forêts ; on y voit non seulement des échantillons de tous les bois du Royaume-Uni et de l'Empire, mais encore la façon dont les ressources de la science moderne sont appliquées au problème du reboisement.

LE PALAIS DES ARTS

Le Palais des Arts abrite de remarquables collections d'œuvres peintes et sculptées, provenant non seulement du Royaume-Uni, mais également des dominions. Les différentes expositions renferment principalement des œuvres d'artistes contemporains, mais des emprunts importants d'œuvres anciennes ont été faits aux principaux musées de l'Empire. Le Palais des Arts possède une petite basilique, qui sert de cadre aux œuvres de carac-

tère religieux ; elle reçoit chaque jour la visite de nombreux amateurs et curieux.

LE STADE DE L'EMPIRE

Le stade de l'Empire, qui domine par ses proportions, non seulement tous les bâtiments de l'Exposition, mais encore toute la campagne environnante, est une fois et demie plus grand que le Coliseum romain ; il couvre une étendue de plus de quatre hectares et peut recevoir 110.000 spectateurs. Il constitue la plus vaste arène sportive du monde. L'arène elle-même offre un terrain de jeu pour le football association et pour le football rugby. Ce terrain est entouré d'une piste de course de plus de 7 km. 500 de longueur. On y trouve aussi une piste rectiligne de sprint ayant 200 mètres de longueur.

LE PARC D'ATTRACTIONS

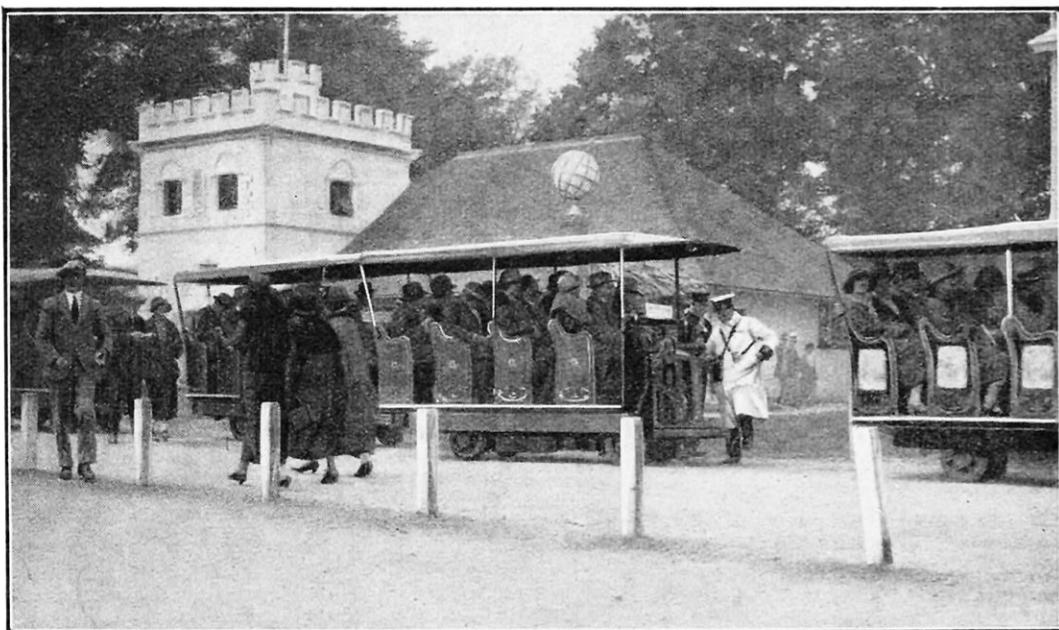
Il n'est pas dans notre rôle de nous appesantir sur cette partie de l'Exposition de Wembley. Il nous suffira de dire que c'est en infiniment plus grand une sorte de Luna-Park parisien. Son étendue est de près de 20 hectares. En outre de « Scenic Railways » — que nous nous contentions, dans notre jeunesse, d'appeler des « montagnes russes » — de toboggans et autres attractions habituelles à ces sortes de lieux, on trouve, dans le parc de Wembley, une réplique de la tombe de Tut-Ank-Amen à Louqsor.

MOYENS DE TRANSPORT A L'INTÉRIEUR

Trois systèmes de transport mécanique permettent de parcourir sans fatigue les quelque vingt-cinq kilomètres de rues



VUE EXTÉRIEURE DU STADE, BATIMENT ENTIÈREMENT CONSTRUIT EN CIMENT ARMÉ



LES PETITS CARS ÉLECTRIQUES QUI SILLONNENT L'EXPOSITION EN TOUS SENS

que comporte l'Exposition de Wembley ; ce sont : un chemin de fer « sans fin » ; un chemin de fer sur route et enfin une flottille de cars électriques. Le chemin de fer « sans fin » fonctionne sur le principe d'une vis sans fin, à pas variable, qui permet aux voitures de ne jamais s'arrêter, même en station où, cependant, leur vitesse est très voisine de zéro, tandis qu'elle atteint jusqu'à 38 kilomètres à l'heure sur les parcours libres. L'augmentation et la réduction de vitesse sont évidemment et automatiquement progressives avant et après chaque station. Ce système de transport a l'avantage de supprimer conducteurs, receveurs et freins.

Les cars électriques ressemblent assez bien aux petits chemins de fer à accumulateurs du Jardin d'Acclimation, à cette différence près que la petite locomotive qui fait le charme de ces derniers n'existe pas. Enfin, on peut encore parcourir l'Exposition dans de confortables voitures de plage poussées par des commissionnaires. Au centre du parc de Wembley est un joli lac que sillonnent d'innombrables vedettes à moteur.

* * *

Depuis 1900, date de la dernière Exposition Internationale de Paris, rien d'aussi énorme et d'aussi grandiose n'avait certainement été entrepris dans aucun pays ; mais, ce qui distingue encore davantage l'Exposition de Wembley de toutes celles

que nous avons connues, c'est le but que ses organisateurs se sont proposé d'atteindre. Ils ont eu, en effet, pour objectif de donner à leurs propres nationaux et plus encore aux visiteurs d'outre-mer une impression profonde de la prospérité et de la vitalité des différents éléments de l'Empire. Pour atteindre cet objectif, et ils semblent y être pleinement parvenus, ils n'ont épargné aucun effort, aucun labeur, aucune dépense.

Le bilan de cette manifestation sera largement déficitaire ; le Gouvernement n'en a cure ; les fonds de garantie qu'il a prévus le mettent à ce point de vue à l'abri de toute surprise. Grâce à Wembley, un nombre considérable de sujets britanniques, nés sous toutes les latitudes, auront pu se convaincre de l'énorme puissance du plus vaste empire du monde. Le Gouvernement de Sa Majesté espère qu'ils ne pourront ainsi, dans l'avenir, que désirer d'y demeurer fidèlement attachés. Puisse-t-il n'avoir pas dépassé son but et incité certaines de ses possessions à se rendre plus nettement compte combien le Royaume-Uni dépend d'elles et à secouer même l'apparence d'un joug. Si telle devait être leur conduite, elles y perdraient, sans doute, beaucoup plus qu'elles n'y gagneraient, mais la caractéristique des peuples est d'être sentimentaux ; or, en matière de sentiment, le cœur a ses raisons que la raison ne connaît pas.

RENÉ BROCARD.

LE CINÉMA STÉRÉOSCOPIQUE FAIT APPARAÎTRE LES IMAGES EN RELIEF

Par Paul MARVAL

LA vision stéréoscopique a été, ces derniers temps, l'objet d'une attention considérable dans son application aux films et au théâtre. Dans la plupart des cas où on a procédé à des expériences, ces essais ont nécessité l'emploi de lunettes ou de lorgnettes de couleur. Mais un jeune Roumain, M. Demetre Daponte, a justement mis au point une invention remarquable, grâce à laquelle des films stéréoscopiques, montrant la profondeur, la perspective et le relief, peuvent être projetés au moyen d'un projecteur ordinaire de cinéma.

L'importance essentielle de la solution du problème, qui consiste à doter l'image d'une sensation réelle de relief et de profondeur, a été intelligemment envisagée par le fabricant de films, qui n'a pas épargné ses efforts et ses sacrifices pour arriver à un résultat parfait.

Toute la nature, telle qu'elle est vue par l'œil humain, possède trois dimensions : la longueur, la largeur et la profondeur. Dans une projection ordinaire, fixe ou mobile ainsi que dans une photographie et une peinture, deux dimensions seulement sont discernables, et c'est uniquement par d'habiles effets de lumière, par des artifices de couleur et par la perspective que l'impression de profondeur est parfois obtenue.

D'innombrables essais ont été effectués pour obtenir une projection donnant la profondeur, ou effet dit *stéréoscopique*. Mais tous les chercheurs ont principalement basé leurs efforts sur l'ancien principe stéréoscopique de la perception d'une image double à travers deux oculaires séparés, ou verres rouge et vert, d'où il s'ensuit que le procédé exige du spectateur qu'il regarde à travers certaines catégories de verres ou d'écrans

tournants pour percevoir le relief. (Voir *La Science et la Vie*, n° 72, page 505.)

Ce problème, avec les difficultés qu'il comporte, était considéré par beaucoup de personnes comme insoluble, lorsque M. D. Daponte, après huit ans d'efforts patients tant en Angleterre qu'en Italie, a non seulement dégagé, mais aussi mis au point le principe de la *stéréoscopie par pulsation*. Les appareils de M. Daponte ont été expérimentés en Angleterre devant la Royal Society de Londres et la « British Association for the advancement of Science » de l'université de Liverpool, et nous-même avons pu les voir fonctionner à Paris. Le principe essentiel de cette découverte consiste à projeter simultanément deux images stéréoscopiques, prises avec des lentilles disposées à l'écartement ou à la distance convenable. Mais, comme chacun sait, les images stéréoscopiques ne sont pas identiques et, dans la projection ordinaire, si l'on se contentait de projeter simultanément sur l'écran l'image de droite et celle de gauche, etc., on verrait une image double confuse, mais aucun effet stéréoscopique. Toutefois, en ren-

dant inégal l'éclairage des deux images et en faisant varier cet éclairage de façon continue et en le compensant de manière à donner sur l'écran une quantité de lumière constante et toujours égale, en modulant, en fait, la pulsation des ondes lumineuses, l'effet est immédiatement évident : la « troisième dimension » apparaît, et on obtient le plein effet stéréoscopique, *visible à l'œil nu*.

La découverte est appliquée en pratique par une méthode relativement simple, bien que d'une remarquable ingéniosité.

Voyons comment l'inventeur a pu produire le phénomène de la pulsation des ondes lumi-



M. DEMETRE DAPONTE
Ingénieur roumain, inventeur
du cinéma en relief.

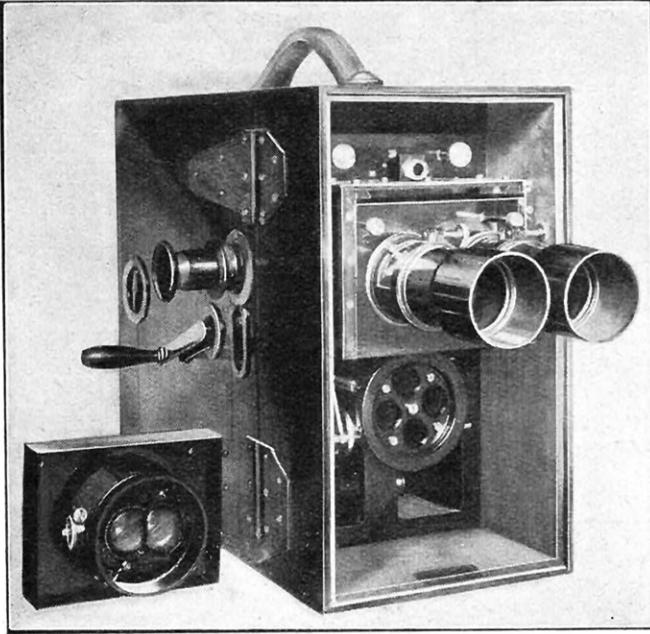


FIG. 1. — L'APPAREIL DE M. D. DAPONTE

Cet appareil de prise pour film stéréoscopique comporte une chambre noire spéciale, avec mouvements synchronisés, pour prendre des images mobiles par le procédé de l'inventeur. Il contient la boîte avec la bobine de film, le viseur de mise au point, un obturateur à ciseaux et les mécanismes de traction synchronisés et d'exposition simultanée des deux images.

neuses, à l'aide de ses *disques pulsateurs*, qui lui ont permis d'obtenir, sans fatigue pour l'œil du spectateur, le film cinématographique en relief, film stéréoscopique dont la netteté est remarquable.

En ce qui concerne la prise du film en relief, il est utile de savoir que tous les appareils actuels de stéréoscopie ont pris, comme base de l'écartement entre les objectifs, la distance oculaire, laquelle est approximativement de *sept centimètres*. En réalité, ceci représente la distance entre les deux cavités oculaires, car l'organe visuel, l'œil lui-même, ne maintient pas une distance fixe. Ainsi, lorsqu'on regarde un objet qui se trouve très proche des yeux, ceux-ci convergent forcément un peu ; au contraire, en regardant à une distance très éloignée, les yeux ont plutôt tendance à s'écarter pour embrasser un plus vaste horizon. Tout ceci doit donc être pris en considération dans le cas de la stéréoscopie, et l'appareil de M. D. Daponte est pourvu d'un dispositif permettant l'ajustage de l'écartement nécessaire entre les objectifs des prises de vues.

En pratique, et pour la commodité de l'opérateur, le dispositif d'écartement est relié au mécanisme de mise au point, de telle

façon qu'au moment précis où la mise au point est faite pour une certaine distance, l'écartement des deux objectifs s'opère automatiquement, ce qui est d'une importance capitale pour obtenir un relief très net, quelle que soit la distance qui sépare l'objet des objectifs.

Donnons, maintenant, quelques détails relatifs à la pulsation lumineuse elle-même. Tout d'abord, nous devons mentionner que le rôle du pulsateur est très délicat, car non seulement il doit modifier l'intensité des ondes lumineuses à travers les deux images stéréoscopiques, mais il doit encore compenser cette lumière, c'est-à-dire harmoniser le jeu des rayons pour éviter tout brouillage, toute confusion.

La pulsation compensée et harmonique de ces ondes de lumière ne peut donc être laissée au pur hasard. Il y a lieu de respecter certaines données, comme aussi certaines relations bien précises. En fait, le résultat stéréoscopique sur l'écran dépend entièrement de la rigueur avec

laquelle on a respecté les lois particulières qui régissent cette pulsation :

1° Le maximum d'opacité du disque pulsateur, qui, au fond, gouverne la profondeur de ces phénomènes lumineux, doit être d'un

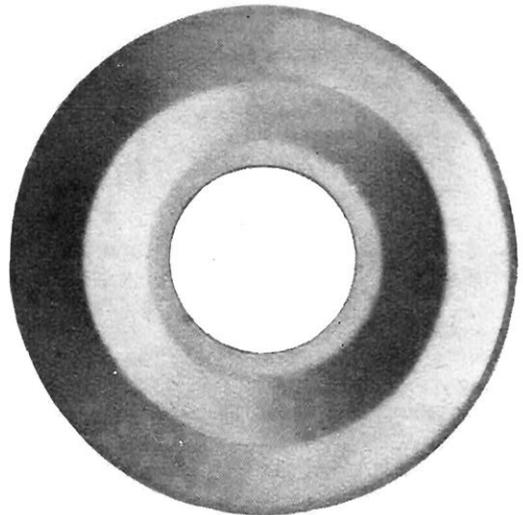


FIG. 2. — DISQUE PULSATEUR COMPENSÉ

C'est grâce à ces disques à teintes fondues que l'inventeur fait varier, compenser et harmoniser l'éclairage des images stéréoscopiques.

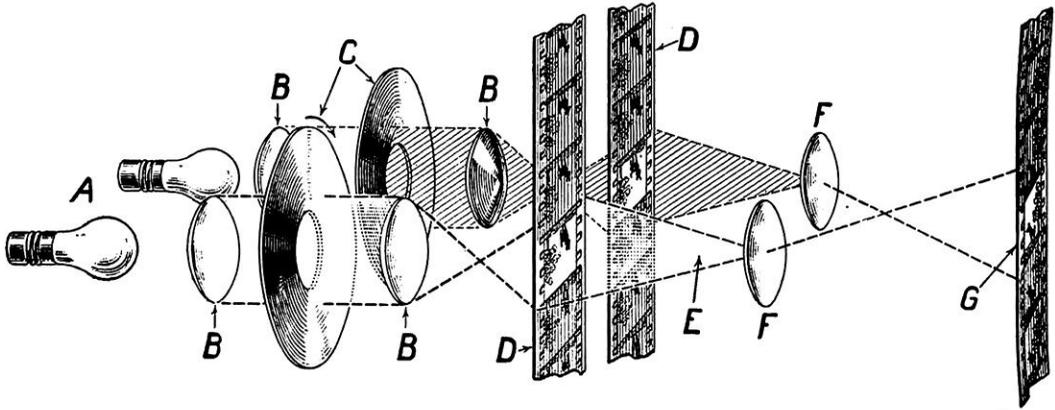


FIG. 3. — SCHÉMA DE LA PROJECTION DES DEUX FILMS EN FILM UNIQUE A EFFETS STÉRÉOSCOPIQUES (PRESSE DE TIRAGE PAR PULSATIONS)

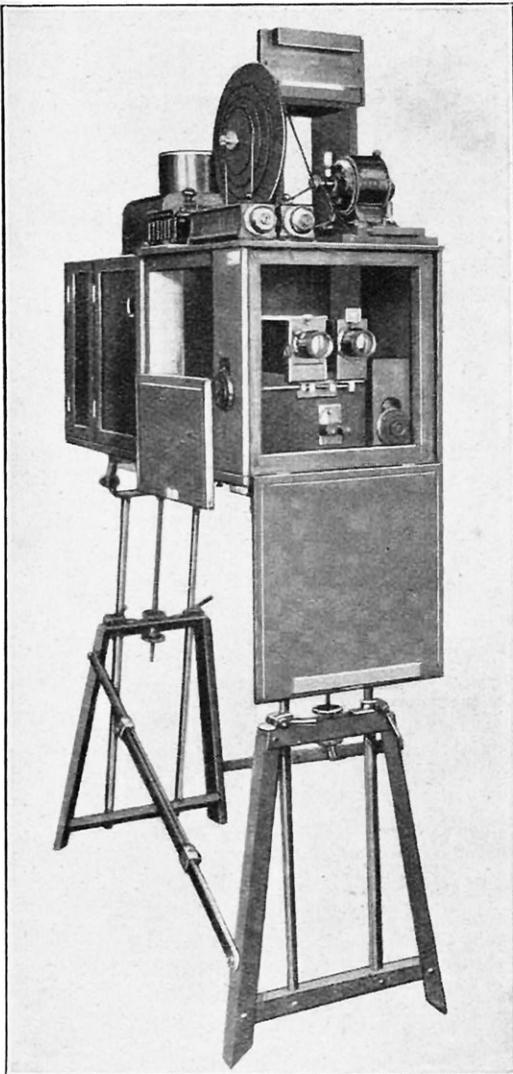


FIG. 4. — LE PULSOGRAPHE VU DE FACE

Cette figure montre comment les images stéréoscopiques sont tirées sur un film positif de dimensions normales. Ce film G contient toutes les images en relief, plus le degré de pulsation requis, de telle sorte que le négatif peut être représenté au moyen d'un projecteur normal quelconque. — A, lampes électriques pour l'impression ; B, lentilles condensant la lumière ; C, disques pulsateurs compensés tournant en sens inverse ; D, films négatifs juxtaposés (images de droite et de gauche) ; E, écran diviseur ; F, lentilles (objectifs) faisant coïncider les images à pulsations ; G, film positif principal qui est entraîné en synchronisme avec les films stéréoscopiques négatifs D.

certain degré qui est très critique à obtenir ;

2° La relation entre le maximum et le minimum d'opacité, une fois exactement déterminée, doit être respectée ;

3° La finesse de la pulsation dicte, en majeure partie, la clarté et la perfection de la projection stéréoscopique ;

4° La pulsation doit surtout être maintenue à une certaine fréquence, au-dessous et au-dessus de laquelle le résultat sur l'écran risque de devenir flou ou médiocre ;

5° Enfin, une parfaite compensation des ondes lumineuses, jouant sur les deux images stéréoscopiques, doit être maintenue, sans quoi l'on risque d'avoir, de temps en temps, des ondes foncées à travers l'écran.

En d'autres termes, on a affaire à un phénomène de lumière assez complexe et qui doit remplir des fonctions délicates, d'où la nécessité d'avoir un disque pulsateur aussi parfait que possible ; tout le secret de l'invention de M. D. Daponte réside en cela.

En manquant à l'une des cinq conditions nécessaires et indispensables que nous venons d'énumérer pour produire une pulsation parfaite, on tombe dans des erreurs telles que l'alternation, la vibration, etc., etc., lesquelles affectent toujours d'une

façon très fâcheuse le résultat sur l'écran.

Ainsi, il ne s'agit donc pas simplement de modifier la lumière d'une manière absolument quelconque ou de conjuguer la luminosité *a priori*. Ce qu'il faut surtout retenir, c'est que la pulsation des deux images n'ait ni alternation, ni vibration, comme beaucoup, jusqu'ici, ont fait l'erreur de le croire.

Ces lois respectées dans les prises de vues stéréoscopiques, les films comportant les images de droite et de gauche sont placés dans une presse d'impression de film spéciale, disposée de façon à faire coïncider aussi exactement que possible les deux images sur une seule bande positive de film. A l'aide des moyens représentés sur le schéma (fig. 3), les ondes lumineuses éclairant les deux images pendant l'impression subissent des pulsations de la manière déjà expliquée. Le film principal obtenu, qui est de dimensions normales, contient en soi tous les éléments stéréoscopiques désirés, à savoir les deux images stéréoscopiques, plus le degré de pulsation requis.

On tire de ce film, au moyen d'une presse ordinaire, un négatif principal, dont on tire ensuite autant de copies que cela est nécessaire; ces copies, contenant de même tous les éléments stéréoscopiques requis, peuvent être introduites dans un projecteur normal ordinaire. L'ensemble du travail s'érososcopique est complet dans la prise de vues et l'impression; le film obtenu est ensuite un film normal ordinaire. Tel est le principe de l'intéressante invention de M. Daponte. Seules l'étude et l'observation très attentives des opérations de l'œil humain et de son système nerveux ont permis

à l'inventeur de résoudre le problème qui semblait insoluble, et on se rend compte que cette solution effective et originale est susceptible de révolutionner la pratique moderne de la florissante industrie de la fabrication du film, et de donner au public une image mobile ayant l'aspect de la vie et le relief, c'est-à-dire la réalité des objets naturels sur l'écran.

Or, il ne faut pas oublier, lorsqu'on considère l'industrie cinématographique, si répandue dans le monde entier, que la production du film, seulement en France, s'élève actuellement au chiffre approximatif d'un milliard de francs par an, chiffre qui coïncide curieusement avec celui de sa consommation en pétrole et en essence pour automobiles. La France exporte annuellement pour un demi-milliard de films de sa fabrication.

Et pour se rendre compte de l'importance inouïe de l'industrie du film en Amérique, sa véritable patrie, avec sa capitale de Los Angeles, *la Cité du film*, il suffit d'indiquer que les salaires annuels payés à ceux qui contribuent à la production du film cinématographique, une des plus heureuses des inventions

humaines, atteignent approximativement le chiffre considérable d'un milliard et demi de francs; le nombre de personnes employées à cette production étant d'environ 300.000.

On a calculé que les bénéfices tirés de l'industrie du film aux Etats-Unis, l'année dernière (1923), ont approché la somme formidable de 20 milliards; ainsi donc, le chiffre d'affaires dans l'industrie du film américain est supérieur au budget d'un grand pays!

PAUL MARVAL.

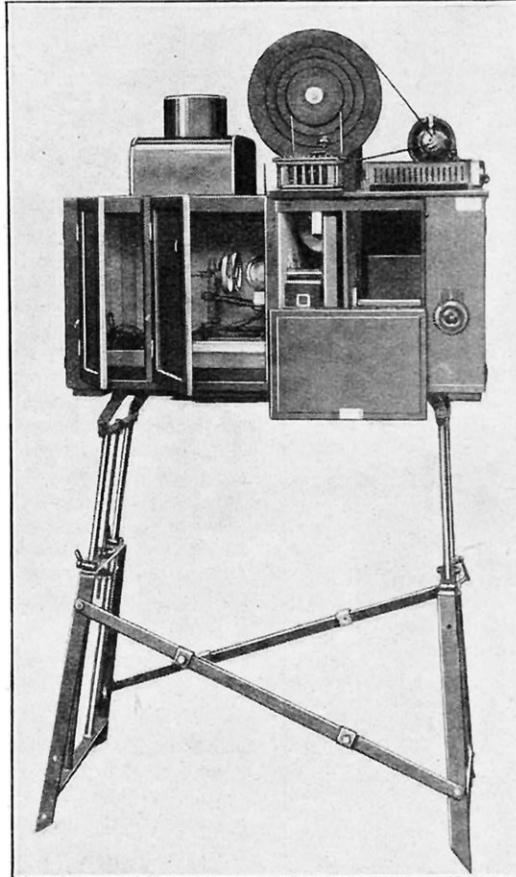


FIG. 5. — VUE LATÉRALE DU PULSOGRAPHE DAPONTE

L'on voit le mécanisme de commande du pulsateur, le compartiment contenant la source lumineuse et ceux transmettant la pulsation de la lumière, le projecteur à coulisse et le cadran mesurant automatiquement les distances.

UNE MÉTHODE RATIONNELLE POUR RECRUTER ET FORMER DE BONS CONDUCTEURS DE TRAMWAYS

Par le docteur H. HOUDMONT

PARMI les efforts tentés de nos jours pour asseoir sur des bases scientifiques la sélection des travailleurs, ceux qui ont trait à l'examen systématique des conducteurs de voitures publiques ont tout particulièrement attiré l'attention des spécialistes.

Déjà, avant la guerre, Munsterberg, aux Etats-Unis, en avait dressé le programme. De nos jours, Lahy, en France, Stern, à Hambourg, et Tramm, à Berlin, ont réglé le plan d'expériences méthodiques.

A l'intention de la Compagnie des Tramways Bruxellois, nous avons organisé, à notre tour, un système d'examen des wattmen, destiné tant à leur sélection qu'à leur formatino professionnelle et leur surveillance.

Les bases principales de la sélection des conducteurs de tramways peuvent être résumées ainsi qu'il suit :

1° L'étude des temps de réaction professionnelle ;

2° L'examen des réactions de choix (c'est-à-dire des réactions différentes que le sujet est apte à manifester suivant que les excitations diffèrent elles-mêmes) ;

3° La mesure des temps de manœuvre ;

4° Le contrôle de l'exactitude des manœuvres effectuées par les candidats.

Il va de soi que ce programme peut être heureusement complété par la mise en œuvre de diverses épreuves techniques. Nous n'insisterons pas ici sur ces dernières.

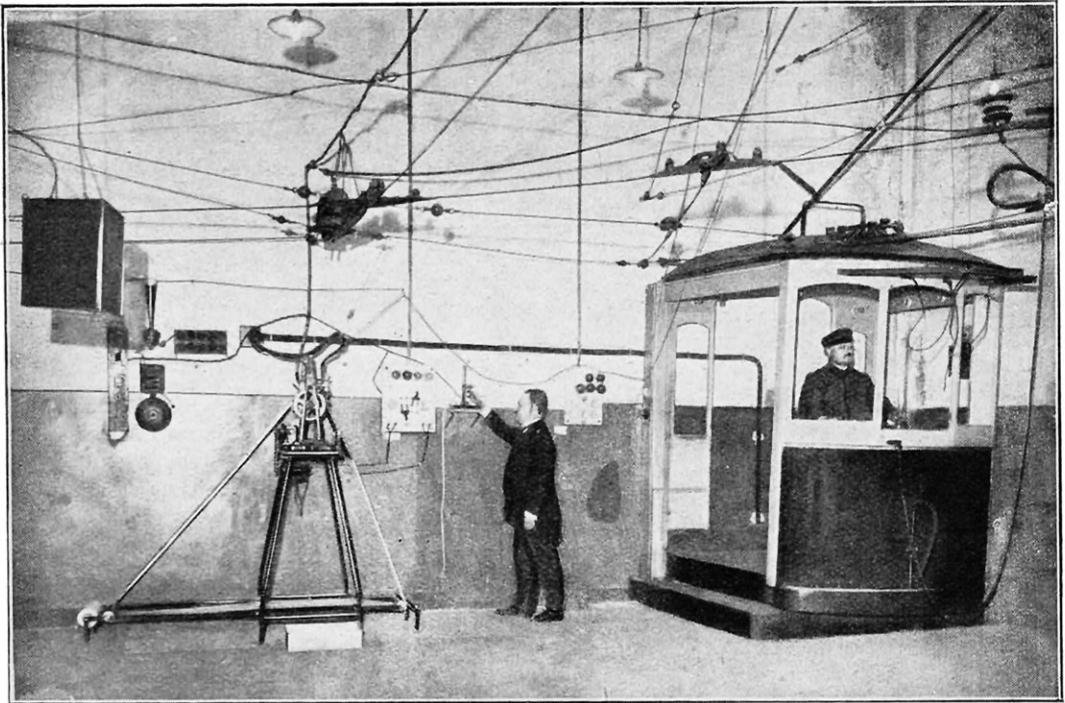


FIG. 1. - VUE D'ENSEMBLE DE L'INSTALLATION PSYCHOTECHNIQUE DES TRAMWAYS BRUXELLOIS
On aperçoit, à droite de la photographie, l'avant du tramway où prend place le candidat à examiner et, à gauche, l'appareil enregistreur. De-ci de-là sont répartis dans la salle divers signaux sonores et lumineux, qui, pour le candidat, sont autant de prétextes à bien ou mal manœuvrer.

En vue de rendre pratiques ces diverses mesures et afin de ramener les manipulations nécessaires au strict minimum, nous avons groupé les divers éléments qui les constituent autour d'un organe central unique : un enregistreur. Cet enregistreur (fig. 1 et 2), actionné par un moteur électrique à une vitesse constante, entraîne une bande de papier de huit mètres de longueur. Le long d'un axe, se trouvent placés, côte à côte, des signaux de Deprez et des capsules de Marey, dont nous verrons le rôle dans un instant. L'enregistrement est réalisé au moyen de petites pointes de crayon d'aniline qui permettent une inscription très nette, à condition d'humecter préalablement le papier.

Le signal de Deprez est relié à un métronome battant le dixième de seconde.

* * *

Pour l'étude des temps de réaction professionnelle et celle des réactions de choix, il importait :

1° De faire naître des excitations diverses (optiques, acoustiques) et diversement situées par rapport au sujet en examen;

2° De connaître, chaque fois, le moment rigoureusement exact auquel elles étaient déclenchées.

Dans ce but, nous avons disposé dans une vaste salle un certain nombre de signaux, présentés soit sous forme de groupes de lampes, soit sous forme de transparents, soit encore sous forme de signaux acoustiques (klakson, cloche d'alarme). Il est bon de convenir avec le sujet qu'il devra tenir compte de l'éloignement et de la situation relative des signaux apparus pour choisir sa manœuvre : un signal proche exige une manœuvre d'arrêt très rapide, un signal plus éloigné permettant de se contenter de la manœuvre ordinaire d'arrêt.

Pour permettre le déclenchement automatique de ces signaux, nous avons disposé, sur l'axe même de notre enregistreur *E* (fig. 3), un cylindre interrupteur *F*, portant, à l'instar du cylindre d'une boîte à musique, de petites crêtes *X* qui, au moment où elles passent sous les contacts *M*, soulèvent ces derniers. Il en résulte qu'à partir de ce moment le courant, qui ne passait que par

le métronome *A*, pour revenir directement à sa source, passe maintenant, à la fois, par le métronome *A*, le signal de Deprez *D*, un quelconque des signaux *G*. Sitôt que la rotation a, de nouveau, rompu le contact *M*, le courant cesse de passer à la fois par le signal électromagnétique *D* et l'appareil d'excitation *G*, et il reprend son cours primitif.

De ce dispositif, il résulte donc :

1° Que l'apparition des signaux d'excitation se fait automatiquement et qu'elle est réalisée autant de fois qu'on le désire et sans ordre reconnaissable ;

2° Qu'au moment exact où le contact *M* étant établi, le signal d'excitation *G* se déclenche, le signal électromagnétique *D* commence à enregistrer les oscillations du métronome. Ainsi peut-on lire sur le papier le moment de l'apparition du signal d'excitation

et possède-t-on, du même coup, une échelle des temps pour mesurer les réponses.

L'ensemble des conditions nécessaires pour mesurer les temps de réaction professionnelle et les réactions de choix se trouvera réalisé si nous complétons notre dispositif par un moyen d'enregistrer, à leur tour, très fidèlement, les réponses des sujets.

* * *

Pour mesurer les réponses, il faut pouvoir, à la fois, mesurer le moment où elles com-

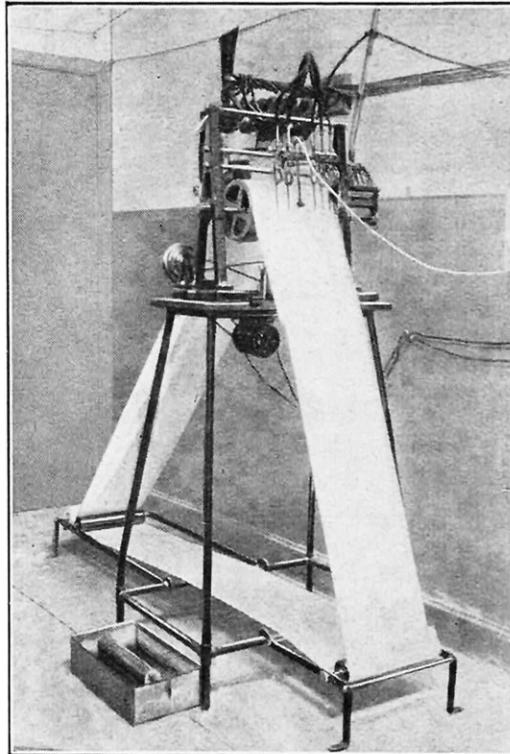


FIG. 2. — L'APPAREIL ENREGISTREUR EN ÉTAT DE MARCHÉ

Les inscriptions se font à l'aide de petites pointes de crayon d'aniline qui portent sur une bande de papier. Celle-ci est entraînée à vitesse constante par un moteur électrique et humectée d'eau à son passage dans le mouilleur, que l'on aperçoit à gauche des pieds de l'appareil.

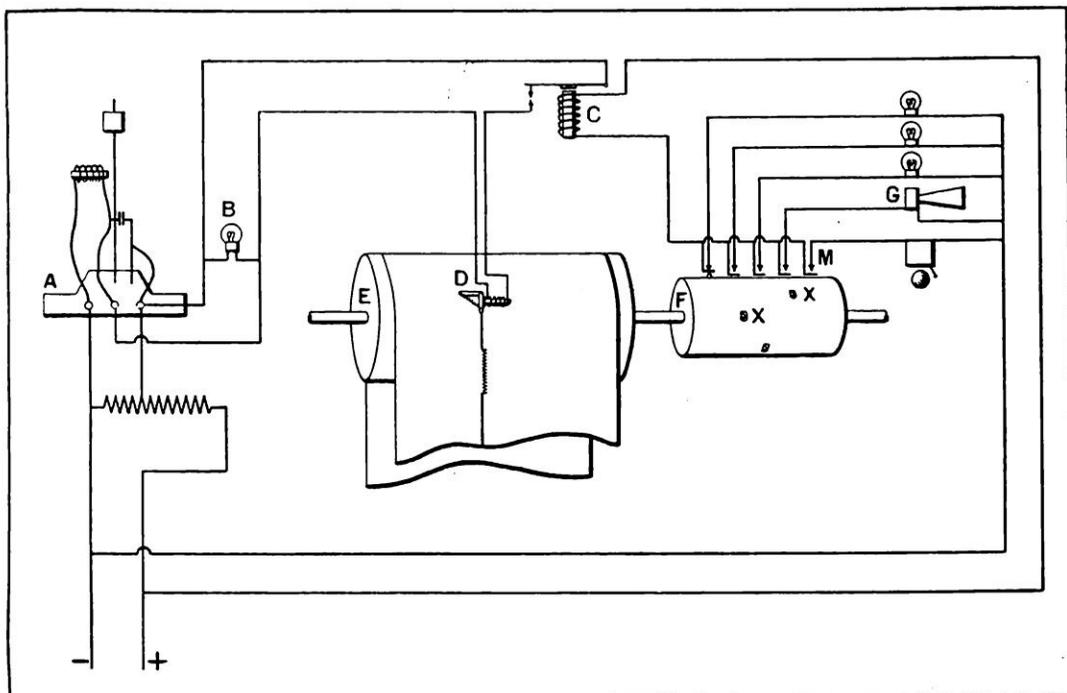


FIG. 3. — SCHÉMA DU DISPOSITIF ÉLECTROMÉCANIQUE D'ENREGISTREMENT D'UN SIGNAL ET, A DROITE, CYLINDRE DE MANŒUVRE DES CONTACTS RÉGLANT L'APPARITION DES SIGNAUX A, métronome à contact électrique, battant le dixième de seconde et permettant de lire l'enregistrement du signal en fonction du temps ; D, dispositif électromagnétique d'enregistrement ; E, cylindre enregistreur ; F, cylindre interrupteur ; G, signal ; M, contacts ; X X, crêtes du cylindre F.

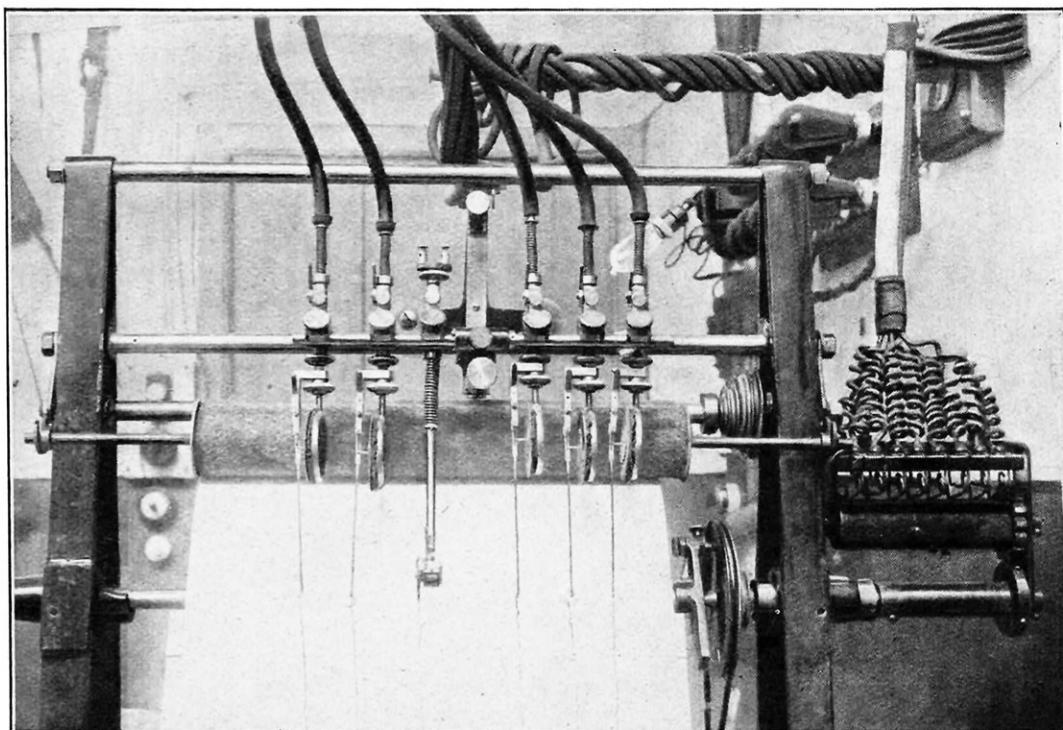


FIG. 4. — DISPOSITIF D'ENREGISTREMENT DES MANŒUVRES EFFECTUÉES PAR LE CANDIDAT

mencent, comme il faut pouvoir se rendre compte exactement de leur qualité.

Nous avons rendu solidaires l'un de l'autre ces deux points en utilisant l'enregistrement graphique de la manœuvre.

Pour cela, nous avons placé, sur chacun des axes des organes de la voiture motrice (contrôler, inverseur de courant, sableuse, frein à air, frein à main), un dispositif enregistreur, dont le schéma de la figure 5 reproduit, pour le cas particulier du contrôler, la disposition. Perpendiculairement à l'axe se trouve placée, en *B*, une came dont le pourtour est légèrement excentré. Au fur et à mesure de la rotation de la manivelle, ce pourtour comprime progressivement une capsule pneumatique *C* dont une des faces est faite d'une membrane de caoutchouc. Les variations du volume de cette capsule sont transmises par une conduite étanche jusqu'à une capsule de Marey *D*, qui reproduit minutieusement et fidèlement les variations de volume de la capsule en même temps que par son style elle les inscrit. Afin que, dans ce tracé, nous puissions facilement reconnaître les mouvements de la manivelle, le pourtour de la came *B* porte un certain nombre d'échancrures : chacune correspond à un des plots du contrôler et permet de provoquer

sur le tracé une série d'accidents *a a' a''*, qui laisseront à l'observateur le loisir de repérer à l'aise chacun des détails de la manœuvre.

Les cinq organes principaux de la voiture motrice servent ainsi d'origine à cinq tracés juxtaposés, sur lesquels nous allons pouvoir lire le moment auquel a commencé la manœuvre, le temps qu'elle a duré, ce qu'elle a été (manœuvre d'arrêt par frein à air, ou à main, ou électrique) et quelles ont été les fautes commises pendant son exécution.

* * *

Un coup d'œil jeté sur le graphique de la figure 6 rend compte de l'allure des courbes obtenues. Il reproduit les courbes d'une expérience pendant laquelle le sujet a répondu à l'excitation produite par un signal acoustique. Au cours de l'examen d'un sujet, les expériences sont ainsi répétées seize fois au moins pendant la durée du déroulement d'une bande de papier.

Il ne reste plus à indiquer — sommairement ici — que les éléments sur lesquels on peut baser enfin le jugement :

1° Le temps de réaction professionnel, qui doit être étudié au point de vue de sa valeur absolue et de sa stabilité.

Sa valeur absolue comportera un seuil

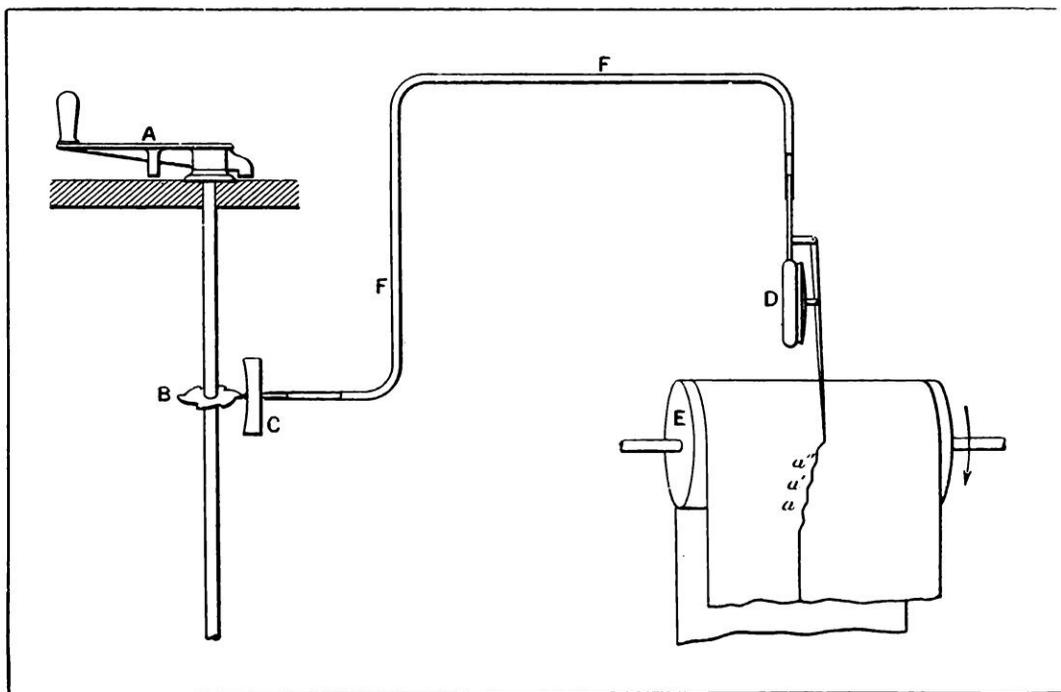


FIG. 5. — DISPOSITIF MÉCANIQUE ET PNEUMATIQUE DE TRANSMISSION ET ENREGISTREMENT DES MANŒUVRES EXÉCUTÉES PAR LE CANDIDAT WATTMAN

A, manette du contrôler ; B, came excentrée ; C, capsule pneumatique ; D, capsule de Marey ; E, cylindre enregistreur ; a a' a'', accidents du tracé correspondant à la manœuvre du contrôler.

d'exclusion, au-dessus duquel le sujet sera considéré comme ne possédant pas une vitesse de réaction suffisante pour éviter les accidents. Ce seuil variera, évidemment, avec la vitesse habituelle des voitures (il sera d'autant plus bas que leur vitesse sera plus grande).

La stabilité est peut-être un facteur plus important que la simple vitesse réactionnelle et, pour notre part, nous lui accorderions volontiers plus de valeur. Si l'on fait la courbe des réponses obtenues en marquant en abscisses les temps et en ordonnées le nombre des réponses correspondant à chaque temps, on obtiendra une courbe de dispersion épousant la forme de la courbe de Gauss. Si le sujet est stable dans ses réactions, sa courbe sera de peu d'ouverture et de grande élévation. N'oublions pas de signaler qu'en répétant les expériences avant et après le travail, nous avons un moyen d'étudier la résistance à la fatigue du sujet :

2° Les réactions de choix sont facilement étudiées par notre procédé. Comme il est très aisé de les contrôler, point n'est besoin d'y insister ;

3° La vitesse de la manœuvre, mesurée comme on l'a vu sur le schéma 6, vient s'ajouter à la vitesse réactionnelle pour prononcer ou rejeter l'exclusion contre un candidat : ces deux valeurs additionnées règlent, en définitive, le temps nécessaire pour produire l'arrêt du véhicule et, par conséquent, pour lui faire éviter l'obstacle proche ;

4° Le contrôle de la correction de la manœuvre est enfin de la plus haute impor-

tance. C'est d'elle que dépendent la consommation de courant, le maintien du véhicule en bon état de marche et aussi le confort des voyageurs. Si l'on prête une attention précise à ce contrôle des manœuvres, on s'aperçoit très facilement que les courbes offrent un excellent *procédé d'éducation*, car elles permettent à tout moment d'indiquer à l'élève les fautes qu'il commet.

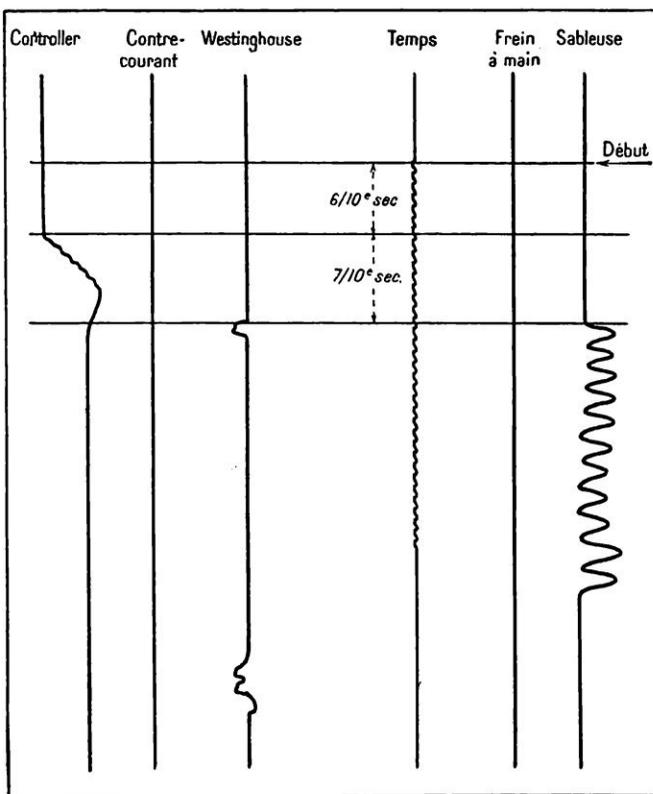


FIG. 6. — DIAGRAMMES DES TRACÉS CORRESPONDANT A UNE MANŒUVRE D'ARRÊT RAPIDE DU TRAMWAY

En se référant à l'échelle des temps tracée en dixièmes de seconde, on voit que le candidat a répondu au signal six dixièmes de seconde après que celui-ci s'était manifesté. A ce moment, il a ramené au zéro la manette du contrôleur ; sept dixièmes de seconde après, il a actionné le frein à air et, en même temps, la sableuse.

gnement des manœuvres ; diminution du temps d'apprentissage (et, par suite, de son coût) ; meilleure connaissance de l'influence de la fatigue sur les réactions psychomotrices.

Au point de vue de la marche générale d'une compagnie : diminution des accidents ; réduction des avaries ; meilleure utilisation du courant par suite de meilleures manœuvres.

Puissent ces principes ne pas voir limiter leurs bienfaits aux seuls tramways, mais devenir bientôt la base de la formation de tous les conducteurs d'automobiles !

H. HOUDMONT.

L'installation psychotechnique dont nous venons de décrire les principes et les rouages fonctionne à la Compagnie des Tramways Bruxellois depuis quelques mois. Des résultats nets ont déjà été obtenus ; ils ont fait l'objet d'un rapport étendu au récent congrès des tramways, qui s'est tenu à Paris en juin dernier.

Les buts qu'on peut espérer atteindre sont d'ordres divers. Au point de vue de la sélection elle-même, ce sont l'élimination des incapables dès leur entrée en apprentissage ; meilleur ensei-

MACHINE A ÉCRIRE ÉLECTRIQUE IMPRIMANT LES MESSAGES A DISTANCE

Par Pierre BEAULIEU

Tous les établissements modernes sont pourvus de cet auxiliaire essentiel qu'on appelle le téléphone ; cependant, le téléphone n'assure pas toute la certitude d'interprétation qu'exigent les échanges de communications entre les postes respectifs, et, souvent, on doit déplorer les conséquences fâcheuses qui résultent de la mauvaise audition d'ordres donnés.

On a souvent à regretter qu'aucune preuve matérielle n'affirme l'intégralité et n'assure le sens exact d'une communication reçue. Cela vient de ce que le téléphone ne traduit que par des sons fugitifs le sens des ordres exprimés par la parole.

Il est vrai que, grâce à la sténographie, on peut noter rapidement la conversation reçue, mais d'une façon plus ou moins complète, et le réceptionnaire doit, à l'aide de sa mémoire, en rétablir le sens, dont l'exactitude, plus que douteuse, a souvent pour conséquences de fâcheuses erreurs, pouvant avoir des suites désagréables.

De son côté, la personne qui a transmis peut également s'être trompée ou avoir omis certains points essentiels dans la communication d'un ordre verbal. Il lui est alors aussi impossible de prouver le contraire, qu'à la personne qui reçoit cet ordre d'en certifier la parfaite interprétation.

Dans les grandes aciéries, entre les divers services : la direction, les hauts fourneaux, les aciéries Martin et Bessemer, les laminiers, le laboratoire et les essais ; dans les grands magasins, les grandes usines centrales thermiques, les mines, les établissements financiers, les grands journaux, les arsenaux, les navires de guerre et les paquebots, les divers services des ministères, les services de

l'état-major des armées, en paix ou en campagne, les ateliers importants, les stations de chemins de fer, etc., où des installations de téléphonie privée existent en grand nombre, et où, du bureau d'un directeur, par exemple, à chaque instant, des ordres verbaux sont lancés, lorsqu'aucun de ces ordres ne présente une grande importance, tandis que c'est par des notes écrites que les ordres sérieux sont communiqués au personnel.

Un nouveau système de machine à écrire électrique à distance vient d'être réalisé, qui remédie fort heureusement à cette lacune. Ce système comporte, à chaque poste devant émettre et recevoir des messages :

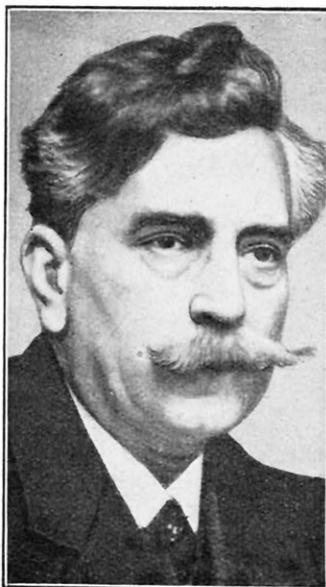
1° Un clavier, dont les touches sont disposées d'une façon identique à celles d'un clavier universel de machine à écrire ordinaire, ce qui permet, par conséquent, à toute personne ayant un peu la pratique de la machine à écrire de s'en servir immédiatement sans aucun apprentissage préalable ;

2° Au-dessus de ce clavier est placé un dispositif imprimeur assez semblable, comme apparence, à celui constitué par les marteaux de frappe d'une machine à écrire. Ce

dispositif imprimeur, au lieu d'être commandé par le clavier voisin, comme dans le cas d'une machine à écrire ordinaire, est commandé par le clavier de l'autre poste.

On tape sur le clavier de l'un des postes (poste émetteur), et c'est dans l'autre poste (récepteur) que le caractère est frappé par le dispositif imprimeur de ce second poste, sans préjudice, toutefois, d'une impression semblable s'effectuant simultanément au poste émetteur où le caractère a été tapé.

On voit, de suite, l'avantage incontestable



M. J. LAURENT-SÉMAT
Inventeur de la machine électrique à écrire à distance.



DISPOSITIF TRANSMETTEUR DE LA MACHINE A ÉCRIRE A DISTANCE

Les touches du clavier de ce dispositif sont placées exactement comme celles d'une machine à écrire ordinaire.

pour les deux opérateurs d'avoir constamment devant les yeux la conversation écrite échangée entre les postes, aussi bien en ce qui concerne les demandes que les réponses.

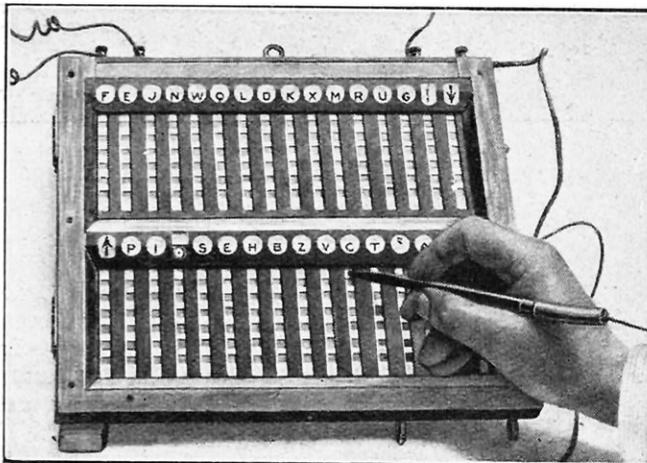
Des installations de cette machine à écrire à distance pourraient être faites de telle manière que plusieurs services, qui en seraient munis, auraient le très grand avantage de pouvoir échanger, réciproquement, demandes et réponses, tout comme avec le téléphone ; mais avec cette différence que la trace des conversations écrites échangées, ou des ordres donnés à distance, serait imprimée en caractères typographiques sur la bande d'impression.

De plus, il serait possible à celui des services voulant communiquer avec tel ou tel autre, d'en faire lui-même, auto-

matiquement, la sélection et de ne faire s'imprimer à distance, que dans le seul poste choisi, le texte tapé par lui sur son clavier émetteur. Cette machine à écrire électrique trouverait également son utilisation pratique entre les agences d'informations télégraphiques et les Chambres, les ministères, etc., sa rapidité de transmission permettant à une dactylographe de taper jusqu'à huit frappes à la seconde.

La machine à écrire électrique à distance de M. J. Laurent-Sémat, dont il est question ici, ne contient aucun organe de mécanique proprement dit, en dehors de son clavier et de son dispositif imprimeur.

Elle ne comporte ni moteur, ni roues, ni engrenages, ni aucun organe de quelque nature que ce soit devant, par une marche syn-



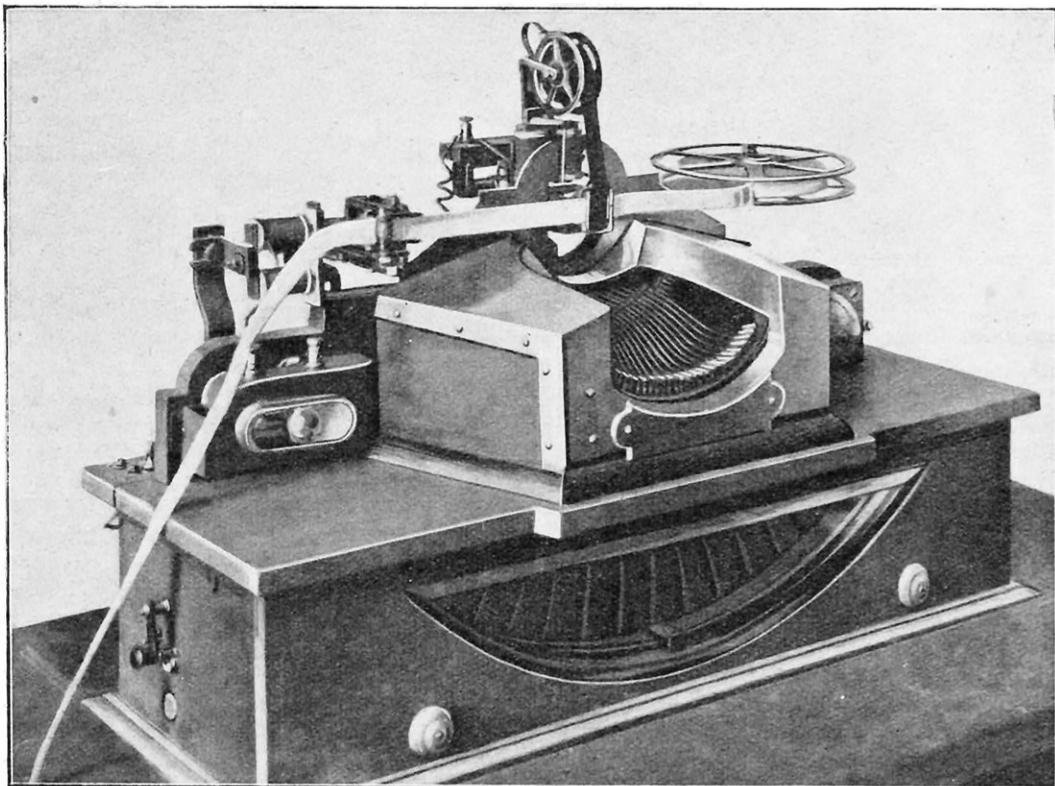
AUTRE DISPOSITIF TRANSMETTEUR

Il est constitué par une sorte de grille composée d'alvéoles, dans lesquelles des contacts signalétiques, correspondant aux lettres, signes et chiffres, sont combinés, et qu'un style conducteur, sorte de crayon, intercalé dans la ligne, explore pour transmettre un message à distance, sur le dispositif récepteur imprimant.

chronique à une allure déterminée, en assurer le fonctionnement. *Elle n'impose pas de cadence pour la manipulation des touches du clavier*, ce qui est très important pour permettre aux dactylos de frapper cinq à six et même huit caractères à la seconde, cette vitesse permettant de gagner un temps précieux dans la communication rapide des ordres écrits à distance (procès-verbal d'essai n° 38.678, du 24 novembre 1922, du

La ligne de parcours reliant les postes entre eux est composée d'un petit câble de six fils, avec retour par la terre ou avec circuit fermé (cas de télégraphie privée).

L'inventeur, M. J.-L. Sémat, est en train de déposer les brevets d'un *système sélecteur spécial*, qui permet de frapper à distance, dans les conditions indiquées ci-dessus, mais alors avec *un seul fil conducteur*, au lieu des six fils de la télégraphie privée. Cette trans-



ORGANES RÉCEPTEURS DES MESSAGES TRANSMIS A DISTANCE

Au fur et à mesure de leur frappe sur le transmetteur, les caractères sont imprimés par cette machine, par le jeu d'organes électromagnétiques.

Conservatoire national des Arts et Métiers).

Il résulte de ce système que, d'une façon simultanée et avec l'instantanéité avec laquelle se propage l'électricité, aussitôt qu'une touche est frappée sur le clavier, la lettre, le chiffre ou le signe de ponctuation correspondant au poste récepteur se trouve imprimé, sans autre organe intermédiaire.

Le dispositif imprimant permet de frapper cinquante-huit caractères et le clavier de la machine possède trente touches, plus une touche pour la *hausse* du sommier de frappe et une touche pour la *baisse* du même sommier, nécessaire dans certains cas.

mission électrique à un fil par la machine à écrire à distance Sémat, aurait de suite son utilisation sur les grands réseaux télégraphiques de l'État, partout où est installé le Baudot. Nous rappelons encore, vu l'importance de ce détail, que tout synchronisme se trouve complètement écarté par ce système de transmission rapide, tant par un conducteur à six qu'à un fil, ce qui supprime tout réglage d'organes mécaniques inexistantes, tout s'effectuant électromagnétiquement dans cet ingénieux système, que nous avons cru devoir signaler à nos lecteurs.

PIERRE BEAULIEU.

LA FABRICATION ET L'UTILISATION DES BOBINES DE SELF « NID D'ABEILLE »

Par Jean CAËL

LA fabrication des bobines nid d'abeille, surtout celle du type duolatéral, ne peut être recommandée qu'exceptionnellement aux amateurs très habiles. Si la construction laisse à désirer, on n'obtiendra pas les résultats que l'on est en droit d'attendre de ces nouvelles self. Aussi, avant de décrire la nouvelle machine qui les fabrique automatiquement, allons-nous dire quelques mots de leur emploi dans les postes d'amateurs.

On sait que si l'on relie les deux bornes d'un condensateur par une bobine de self, on obtient un ensemble qui présente les mêmes propriétés au point de vue électrique, qu'une corde à piano au point de vue acoustique. Cet ensemble est susceptible de vibrer, en effet, sous une influence magnétique ou électrostatique. La fréquence des vibrations dépend essentiellement des valeurs de la capacité du condensateur et de la self de la bobine.

Pour régler ce nombre de vibrations, c'est-à-dire pour accorder le circuit, il suffit de faire varier soit la capacité du condensateur, soit la self de la bobine. L'emploi des

condensateurs variables, qui paraît tout indiqué, ne permet cependant pas d'accorder le circuit sur toutes les longueurs d'ondes employées en T. S. F. Ainsi une bobine nid d'abeille de 100 tours ne permettra l'accord

qu'entre 335 mètres et 1.300 mètres de longueur d'onde. Pour parcourir toute la gamme, il est donc nécessaire de changer la bobine, en employant celle dont la self permettra l'accord du circuit. C'est pourquoi on trouve actuellement dans le commerce des bobines montées sur un socle en ébonite auquel elles sont fixées par une bande souple. Le socle porte deux fiches fendues, en laiton, qui permettent d'installer rapidement ces bobines sur deux douilles (type douilles de lampes de T. S. F.) disposées con-

venablement sur un plateau d'ébonite.

On verra sur le tableau que nous donnons dans le haut de la page suivante, tableau dressé par M. A. Pertus, directeur des ateliers *Rollex*, à quelles longueurs d'onde correspondent très exactement les bobines duolatérales d'après les nombres de tours.

Nous n'avons pas encore dit comment

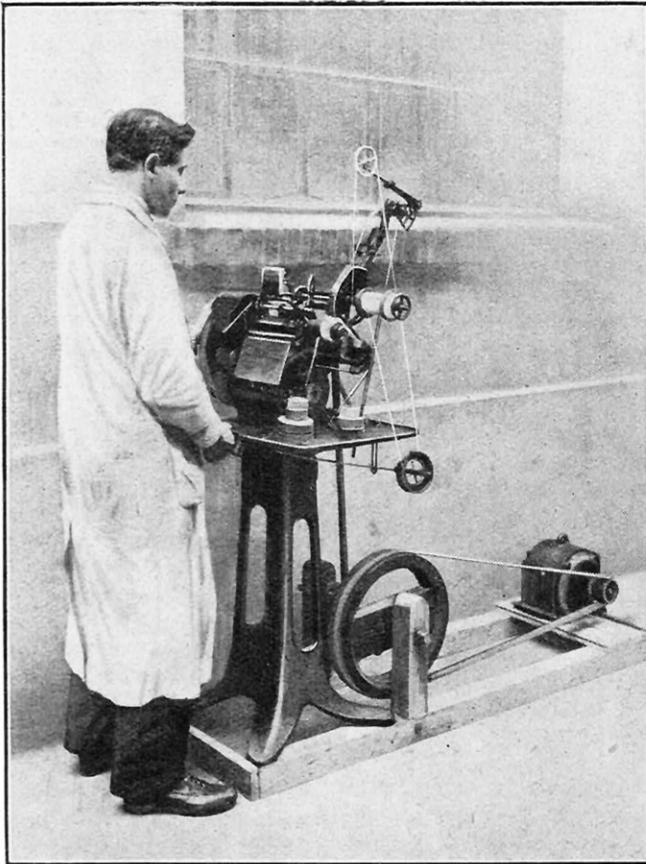


FIG. 1. — MACHINE A FABRIQUER LES BOBINES DITES « NID D'ABEILLE »

NOMBRE DE TOURS	LONGUEURS D'ONDES AVEC UN CONDENSATEUR VARIABLE DE 1/100°
30	105 mètres à 400 mètres.
50	160 — à 720 —
100	335 — à 1.300 —
150	415 — à 1.900 —
200	520 — à 2.400 —
300	650 — à 3.500 —
400	850 — à 4.250 —

un circuit ainsi constitué recevra les impulsions électriques susceptibles de déterminer son entrée en vibration. C'est très simple : il suffira, en effet, d'approcher de la bobine du circuit une autre bobine parcourue par un courant de haute fréquence ; aussitôt naîtra, par induction, une oscillation dans le circuit. En pratique, voici comment s'effectue ce curieux montage.

Un premier circuit self-condensateur est connecté, d'une part, à l'antenne réceptrice, d'autre part à la terre. La bobine du second circuit, qui agit comme enroulement secondaire, peut être progressivement approchée ou éloignée de la première pour réaliser le couplage. Cette seconde bobine est intercalée purement et simplement dans le circuit récepteur comportant un amplificateur à lampe ou un détecteur à galène (schéma fig. 2).

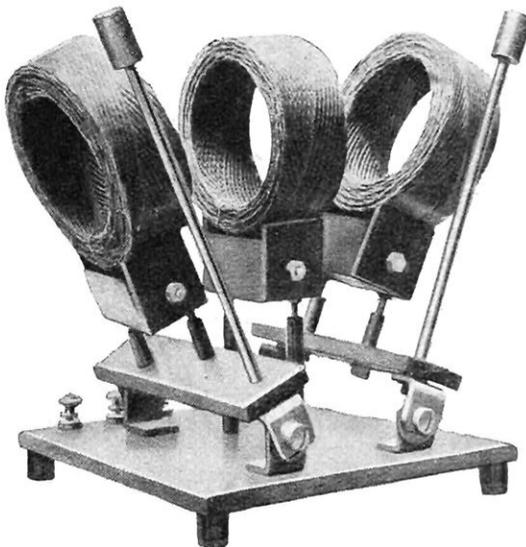


FIG. 3. — UN COUPLEUR A TROIS BOBINES « NID D'ABEILLE »

Lorsque l'on veut obtenir l'amplification maxima, on fait passer le courant qui sort de l'amplificateur (plusieurs étages de lampes) à travers une troisième bobine que l'on approche des deux bobines précédentes. Une partie des oscillations vient ainsi passer plusieurs fois dans l'appareil pour donner une réception extrêmement pure et remarquablement puissante.

Il existe de petits appareils dits *coupleurs*, qui permettent de mouvoir, l'une par rapport à l'autre, deux ou trois bobines *nid d'abeille* et de réaliser les très intéressants montages dont nous venons de parler (fig. 3).

Nous pensons être utiles à nos lecteurs en leur signalant un emploi des coupleurs et des bobines peu connu en France et très répandu chez les amateurs anglais, qui ont acquis, par expérience, une très grande habileté dans la réception des ondes courtes.

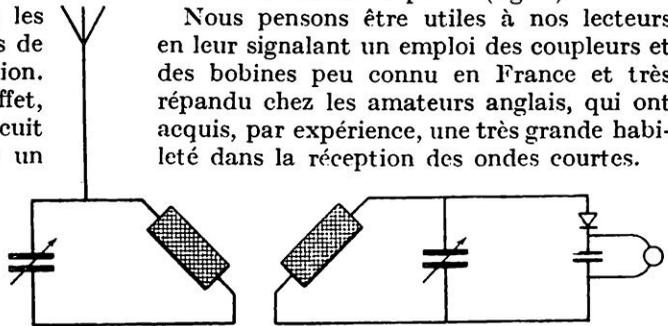


FIG. 2. — SCHÉMA D'UN CIRCUIT CONSTITUÉ PAR DEUX BOBINES « NID D'ABEILLE »

Le condensateur réglable du circuit antenne est placé entre l'antenne et la terre (non représentée ici).

Si l'on réunit en série, c'est-à-dire à la suite l'une de l'autre, dans le même circuit, les deux bobines d'un coupleur, et de telle façon que le courant les parcourt en tournant en sens inverse, on peut, en rapprochant les deux bobines, obtenir des influences magnétiques contraires et faire varier la self de l'ensemble. Si cet ensemble est réuni aux bornes d'un condensateur, on pourra faire varier sa longueur d'onde sans toucher au condensateur, qui conservera une valeur fixe. Mais on a remarqué que le rendement d'un poste à lampes est d'autant meilleur que la capacité du condensateur est plus petite et la valeur de la self plus grande.

Les amateurs américains, qui sont légion, comme on sait, ont alors eu l'idée de prendre comme condensateur la seule capacité existant entre la grille et le filament de la lampe. Le circuit d'accord ne comprend donc plus, en fait, que la self variable, constituée par les deux bobines du coupleur.

Voici (fig. 4) le schéma d'un montage à deux lampes très employé de l'autre côté du détroit et qui donne d'excellents résultats dans la réception des ondes courtes. On trouve dans le commerce des gammes de bobines permettant de réaliser, par l'asso-

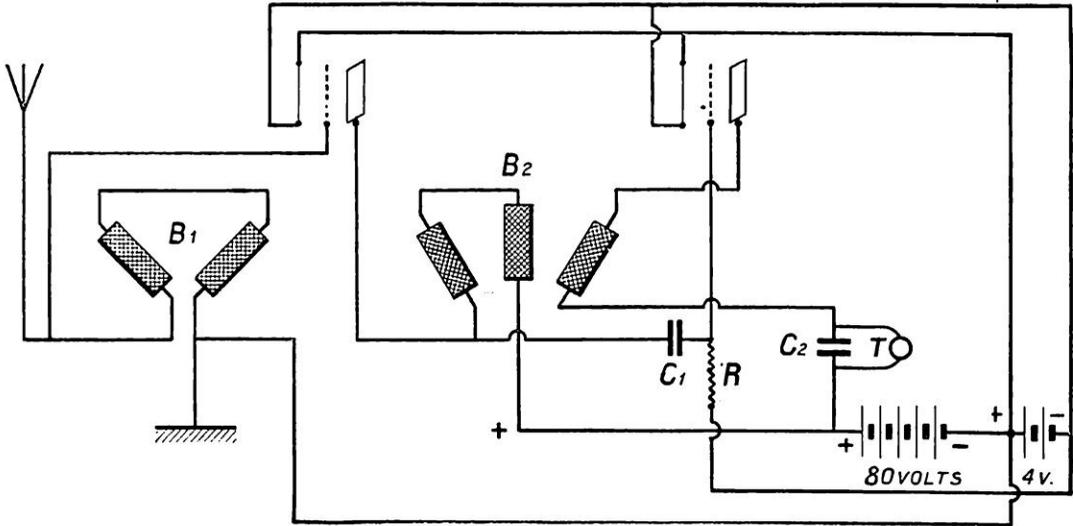


FIG. 4. — SCHÉMA D'UN MONTAGE TRÈS RÉPANDU PARMIS LES AMATEURS ANGLAIS

ciation de deux d'entre elles sur un coupleur, toutes les selfs, de 60 à 14.000 microhenrys. En rapprochant les deux bobines, montées comme l'indique le schéma, on obtient une diminution de la self de l'ensemble de 30 % environ. Si donc on place sur le coupleur deux bobines de 100 tours ayant chacune une self de 540 microhenrys, l'ensemble des deux bobines écartées possède une self de 1.080 microhenrys. En les rapprochant, la self diminue jusqu'à $1.080 - \frac{30 \times 1.080}{100} = 756$ microhenrys. Si l'on veut descendre encore plus bas, on remplacera l'une des bobines de 100 tours par une de 75 tours qui, écartées, donnent une self totale de 845 et, rapprochées, une self de 601 microhenrys. Ajoutons qu'il n'est pas nécessaire de posséder toute une échelle de bobines : il suffit de se procurer celles qui correspondent aux longueurs d'onde que l'on désire recevoir.

Nous allons parler maintenant de la fabrication industrielle de ces bobines. On emploie une machine que représentent nos deux photographies (fig. 1 et 6) et dont nous expliquons le mécanisme en nous aidant du dessin schématique (fig. 5). Cette machine peut produire environ 25 bobines à l'heure quand elle est habilement conduite.

Un axe *A* porte un mandrin *M*, sur lequel se façonne la bobine ; il est actionné par un train d'engrenages *E*₁, *E*₂, *E*₃, *E*₄, ce dernier étant commandé par l'arbre du moteur. L'engrenage *E*₃ porte un axe *B*, qui actionne une came *C* destinée à transformer le mouvement rotatif en un mouvement de va-et-vient du guide du fil isolé. Lorsque l'axe *B* fait un tour, le guide effectue une oscillation complète. Pendant ce temps, l'arbre *A* fait seulement $\frac{24}{25}$ de tour ; on réalise ainsi l'obligation du décalage de $\frac{1}{25}$ de tour pour chaque enroulement ; au bout de

25 tours, la bobine est déjà constituée par deux couches d'un même fil, chacune des spires n'ayant qu'un seul et unique point de contact avec celle sur laquelle elle repose.

Les deux couches suivantes sont constituées de la même manière et placées exactement au-dessus des deux premières, chaque spire étant dans le même plan. C'est

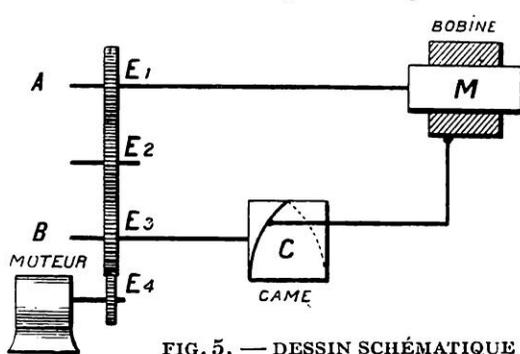


FIG. 5. — DESSIN SCHÉMATIQUE MONTRANT LE FONCTIONNEMENT DE LA MACHINE A FAIRE LES BOBINES « NID D'ABEILLE »

là la construction de la bobine ordinaire du type nid d'abeille. Pour fabriquer la bobine duolatérale, il suffira de modifier les engrenages du train de manière que la distance entre deux spires successives, soit de $\frac{2}{51}$ de tour ou $\frac{1}{25,5}$. Après 25 tours, les spires de la troisième couche ne passeront donc pas par le même plan que celles de la pre-

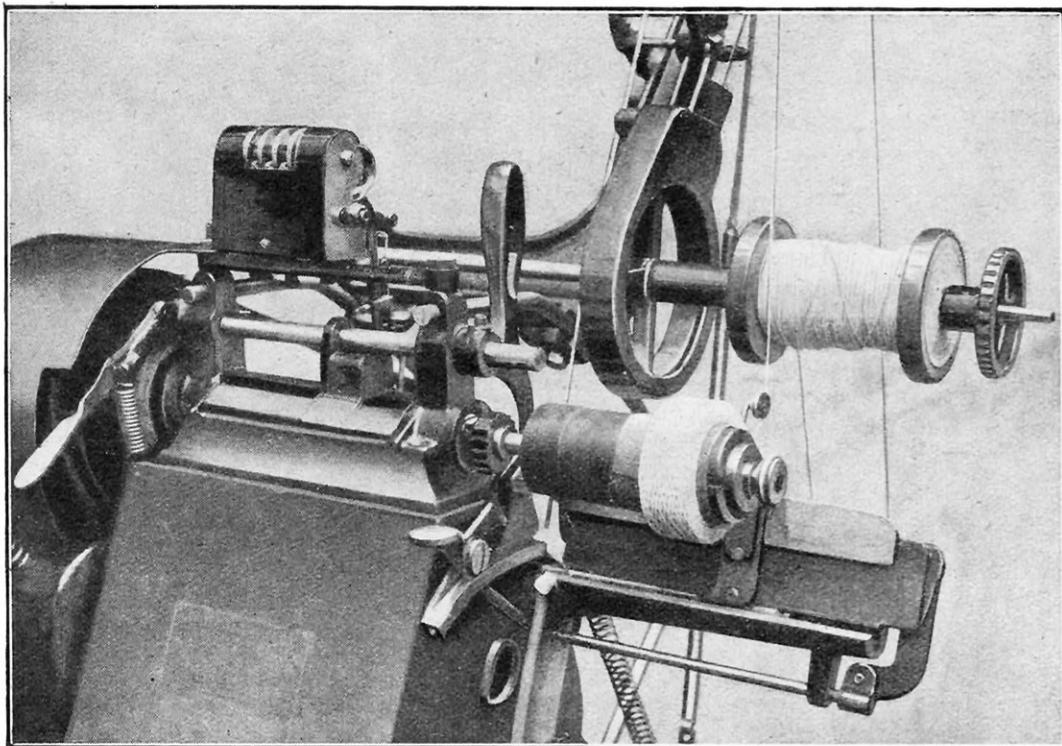


FIG. 6. — DÉTAILS DU MÉCANISME DE LA MACHINE A FABRIQUER LES BOBINES « NID D'ABEILLE »
(VOIR L'ENSEMBLE FIG. 1)

Cette photographie a été prise dans les ateliers « Rollex ».

mière, mais à une distance de ce plan égale à $\frac{1}{2}/25^{\circ}$ de tour. C'est seulement au bout de 50 tours que les spires de la cinquième couche se trouveront être exactement dans le plan de celles de la première.

Lorsque les bobines sont terminées, on

les enlève du mandrin pour les plonger dans une dissolution alcoolique de gomme laque qui leur donne une grande solidité. C'est pourquoi, on peut les vendre couramment dans le commerce sans aucun support.

JEAN CAËL.

LES BRUITS PERTURBATEURS DANS LES RÉCEPTEURS DE T. S. F. A LAMPES

UN appareil que l'on ne peut pas faire hurler ou produire tout autre bruit du même genre, est un appareil mal construit ; il est, en effet, facile de se débarrasser de 99 % des hurlements, sifflements, en rendant la lampe insensible, par exemple en réduisant la tension de plaque ou la tension de chauffage. Ce n'est point là cependant, on l'avouera, une solution du problème, car en même temps qu'on réduit le bruit, on réduit le signal ; comme ce dernier est généralement plus fort que le bruit, celui-ci est éliminé assez aisément.

Les bruits dans les appareils récepteurs sont de diverses sortes : sifflements, grognements, ronflements, hurlements. Il est d'ailleurs heureux qu'ils manifestent ainsi leur présence, car un bruit « silencieux », si l'on peut s'exprimer ainsi, serait beaucoup

plus néfaste. Supposons, en effet, que des bruits se produisent au-dessus de la limite d'audibilité ; ils seraient beaucoup plus difficiles à déceler, ce qui ne les empêcherait pas de déformer la voix, de rendre les signaux irréguliers...

Les causes des bruits peuvent être résumées de la façon suivante :

1° Celles dues à des défauts dans les appareils récepteurs ;

2° Celles dues à des effets microphoniques ;

3° Celles dues à la naissance d'oscillations à basse fréquence ;

4° Celles dues à la naissance d'oscillations à haute fréquence.

Nous avons déjà examiné quelques-uns de ces différents points dans notre rubrique spéciale de radiophonie pour les amateurs.

LES CARBURATEURS A HUILES LOURDES

Par Philippe MICHEL

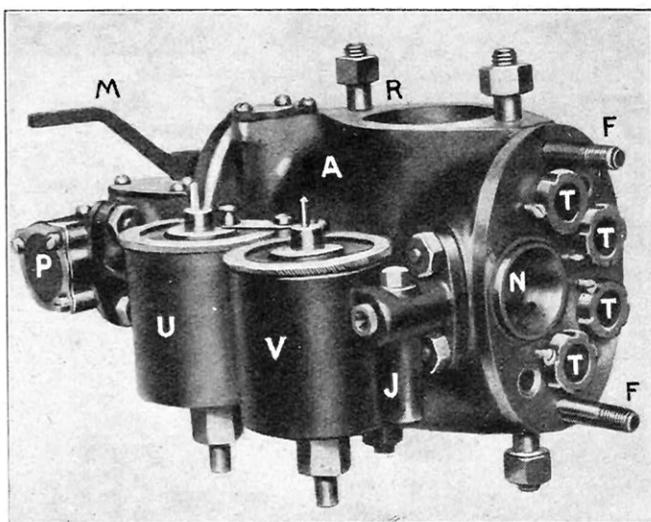
LA recherche d'un carburant autre que l'essence se poursuit dans maints laboratoires, dans de nombreux ateliers. Il faut, en effet, si l'on tient à utiliser les moteurs à explosions déjà existants, trouver un dispositif spécial, qui permette de transformer simplement et pratiquement en gaz, tous les hydrocarbures autres que ceux pour lesquels les moteurs actuels ont été établis. Nous nous sommes déjà occupés ici de la question et nous avons décrit les expériences des moteurs Belem et Bregeras, Tartrais, Bagnulo, du dispositif Maroger. Un carburateur nouveau, inventé par l'ingénieur polonais Chidlovsky, pour l'emploi des huiles lourdes, minérales et végétales, dans tous les moteurs à explosions, de n'importe quel type, vient de se révéler. Son inventeur l'a baptisé « carburateur Duo », parce qu'en fait, il comporte deux carburateurs, l'un débitant du gaz d'essence, l'autre du gaz d'huile, tous deux fonctionnant séparément, ou se conjuguant et se complétant.

C'est en portant l'huile à une température très élevée, que l'on obtient la vaporisation de cette huile qui, par son mélange avec l'air réchauffé d'autre part, devient gaz détonant. L'élévation de température est demandée aux gaz d'échappement du moteur. A cet effet, le carburateur est fixé directement par

une bride sur la pipe d'échappement.

Il se compose d'un corps principal *a* pour la vaporisation du carburant lourd. Ce corps, de coupe ovale, est raccordé à ses extrémités par un joint, *v*, au tuyau d'échappement. Il est traversé par quatre tuyaux de réchauffage d'air *n*, fixés d'un côté à la chambre d'admission *l*, et, de l'autre côté à la

plaque *b*. Les ouvertures de droite des tuyaux de réchauffage aboutissent à la cavité formée par le couvercle *c*. Un tuyau *m* de vaporisation des gaz d'huile communique avec l'extérieur au moyen de la canalisation à air auxiliaire *o*, dont l'ouverture est protégée par un tamis, et dont la section intérieure peut être modifiée par le déplacement du boisseau régulateur. Le diffuseur *d* d'huile lourde est logé dans la tuyauterie de



VUE D'ENSEMBLE DU CARBURATEUR OUVERT

Le couvercle de la boîte à air chaud étant enlevé, on voit l'orifice des quatre tubes T amenant l'air, réchauffé par les gaz d'échappement, et l'ouverture du tube d'aspiration N où cet air va se mélanger à l'hydrocarbure. A, corps du carburateur ; U, cuve à essence ; V, cuve à huile lourde ; J, gicleur d'huile lourde ; O, gicleur d'essence ; P, prise d'air ; R, raccord du tube d'échappement ; T T, tubes de circulation d'air ; C, couvercle de la boîte à air chaud ; M, manivelle de commande de l'admission ; F F, goujons de fixation du couvercle de la boîte.

vaporisation *m*. Ce dernier est traversé par un autre tuyau *q*, percé de nombreux trous et dont le diamètre extérieur est de dimension telle qu'il reste entouré d'un étroit canal d'air en forme d'anneau. Le boisseau *k*, qui règle l'admission et commande l'arrivée du gaz d'essence ou du gaz d'huile ou leur mélange, est logé dans la chambre d'admission *l* et est commandé par le levier *r*. La chambre d'admission supporte, d'autre part, une cuve d'essence à niveau constant d'un modèle courant. A gauche de la cuve, le

gicleur *h* d'essence, alimenté par un réservoir auxiliaire. Ce gicleur aboutit à un diffuseur d'air *j*. La cuve à niveau constant *f* pour l'huile lourde, reliée par un tuyau au réservoir principal, est entièrement semblable à la cuve à niveau constant d'essence. Le gicleur d'huile lourde *e* aboutit dans le tuyau de vaporisation *t*, qui communique lui-même avec le diffuseur *d*, d'un côté, et, de l'autre côté, avec l'extérieur. Ce gicleur d'huile peut être facilement enlevé et remplacé, le cas échéant, après avoir dévissé le bouchon *s*.

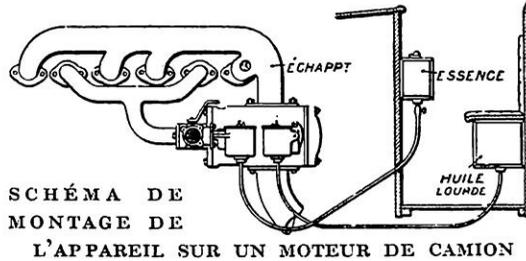
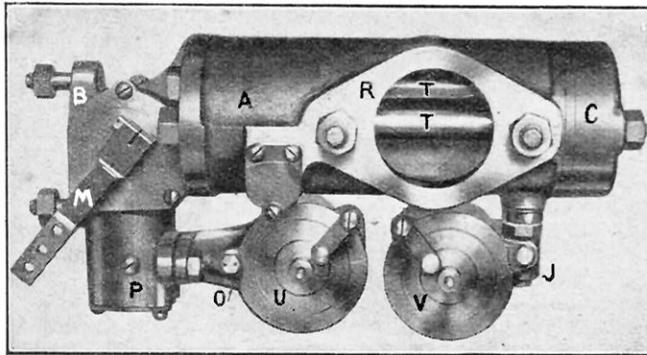


SCHÉMA DE MONTAGE DE L'APPAREIL SUR UN MOTEUR DE CAMION

C'est donc, en résumé, un dispositif permettant de réchauffer l'air qui va se mélanger au carburant lourd pulvérisé pour le transformer en gaz détonant. Les gaz d'échappement qui sortent des cylindres à une température très élevée suffisent amplement à chauffer le mélange. On ne donne, d'ailleurs, passage au carburant lourd que lorsque le moteur, tournant depuis quelques instants à l'essence, a atteint lui-même une haute température.

La manœuvre de l'appareil se fait exclusivement avec le boisseau. Entr'ouvert légèrement pour le départ, il laisse d'abord passer l'essence seule ; puis, le moteur s'échauffant, on augmente l'ouverture et l'alimentation en huile lourde commence. Le réchauffage par les gaz d'échappement produit alors son effet ; on ouvre en grand, l'arrivée d'essence est



LE CARBURATEUR VU PAR DESSOUS

Les lettres correspondent à celles de la gravure de la page précédente.

complètement arrêtée ; on ne consomme plus, à partir de ce moment, que du carburant lourd. Il ne faudra plus revenir à l'essence que pendant les grands ralentis. Une seule manette *m* suffit pour toutes ces manœuvres.

Ce carburateur, par sa disposition intérieure, évite l'inconvénient qu'ont généralement les huiles lourdes, de se carboniser au contact des parois métalliques surchauffées. Le tube de vaporisation étant séparé par une couche d'air des parois du tube

d'échappement, ce contact direct se trouve supprimé et la vaporisation s'effectue progressivement dans l'air chaud.

Les moteurs de camion à consommation élevée ont avantage à utiliser un carburateur à huile lourde, l'économie, en raison du prix très bas de ce combustible, pouvant atteindre

60 à 70 % de la dépense habituelle d'essence. Parmi les carburants lourds employés, huile de goudron, huile de schiste, fuel-oil, gaz-oil, ce dernier, d'une densité de 0,860 à 0,880, est le plus répandu. L'huile de

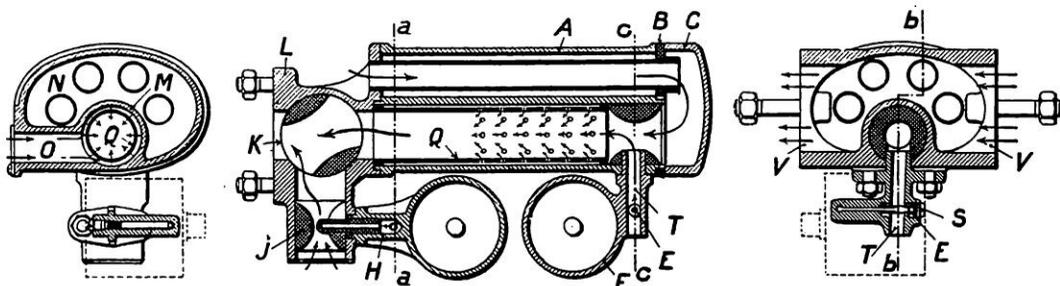
goudron de houille provient des usines à gaz et de plusieurs industries traitant les goudrons. Les prix du gaz-oil et de l'huile de goudron sont variables, mais atteignent à peine le tiers du prix de l'essence.

Un camion de cinq tonnes consomme environ 45 litres d'essence aux 100 kilomètres, ce qui représente une dépense de 75 francs. Pendant les vingt-cinq jours ouvrables du mois, à 100 kilomètres par jour, cette dépense s'élève à 1.875 francs. Par l'emploi du gaz-oil, dont le prix est le tiers de celui de l'essen-

ce, elle tombe à 625 francs. L'économie est donc intéressante et le prix de l'appareil rapidement remboursé. On pourrait aussi bien l'alimenter au pétrole ordinaire, mais le prix de celui-ci est trop élevé pour qu'il y ait lieu d'envisager l'économie qui en résulterait.

Le carburateur Duo, encore inconnu en France, est utilisé en Allemagne, où l'administration des postes a jugé bon d'en généraliser l'emploi sur tous ses véhicules.

Au moment où les nations sont obligées de serrer de près la question du carburant, où, parmi elles, la France se trouve fortement handicapée vis-à-vis de l'Amérique et de l'Angleterre particulièrement, par suite de l'absence, à l'intérieur de ses frontières métropolitaines ou coloniales, de toute source



DIVERSES COUPES DU CARBURATEUR A HUILES LOURDES

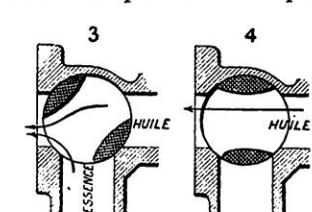
A gauche, coupe en a a. A droite, coupe en c c. Au milieu, coupe horizontale. A, corps du carburateur ; B, paroi de la chambre à air chaud ; C, couvercle de cette chambre ; E, gicleur ; F, cuve à huile lourde ; T, diffuseur d'huile ; H, gicleur d'essence ; J, diffuseur d'air ; K, boisseau d'admission ; L, chambre d'admission ; M, courant d'air chaud enveloppant Q, tuyau d'aspiration de l'huile ; N, tube de circulation d'air chaud ; O, prise d'air ; S, bouchon du gicleur d'huile ; V, passage du gaz d'échappement.

pétrolifère, il est bon de suivre avec attention les tentatives faites pour remplacer l'essence dans les carburateurs par d'autres produits nationaux, susceptibles de rendre des services équivalents à ceux des pétroles raffinés.

Devrait-on, jusqu'à nouvel ordre, utiliser pour la mise en marche, comme le fait le carburateur ci-dessus décrit, quelques gouttes d'essence, pour revenir ensuite à l'huile lourde

portée à une température très élevée et mélangée à de l'air chaud sous forme de poussière ? Il est certain que le bénéfice et l'avantage seraient grands. Il nous est, en

effet, impossible de compter sur un approvisionnement régulier d'essence que l'étranger peut nous supprimer du jour au lendemain ; nous ne pouvons compter davantage sur



LES QUATRE POSITIONS QUE PEUT PRENDRE LE BOISSEAU

1° fermé ; 2° départ à l'essence ; 3° mélange au ralenti ; 4° huile seule en pleine marche.

l'alcool, produit véritablement national, mais dont nous avons besoin pour d'autres usages industriels, intéressant tout particulièrement la défense nationale. Les huiles lourdes, minérales ou végétales, que nos colonies produisent en quantités considérables, peuvent nous libérer du tribut étranger, comme nous l'avons déjà dit. Ne les négligeons donc pas.

P. MICHEL.

AU SUJET DE LA RÉCEPTION DES ONDES COURTES

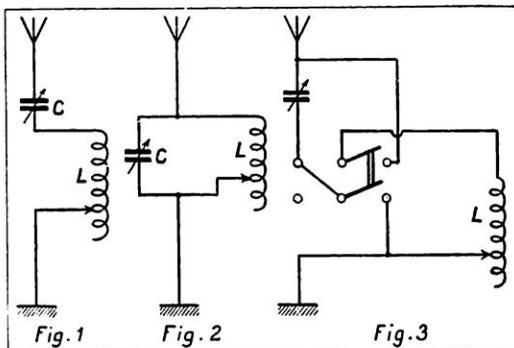
POUR la réception des ondes courtes (concerts anglais et concerts de l'École supérieure des P. T. T.), on aura intérêt à employer une bobine de 10 centimètres de diamètre et de 15 centimètres de longueur ; la bobine sera enroulée avec du fil de 0 mm. 9 de diamètre et comptera une dizaine de prises variables permettant de couvrir la gamme de longueurs d'onde des concerts anglais. Les prises devront être également espacées le long de l'enroulement.

La capacité du condensateur variable d'an-

tenue C sera de 0,001 microfarad. On pourra le connecter, soit en série, soit en parallèle,

avec la bobine L (fig. 1 et 2). Le commutateur employé pourra occuper deux positions (fig. 3). Quand les contacts de gauche sont reliés aux contacts du centre, le condensateur variable est en série avec la bobine. Quand les contacts du centre et de droite sont réunis entre eux, le condensateur est en dérivation sur la bobine. On

devra vérifier dans quelle position du condensateur l'intensité des signaux est maximum.



L'UTILISATION DES PETITES CHUTES D'EAU EST RENDUE POSSIBLE PAR LES TURBINES AUTO-RÉGULATRICES

Par L.-D. FOURCAULT

BIEN avant le projet officiel d'électrification des campagnes, que le Parlement vient de sanctionner par de larges subventions, de nombreux techniciens avaient entrepris l'aménagement des petites chutes d'eau que l'on rencontre un peu partout en France, principalement dans le massif central. L'un des apôtres de cette *houille verte*, M. Bresson, avait déjà posé le principe de l'utilisation intégrale de toutes les dénivellations hydrauliques, certains pays de plaines, comme la Normandie, pouvant ainsi produire très aisément de la force motrice à bon marché, tout comme les régions montagneuses.

Mais les nouvelles conditions économiques ont complètement arrêté cette utilisation. Non seulement le prix élevé des travaux de premier établissement empêche l'équipement de nouvelles chutes, mais la plupart des petites usines hydrauliques existantes se sont vues contraintes d'arrêter leur exploitation, par suite du prix élevé de la main-d'œuvre. Les chutes d'eau fournissant régulièrement une force motrice déterminée sont assez rares, et avec le développement des grands réseaux de distribution d'électricité, les industriels exploitant ces chutes pour leurs ateliers ou pour l'éclairage public, ont trouvé intérêt à se brancher sur le secteur électrique. Ils évitaient ainsi l'entretien d'une installation de

force motrice de secours, d'autant plus onéreuse pour leur exploitation que le prix de la main-d'œuvre augmente sans cesse.

D'autre part, le grand réseau producteur d'électricité ne trouve aucun intérêt à l'utilisation d'une petite chute, dont les frais généraux seraient beaucoup trop élevés.

Devait-on abandonner pour ces raisons les millions de chevaux-vapeur qui s'écoulent épars dans nos campagnes, tandis que celles-ci réclament impérieusement l'énergie électrique pour actionner les engins mécaniques de la ferme, où elle donnera, en même temps, la lumière et les agréments qui ne doivent plus

être le monopole des villes? Nos ingénieurs n'ont pas abandonné le problème, l'économie de charbon étant de plus en plus nécessaire devant l'élévation croissante de son prix et l'abaissement de notre change.

Nous allons voir que les études faites dans cette voie, et l'ingéniosité de nos constructeurs, permettent à nouveau l'utilisation des chutes de puissance moyenne, pour le plus grand profit de l'économie nationale.

Le problème qui se pose est de réaliser une marche régulière sans qu'il y ait besoin d'aucun personnel à demeure. Cette condition est primordiale, car la simple surveillance d'une turbine fonctionnant en permanence nécessiterait trois hommes, faisant chacun huit heures, et n'ayant à effectuer qu'un travail insignifiant de réglage. Nous avons vu, dans une

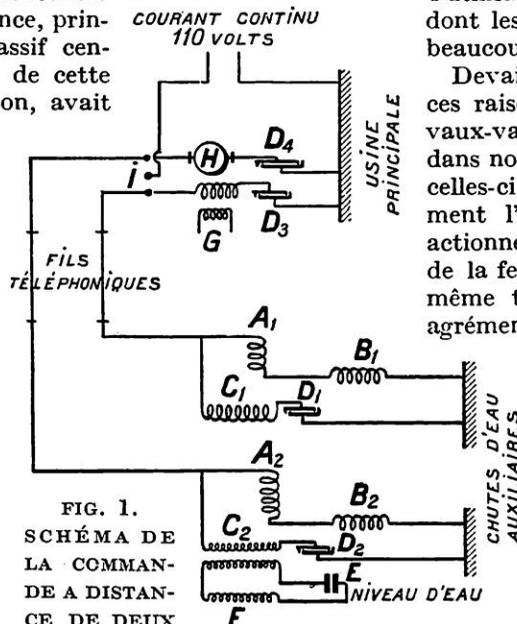


FIG. 1.
SCHÉMA DE
LA COMMAN-
DE A DISTAN-
CE DE DEUX
USINES HYDRO-ÉLECTRIQUES AUXILIAIRES,
AU MOYEN DE DEUX FILS DU TÉLÉPHONE
 $A_1 A_2$, relais à courant continu 110 volts ; $B_1 B_2$, self-inductances ; C_1 , transformateur d'intensité de la génératrice ; C_2 , transformateur d'intensité du niveau d'eau ; $D_1 D_2 D_3 D_4$, condensateurs ; E, lames plongeantes du niveau d'eau ; F, transformateur de puissance d'isolement du circuit hydraulique ; G, wattmètre ; H, ampèremètre ; I, inverseur à courant continu.

précédente étude parue dans cette Revue (1), que certaines usines ou stations hydrauliques sont déjà installées avec un équipement automatique, permettant la commande à distance, à partir d'une usine principale dont elle sont dépendantes. Mais il s'agissait là d'installations importantes, où la puissance produite est assez élevée pour justifier un tel appareillage électrique très coûteux.

Installations automatiques électriques. — Un technicien ayant à assurer l'exploitation d'une distribution rurale dans l'Aisne, M. Lorfeuvre, s'était trouvé, il y a deux ans, en face de difficultés qui se présenteront souvent, par la suite, dans l'électrification des campagnes : prix de revient du courant élevé, consommation très irrégulière, puissance considérable à fournir pendant la saison des travaux à la ferme, battage des céréales, etc.

Le problème d'une exploitation économique a été résolu par cet ingénieur, au moyen de l'équipement automatique de deux petites chutes de 25 et 35 kilowatts, formant appoint et réserve de l'usine hydraulique principale, d'une puissance voisine de 125 kilowatts.

M. Lorfeuvre a réalisé cette commande automatique, en utilisant la propriété que possède tout moteur asynchrone de débiter de l'énergie, s'il vient à être entraîné lui-même par un mécanisme moteur, à partir de sa vitesse de synchronisme. Le mécanisme est ici la turbine elle-même, dont l'on commande l'ouverture du distributeur par une émission de courant envoyée de la station centrale. Au moment où la vitesse de synchronisme est atteinte, la génératrice est *accrochée* et commence à débiter du courant sur le réseau. Comme on peut le voir sur le schéma de la page précédente (fig. 1), la commande à distance est réalisée sans aucun fil conducteur, les fils téléphoniques reliant les stations génératrices étant seuls utilisés. Tout en assurant le service normal du téléphone, ces deux fils transmettent, en outre, à l'usine principale :

(1) Voir *La Science et la Vie*, n° 64.

1° L'indication, remarquablement exacte, de la puissance débitée à la station auxiliaire, au moyen d'un wattmètre :

2° Le niveau de l'eau dans le bief de la station, par l'artifice extrêmement ingénieux d'un ampèremètre dont les indications sont proportionnelles à la hauteur mouillée de deux lames de cuivre.

Un grave inconvénient de ces génératrices asynchrones serait leur arrêt de production dans le cas de manque de courant de l'usine principale. L'emballement des turbines, qui se produirait alors, est rendu impossible par un régulateur spécial, composé d'une poulie-frein à force centrifuge, qui ferme le vannage en cas d'excès de vitesse de la turbine hydraulique (fig. 2).

L'installation que nous venons de décrire permet l'adduction à un réseau électrique de l'énergie de chutes d'eau voisines, utilisées comme appoint. Mais un autre aspect de la question de la *houille verte* est l'utilisation d'une seule chute, pour l'usage local, dans des conditions économiques, c'est-à-dire sans personnel à demeure. On sait qu'il est nécessaire de régler, par la manœuvre de vannes, l'admission d'eau d'une turbine, à la fois selon les variations du niveau de l'eau dans le bief d'alimentation et d'après la puissance demandée à la machine génératrice ; le régulateur habituel de

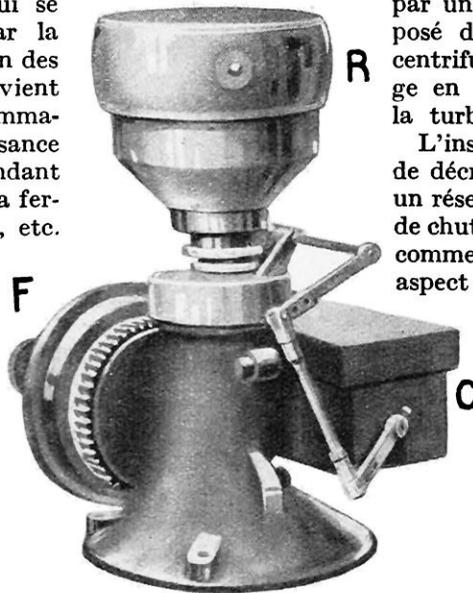


FIG. 2. — RÉGULATEUR AUTOMATIQUE DE VANNAGE

Les variations de vitesse transmises par le tambour-frein d'accouplement F au régulateur centrifuge R actionnent la commande électrique C du mécanisme de vannage.

la turbine n'agit, en effet, que dans de faibles limites, pour maintenir rigoureusement exacte la vitesse de fonctionnement.

Ce problème de la suppression du vannage vient d'être résolu par la *turbine autorégulatrice*, qui est le résultat de la collaboration d'un technicien bien connu, M. Barbillion, le savant directeur de l'Institut Electrotechnique de Grenoble, et d'un constructeur spécialiste renommé, M. Crozet-Fourneyron. Rappelons ici que ce dernier nom synthétise l'histoire industrielle des turbines, puisque c'est Benoit Fourneyron qui inventa, en 1826, la turbine hydraulique, d'où devaient découler les turbines à vapeur de tous modèles employées aujourd'hui.

Principe de la nouvelle turbine autoré-

gularatrice pour l'exploitation automatique des chutes de moyenne puissance. — La difficulté principale en matière de régulation de turbine hydraulique réside dans ce fait bien connu que la manœuvre du vannage demande toujours des efforts considérables. On a, par suite, pensé à utiliser pour la commande de la vanne un mouvement louvoyant. L'effort nécessaire se trouve alors tellement diminué que l'accouplement direct du vannage avec un simple régulateur à force centrifuge, de dimensions acceptables,

Dans le schéma représenté figure 4, c'est ce dispositif qui a été utilisé dans la turbine dont voici la description : il s'agit ici d'une turbine à axe horizontal; le rotor r , à aubages centripètes parallèles, porte un prolongement en forme de tiroir cylindrique a ; le jeu laissé entre le distributeur d et le rotor r est réduit au minimum compatible avec la bonne construction, pour des raisons que nous exposerons plus loin.

L'arbre sur lequel est claveté le rotor r passe par un palier presse-étoupe b , puis

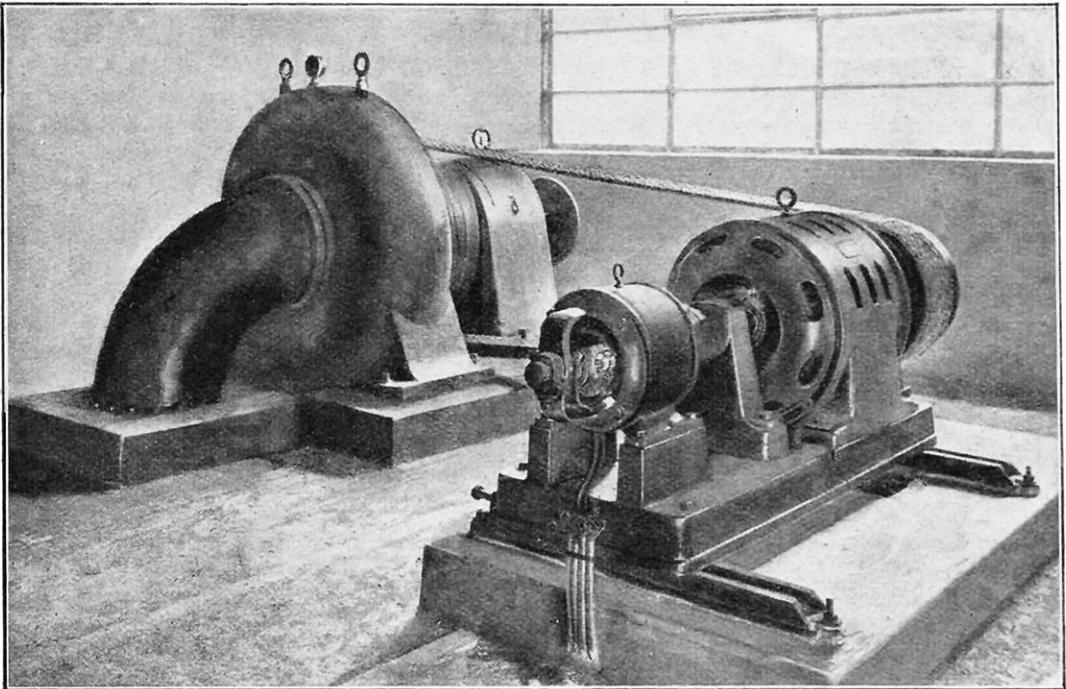


FIG. 3. — VUE D'UNE PETITE STATION HYDRO-ÉLECTRIQUE AUTOMATIQUE PRODUISANT DU COURANT A 3.000 VOLTS

devient possible, comme l'a du reste indiqué M. Barbillion dans *La Houille blanche*.

Le mouvement louvoyant consiste, comme on le sait, en une rotation accompagnée d'une translation simultanée. Si la vitesse de la rotation est grande par rapport à la vitesse de translation, le pas de l'hélice décrite par un point de l'organe devient « très fin » et l'effort s'opposant au déplacement dans le sens de l'axe de rotation diminue dans des proportions notables.

Pour utiliser cette précieuse propriété, dans le cas du problème de l'autorégulation, le moyen le plus simple consiste à se servir du tachymètre comme vannage, et, dans le cas particulier d'une turbine hydraulique, à prendre son rotor comme manchon.

dans un second palier b' . Sur l'arbre rotorique sont fixés un volant-poulie v et une chape c . Enfin, un plateau p peut tourner autour de l'axe, entraîné qu'il est par des brimballes du régulateur à force centrifuge, mais ne peut pas se déplacer dans le sens de l'axe, retenu qu'il est par les deux butées à billes f et f' . Sur ce plateau sont fixés, symétriquement par rapport à l'axe, les deux axes d'oscillation du régulateur à boules et les deux extrémités des ressorts R de traction, les autres extrémités de ces ressorts étant fixées au volant-poulie v .

On comprend facilement le fonctionnement de ce mécanisme. Les dimensions du régulateur à force centrifuge et des ressorts de traction ayant été établies de telle sorte

qu'il y ait équilibre pour la position de pleine ouverture, à une vitesse déterminée (qui sera la vitesse de régime de la turbine hydraulique), entre la composante horizontale de la force centrifuge et la traction des ressorts. Par suite, une augmentation quelconque de vitesse va provoquer un déséquilibre au profit de la force centrifuge et, par conséquent, un mouvement du rotor dans le sens de la flèche de fermeture. La partie pleine du tiroir cylindrique *a* venant se substituer alors aux aubages mobiles provoquera une diminution du « couple moteur ». Au contraire, une diminution quelconque de la vitesse provoquera l'effet inverse, c'est-à-dire l'augmentation du dit couple. Il en résulte que la turbine horizontale ainsi équipée sera *autorégulatrice*, l'écart entre les vitesses pour la pleine ouverture et la fermeture presque complète pouvant être aussi faible que le comporte la stabilité du régulateur. On obtient ce résultat important avec un régulateur de dimensions restreintes : 1° parce que le déplacement du vannage est un mouvement louvoyant n'exigeant qu'un effort insignifiant ; 2° parce que le rotor de la turbine n'est soumis, dans son mouvement

de translation, qu'à l'action du régulateur et qu'il est soustrait le plus possible à la poussée axiale du liquide. Pour atteindre ce but, on a diminué à l'extrême la fuite au joint entre le distributeur et le rotor de cette turbine horizontale.

Or, la suppression même du vannage permet de rapprocher ces deux organes de la turbine et, d'autre part, le prolongement en forme de tiroir cylindrique permet d'opposer au passage du liquide sous pression la perte de charge d'un long parcours dans un orifice extrêmement étroit ; pour assurer dans de meilleures conditions l'équilibre des deux faces du rotor, des orifices *o*, de forme appropriée, sont percés dans la tôle.

La régulation est donc assurée, ici, mécaniquement par la turbine elle-même, sans aucun appareillage électrique. Les causes de pannes sont par suite extrêmement réduites, et l'on pourra, grâce à l'ingénieurueux dispositif autorégulateur de cette

nouvelle turbine hydraulique, assurer l'exploitation automatique de chutes d'eau de puissance moyenne, si nombreuses en France, principalement dans le Massif Central, où elles sont encore en grande partie inexploitées.

En outre des besoins locaux d'électricité, ces chutes d'eau sont, d'ailleurs, appelées à jouer un rôle utile même pour les grands réseaux ; de telles installations automatiques

sont, en effet, toutes indiquées pour servir de *survolteurs*, ou *compensateurs*, qui relèveront le voltage ou le *facteur de puissance* du courant électrique, affaibli par les longs transports d'énergie. Leur dissémination en des points écartés permettra alors aux

petites chutes d'eau d'offrir à l'électrification générale un appoint d'autant plus précieux qu'il sera très économique.

Au moment où l'on se préoccupe de fournir l'électricité aux agglomérations rurales et même aux fermes isolées, il est d'une im-

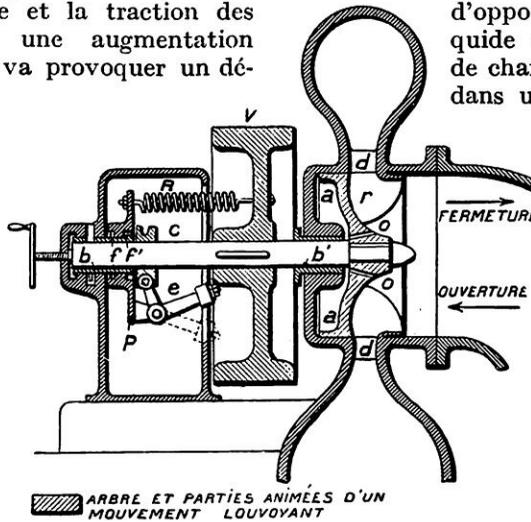


FIG. 4. — COUPE DE LA TURBINE AUTORÉGULATRICE ET DE SON MÉCANISME A MOUVEMENT LOUVOYANT

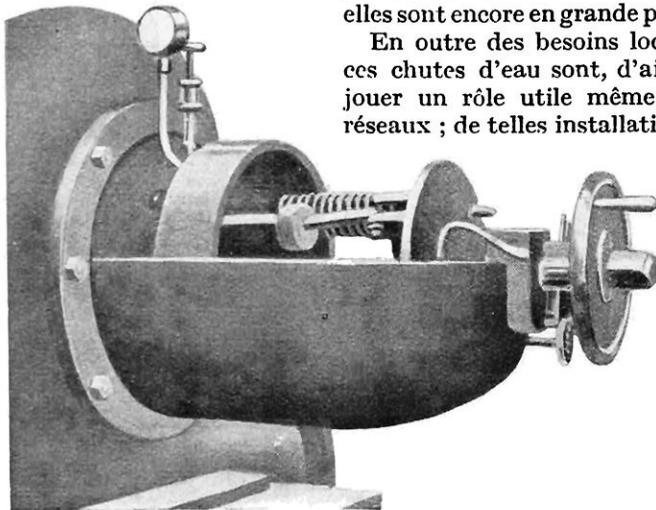


FIG. 5. — VUE DU VOLANT ET DU RÉGULATEUR CENTRIFUGE, LA PARTIE SUPÉRIEURE ENLEVÉE

son mouvement de translation, qu'à l'action du régulateur et qu'il est soustrait le plus possible à la poussée axiale du liquide. Pour atteindre ce but, on a diminué à l'extrême la fuite au joint entre le distributeur et le rotor de cette turbine horizontale.

portance primordiale de veiller au prix de revient de l'énergie, afin qu'il ne paraisse pas trop élevé à cette clientèle nouvelle. Or, il est prouvé, par les installations déjà effectuées, que l'électrification rurale, au moyen de réseaux étendus, nécessite de gros capitaux et, par suite, des subventions importantes, si l'on veut arriver à fournir l'électricité à un prix comparable à celui des autres procédés de force motrice et d'éclairage. Les réseaux ruraux ont une clientèle très peu avantageuse pour une exploitation industrielle, puisque la consommation par habitant ne dépasse pas en moyenne 15 à 20 kilowatts-heures par an ; d'autre part, les pertes de courant dans les lignes, transformateurs, etc., atteignent souvent jusqu'à 50 % de la puissance réellement fournie au réseau.

On voit par là tout l'intérêt que présente l'utilisation de chutes d'eau, même de faible puissance, pour la production de l'électricité à la campagne, dans de bonnes conditions économiques. Lors de l'établissement des grands réseaux d'électricité, on avait pensé qu'il était préférable de concentrer la production dans de puissantes usines, ce qui est d'ailleurs resté la règle pour les régions industrielles et celles à population très dense. Mais établir plusieurs kilomètres de fils pour desservir des petites habitations

isolées est très coûteux et grève lourdement le réseau, c'est-à-dire les autres consommateurs, du fait de la perte de courant en ligne et dans des transformateurs travaillant à vide ou très faible charge. Dans le cas de ces « isolés », il devient, certes, plus avantageux d'avoir une production de courant sur place, aussi bien dans l'intérêt du réseau rural, ainsi déchargé des frais de premier éta-

blissement et de pertes permanentes, que de l'usager lui-même, qui risquerait fort d'attendre longtemps son raccordement.

Sans doute, la production individuelle de force motrice pourrait sembler contraire au progrès, puisqu'elle nécessite une installation spéciale et laisse entrevoir des ennuis d'entre-

tien et même des pannes. Cependant, la petite installation électrique représentée ci-dessus, alimentée par une très modeste chute d'eau, assure, sans aucune surveillance, ni arrêt, depuis plus d'un an, l'éclairage et le chauffage électriques d'un immeuble. Le courant est fourni avec une régularité parfaite, malgré que le débit de l'eau subisse des variations sérieuses, qui causeraient de fréquents arrêts pour une installation plus importante. Par surcroît, l'eau évacuée peut, dans bien des cas, actionner de nombreuses installations analogues, étagées en cascade sur son cours.

L.-D. FOURCAULT.

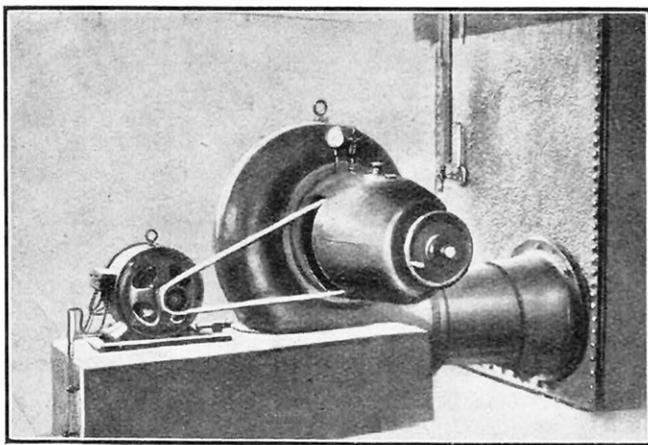


FIG. 6 — VUE D'UNE TURBINE AUTORÉGULATRICE ASSURANT L'ÉCLAIRAGE ET LE CHAUFFAGE D'UNE MAISON PARTICULIÈRE

LE SECRET DES TRANSMISSIONS PAR T. S. F.

DIVERS essais de transmissions secrètes par télégraphie sans fil sont faits de temps à autre. Parmi les procédés employés, signalons celui qui consiste à changer la longueur d'onde de l'appareil émetteur, sans arrêt, grâce à une série de lampes ; l'accord de l'appareil récepteur est changé simultanément soit automatiquement, soit à la main, de façon à permettre la réception sans arrêt du signal.

Un autre procédé, dérivé du premier,

consiste à moduler de façon continue et déterminée à l'avance, la longueur d'onde d'émission et à faire varier automatiquement et en correspondance l'accord de l'appareil récepteur. Il devient donc très difficile pour une personne non avertie de recevoir le signal, mais encore la réception est moins sujette aux interférences, puisqu'une station perturbatrice donnée n'affecterait les signaux qu'à des périodes irrégulières, par suite du changement continu de la longueur d'onde d'émission.

LA FABRICATION MÉCANIQUE DES ROUES DE VOITURES

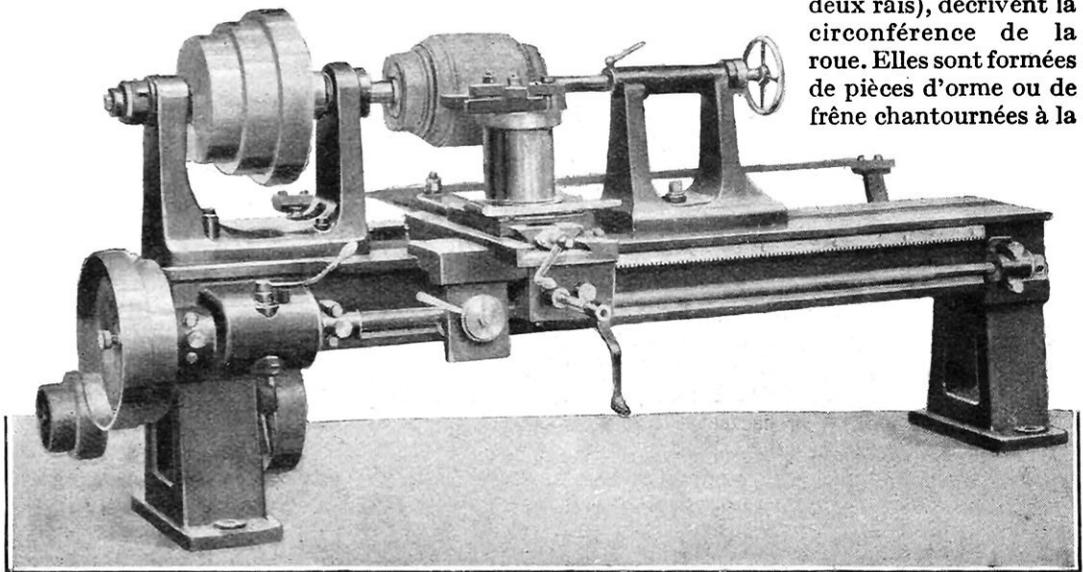
Par Jean de VILLA

LA roue est l'organe principal d'une voiture ; c'est sur elle que porte toute la charge, et c'est de sa qualité que dépend le bon roulement du véhicule. C'est aussi la partie la plus délicate à construire, et, dans cet article, nous allons en dire quelques mots.

Les roues se font en bois, en fonte, en fer ou acier et même en papier comprimé. Mais nous ne nous occuperons ici que des roues en bois pour voitures. Les essences employées varient selon la nature de la pièce, d'après le genre d'effort que l'on a à demander à celle-ci. En Amérique, on emploie beaucoup la hickory ou noyer blanc de l'Amérique septentrionale, qui est un excellent bois dont l'ébénisterie fait de plus en plus usage ; on l'utilise aussi depuis un certain temps en France, quoiqu'on donne volontiers la préférence aux essences indigènes.

Le moyeu est en orme, dit tortillard, que l'on choisit le plus nouveau possible de façon qu'il ne soit pas sujet à se fendre ; on sait qu'il est tourné à un diamètre plus grand à son centre qu'à ses extrémités, dans chacune desquelles le tourneur a ménagé un logement pour les cordons ou frettes en fer que l'on

place à chaud, et qui, par leur serrage, consolident la pièce, précaution utile, car celle-ci est soumise à une grande fatigue. La partie médiane porte sur tout son pourtour des mortaises obliques dans lesquelles pénètrent les pattes des rais. Ceux-ci servent à réunir les jantes au moyeu ; ils sont toujours en nombre pair, sauf dans les roues de faible diamètre, comme celles des brouettes. On les exécute généralement en chêne ou en acacia ; leur corps est ovalisé, le plus grand diamètre se trouvant transversalement placé à la largeur de la jante. D'un de leurs bouts, ils sont débités à section rectangulaire et forment des pattes à embase, ou *épaulement*, lesquelles viennent se fixer dans les mortaises du moyeu. A l'autre bout, on a formé des broches à embase qui s'engagent dans les mortaises des jantes. Quand le moyeu porte tous ses rais ou rayons, avant la pose des jantes, comme on peut le voir sur nos photographies des pages 142, 143 et 144, on dit que la roue est en *hérisson*. Ces jantes, qui sont généralement en nombre impair de sept ou de neuf (sauf dans les roues de faible diamètre), soit la moitié du nombre des rais (une jante pour deux rais), décrivent la circonférence de la roue. Elles sont formées de pièces d'orme ou de frêne chantournées à la



TOUR À TOUCHER POUR LA FABRICATION DES MOYEURS D'UN DIAMÈTRE MAXIMUM DE 550 MM.

scie, et, parfois, en hêtre rouge courbé après traitement à la vapeur, comme il est dit dans l'article publié dans *La Science et la Vie* (n° 82, avril 1924) sur le *bois courbé*. Les jantes, bien calibrées à l'aide du calibre dit *jumérante*, sont réunies bout à bout par des chevilles ou des goujons en bois qu'on fait pénétrer au moment de leur mise en place, c'est-à-dire de leur adaptation aux rais, dans des trous pratiqués de chaque côté du joint. L'épaisseur de la jante, par rapport à sa largeur, s'appelle techniquement la *tombée*.

La roue, munie de ses jantes, est dite en *blanc* ; elle sera *ferrée* quand elle aura reçu son bandage en fer qui, posé à chaud, ainsi qu'on l'a dit plus haut, consolidera l'ensemble par son serrage énergique. Il ne faut pas cependant que ce serrage soit excessif, car la roue se voilerait. Cette mise en place à chaud du cercle de fer se nomme l'*embatage* (Voir l'article publié dans *La Science et la Vie*, n° 53, novembre 1920, page 470). Le cercle porte des trous de distance en distance, qui permettent de le fixer aux jantes au moyen de boulons ou de clous dits à vis. On ajoute parfois aux roues de voitures de promenade des bandages pneumatiques ou en caoutchouc plein. On sait que les roues d'automobiles en sont toutes pourvues. Mais nous n'avons pas à nous en occuper ici, car nous sortirions de notre sujet.

Quiconque a vu une roue a remarqué que les rais n'étaient pas plantés tout à fait perpendiculairement au milieu des jantes ; ils forment une légère inclinaison ou obliquité vers l'extérieur, par rapport à la perpendiculaire de l'axe du moyeu, que l'on nomme *écuateur* ou *écuage*. Par suite de cette disposition, qui est fort importante, car elle donne de l'élasticité à la roue et une force qu'elle ne saurait avoir si les rais étaient placés droit, le plan passant par le milieu des jantes excède

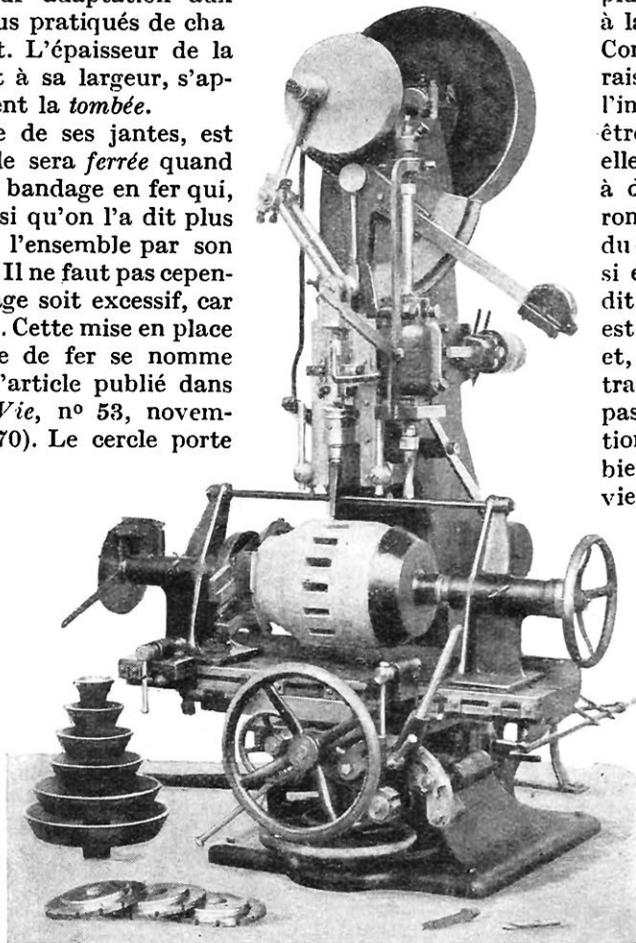
en dehors le plan passant par l'axe des rais. Pendant le roulage, tout l'effort est supporté par le rai du bas dont la position se trouve, à un moment, verticale, et qui, par contre, se trouve renforcé par les rais les plus proches et l'ensemble des jantes, ne faisant, grâce au serrage, qu'un seul tout. L'écuateur a aussi l'avantage de donner à la roue une

plus grande résistance à la pression latérale. Comme les pattes des rais sont assez courtes, l'inclinaison ne peut être bien considérable ; elle doit varier de huit à douze degrés environ, en raison inverse du diamètre des roues ; si elle les dépasse (on dit alors que la roue est trop *écuee* ou *voilée*, et, dans le cas contraire, qu'elle ne l'est pas assez) la fabrication est mauvaise, ou bien le défaut provient, soit d'un bandage trop serré, comme on l'a dit plus haut, soit de l'usure des pattes, ce qui est généralement le cas. L'écuateur doit alors être corrigé.

La dernière opération consiste dans le *boitage* de la roue, c'est-à-dire la mise en place de la boîte dans le trou axial du moyeu. Il est nécessaire que la boîte *porte*

partout dans ce trou et entre à force dans les cavités qui ont été ménagées pour ses oreilles, lesquelles ont pour but de la maintenir fixe dans le moyeu. Il faut, en outre, que la roue tourne bien rond sur la fusée de l'essieu lorsque la boîte est à fond et bien calée. Le boitage s'effectue au marteau ou au mouton, pour les petites boîtes, et à la machine à boîter (composée d'une vis et d'une lanterne en fonte) ; on le pratique généralement à la pression hydraulique pour les grandes.

Les roues étant les organes de la voiture



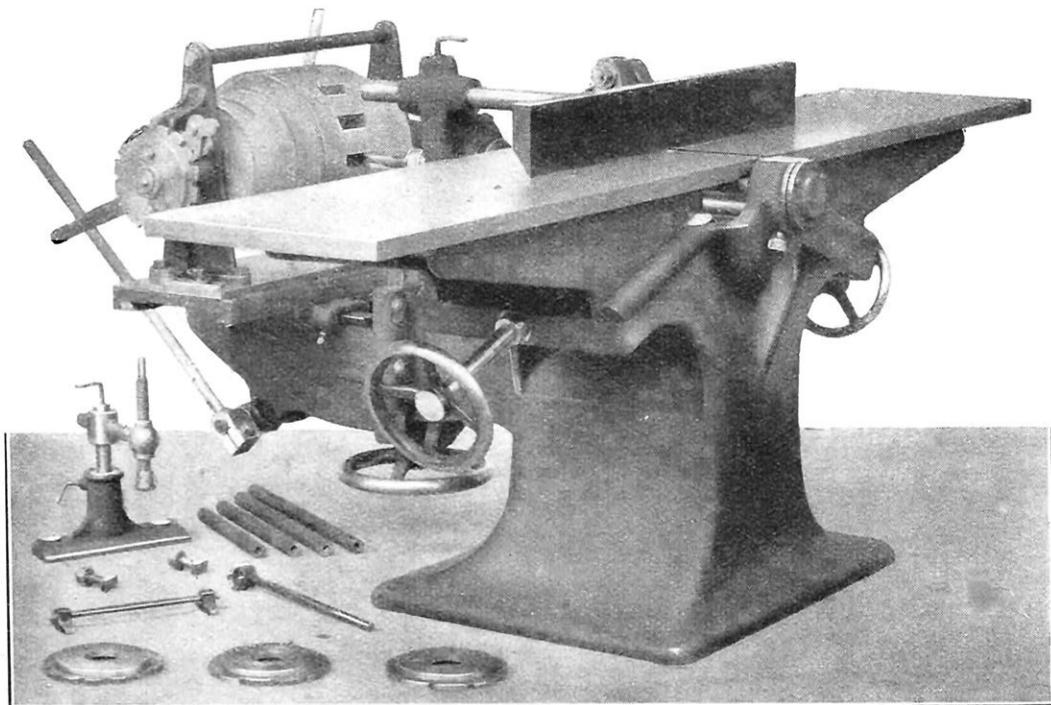
GRANDE MACHINE A MORTAISER LES MOYEUX JUSQU'À 550 MILLIMÈTRES DE DIAMÈTRE ET AUTANT DE LONGUEUR

qui fatiguent le plus, ce sont elles, par conséquent, qui nécessitent le plus fréquemment des réparations, malgré tout le soin apporté à leur construction. En outre, le bois dont elles sont formées, extrêmement sensible aux variations de la température, est sujet à se dessécher par les temps secs ; elles subissent alors ce qu'on appelle le *châtrage*, qui consiste en leur décerclage et la repose du bandage circulaire après son raccourcissement.

Les roues se font en différents diamètres,

centes, les roues d'un diamètre restreint à proportion des charges sont préférables, tandis qu'en terrains plats les grands diamètres conviennent beaucoup mieux.

Le transport, au moyen de roues, participe du roulement et du glissement, mais ce dernier, qui est le plus désavantageux, est singulièrement diminué par le rapport du diamètre de la roue à celui de la fusée de l'essieu. La rotation de la roue sur le sol procure un roulement plus ou moins rapide, et la fusée



MACHINE COMBINÉE A DÉGAUCHIR, MORTAISER ET PERCER, AVEC APPAREIL A MORTAISER LES MOYEUX JUSQU'A 380 MILLIMÈTRES DE DIAMÈTRE

appropriés à la nature du véhicule et à l'usage qu'on en veut faire. Il n'est pas toujours nécessaire, pour qu'une voiture roule bien, d'avoir une roue d'un grand diamètre. Le rayon ou rai de la roue est un levier mû par le bout supérieur, c'est-à-dire celui qui est le plus près de l'essieu, puisque c'est le déplacement de celui-ci qui fait tourner la roue ; c'est donc le bout inférieur, le plus près de la jante, qui fait avancer la charge ou la voiture. Dans une montée, plus ce levier sera court, moins il y aura d'abatage et plus grande sera la facilité de pousser la voiture ; il en est de même dans une descente, tandis que c'est le contraire en palier, les grands leviers étant préférables parce que la charge ne pousse pas plus en avant qu'en arrière. Ainsi, dans les montées et les des-

centes, les roues d'un diamètre restreint à proportion des charges sont préférables, tandis qu'en terrains plats les grands diamètres conviennent beaucoup mieux.

Plus le centre de gravité d'une voiture est rapproché du sol (roues de faible diamètre), plus la voiture a de stabilité, et, partant, moins elle est susceptible de verser par perte d'équilibre. Par contre, il s'ensuit que plus la charge de la voiture se trouve élevée (grandes roues), plus il faut donner de base à sa construction pour augmenter sa stabilité.

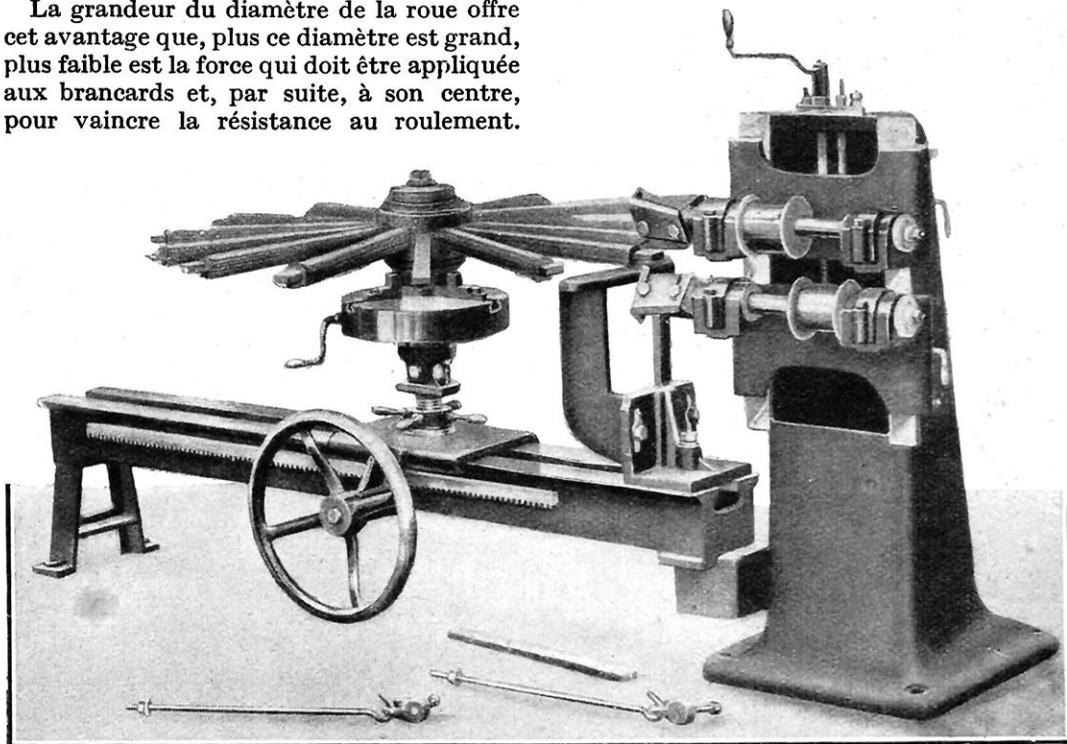
Le tirage ou la force de traction qui doit être appliquée à la voiture varie suivant la résistance qu'offrent les circonstances et la nature du chemin. Le général Morin a fait de nombreuses expériences à ce sujet, lesquelles indiquent les principes essentiels dont ne doit pas se départir le constructeur.

Sur une route horizontale, le tirage est sensiblement proportionnel à la pression des roues sur le sol ; la résistance est indépendante de la largeur des bandages.

Pour un même terrain (en palier, comme on l'a dit plus haut), le tirage varie en raison inverse du diamètre des roues et il est d'autant moindre que la voiture a été bien établie. Les voitures montées sur ressorts présentent une meilleure traction que celles qui ne sont pas suspendues.

La grandeur du diamètre de la roue offre cet avantage que, plus ce diamètre est grand, plus faible est la force qui doit être appliquée aux brancards et, par suite, à son centre, pour vaincre la résistance au roulement.

grande célérité. Tels sont les tours à tourner les moyeux, les machines à les mortaiser, les machines à corroyer les jantes et à les mortaiser, les machines à percer, à aléser et à boîter les moyeux, les tours à reproduire pour tailler les rais, les machines à faire les pattes et les broches des rais, les machines à enrayer (placer les rais dans le moyeu) et à enjarter (placer les jantes). Ces machines sont simples ou mixtes et marchent à la vapeur ou à l'électricité ; elles n'appar-



MACHINE A FAIRE LES BROCHES OU TENONS DES RAIS DE ROUES S'ENGAGEANT DANS LES JANTES (DIAMÈTRE MAXIMUM DES ROUES : 3 M. 20)

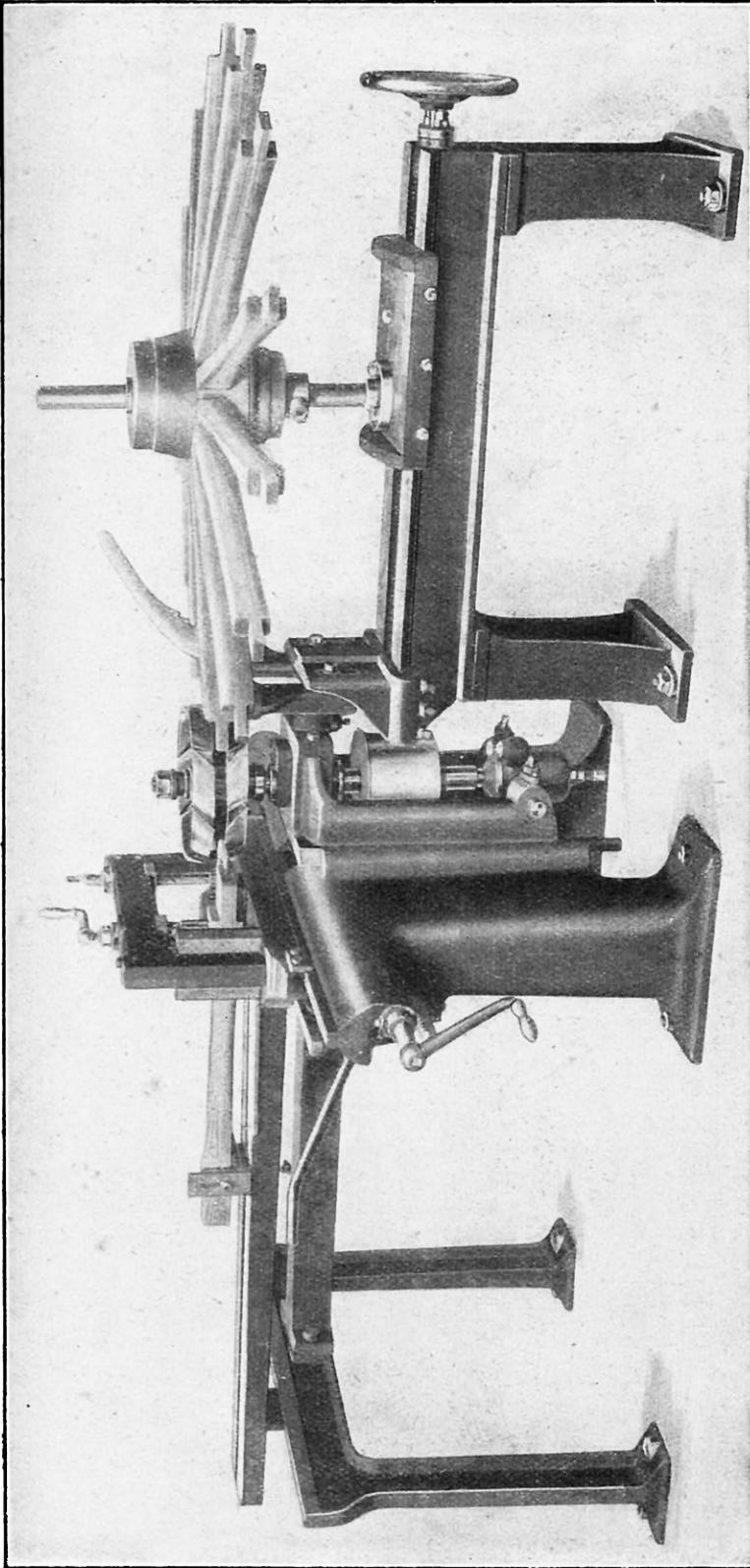
Mais on ne peut développer outre mesure le diamètre des roues, malgré cette condition extrêmement favorable, car on doit proportionner la hauteur de la voiture à l'attelage.

La fabrication des roues est un travail qui demande beaucoup de soin et beaucoup de temps, surtout quand elle s'exécute à l'aide des procédés ordinaires de la carrosserie et du charronnage, même en utilisant les machines dont nous avons donné la description dans un précédent article.

Les constructeurs ont créé pour les fortes productions tout un outillage spécial formé de machines adaptées chacune à un genre d'opération, et qui permettent de réaliser une économie considérable de main-d'œuvre dans la fabrication, tout en opérant avec une

tiennent qu'aux grands ateliers et aux fabriques spéciales de roues, car elles seraient beaucoup trop dispendieuses pour les maisons de faible ou de moyenne importance. Nous allons les décrire succinctement.

Le moyeu est tourné sur un tour à touche spécial (fig. p. 139). Le bois dégrossi, fixé entre deux poupées, est animé d'un mouvement de rotation plus ou moins rapide, d'après le diamètre de la pièce. Le chariot porte-outils est muni d'un support-revolver sur lequel on peut monter quatre outils à la fois. C'est d'abord une gouge qui tourne le moyeu, conformément à un gabarit fixé par chacune de ses extrémités sur le banc ; puis des outils profilés qui font des moulures que la gouge n'a pu terminer, et l'emplace-

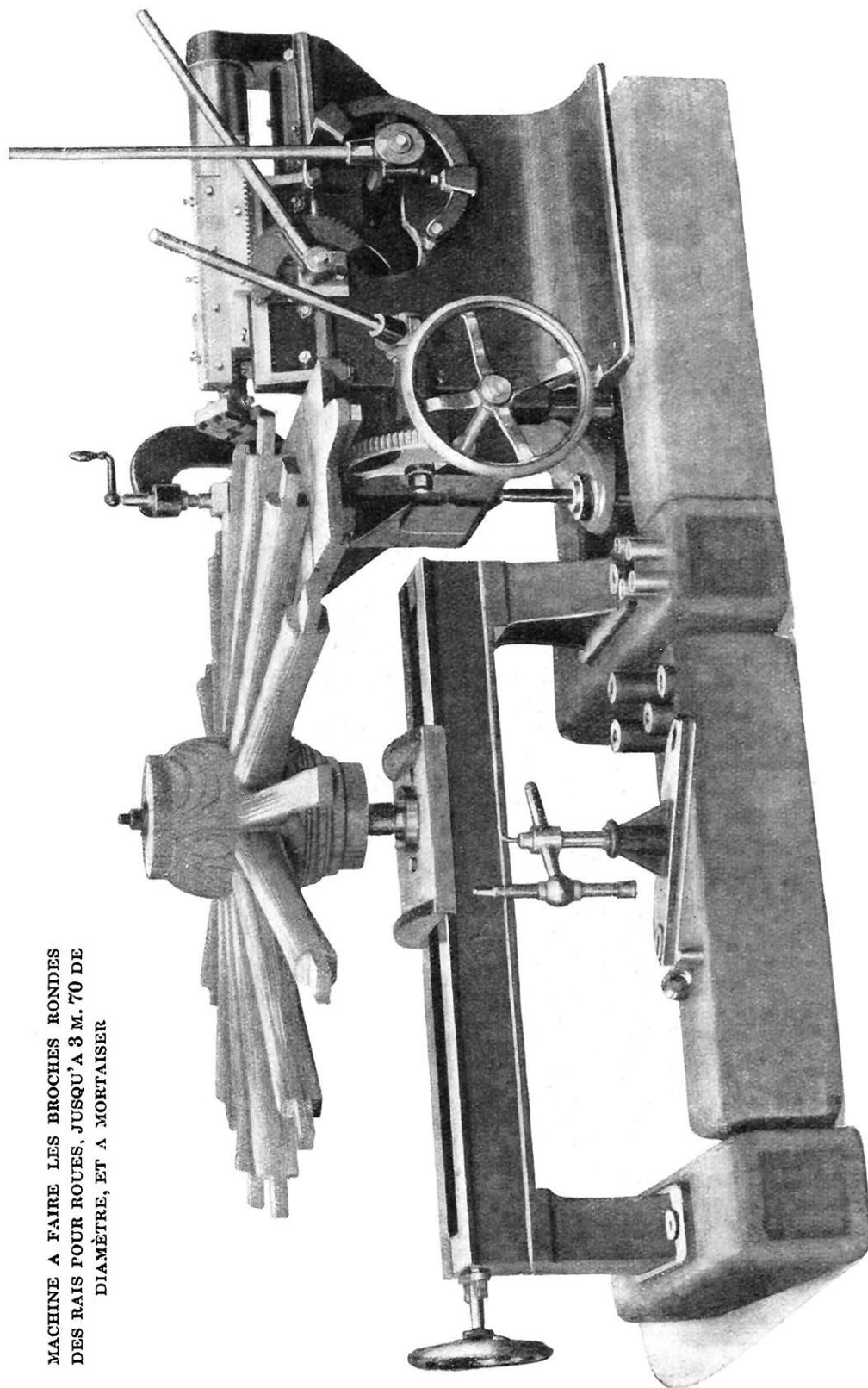


MACHINE DOUBLE A TENONS : LA PARTIE A GAUCHE FAIT LES BROCHES DES MOYEURS ; A DROITE, CELLES DES JANTES

ment des frettes ; enfin, un outil à araser. Lorsqu'on veut se servir de l'un ou de l'autre de ces outils, on fait tourner le revolver autour de son axe : il s'arrête dans chacune des quatre positions au moyen d'un ressort et d'un très petit levier.

Pour mortaiser les moyeux, on utilise une grande machine verticale possédant une mèche et un bédane (fig. page 140). La mèche descend à la main au moyen d'une poignée : le bédane est animé d'un mouvement alternatif automatique. On commence par percer un trou avec la mèche, puis on introduit le bédane dans ce trou en lui imprimant son mouvement alternatif, ce qui forme des angles droits et supprime l'arrondi des deux bouts du trou. On déplace ensuite la table à chaque course du bédane, jusqu'à ce que la mortaise soit terminée. Un appareil diviseur permet de faire toutes les mortaises sans traçage ni tâtonnement. Le moyeu est centré du gros bout par un plateau universel, et, du petit bout, par un cône. La table est réglable dans tous les sens et inclinable de façon qu'on puisse donner aux mortaises l'incli-

MACHINE A FAIRE LES BROCHES RONDES
DES RAIS POUR ROUES, JUSQU' A 3 M. 70 DE
DIAMÈTRE, ET A MORTAISER



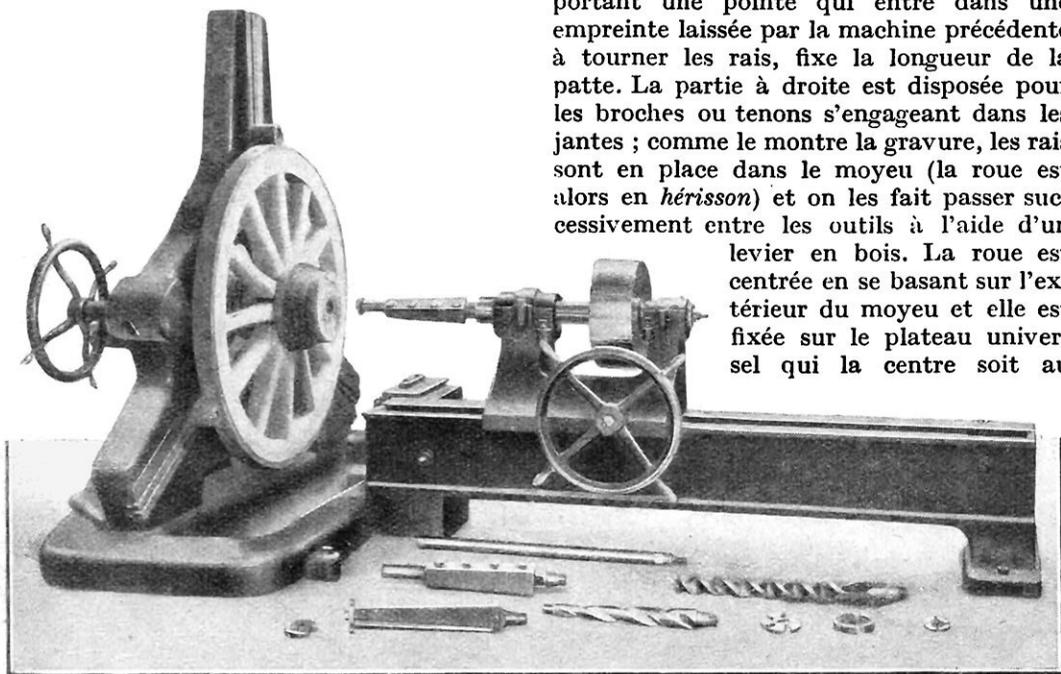
La roue est placée sur un axe vertical permettant de présenter successivement tous les rais à l'outil.

naison nécessaire. Le bédane n'a son mouvement automatique alternatif que lorsqu'on appuie sur la pédale, et la profondeur à laquelle il descend augmente au fur et à mesure qu'on fait descendre la pédale.

Une autre machine plus simple, mais à production limitée, peut à la fois dégauchir et mortaiser. Elle convient aux carrossiers et aux charrons qui n'ont pas assez de travaux pour employer en permanence deux machines distinctes. C'est, en somme, une mortaiseuse à moyeux montée sur une

Elles sont semblables à celles que nous avons représentées et décrites dans *La Science et la Vie*, n° 82, avril 1924, « Les crosses de fusils », et elles fonctionnent de la même façon. Nous n'avons donc pas à y revenir.

Les pattes et les broches des rais sont faites à l'aide des machines représentées pages 142, 143 et 144. Celle de la page 143, dans sa partie visible à gauche, fait les tenons du moyeu. Le rai est serré par un excentrique sur un chariot que l'on avance entre les outils à l'aide d'un levier ; une butée réglable, portant une pointe qui entre dans une empreinte laissée par la machine précédente à tourner les rais, fixe la longueur de la patte. La partie à droite est disposée pour les broches ou tenons s'engageant dans les jantes ; comme le montre la gravure, les rais sont en place dans le moyeu (la roue est alors en *hérisson*) et on les fait passer successivement entre les outils à l'aide d'un levier en bois. La roue est centrée en se basant sur l'extérieur du moyeu et elle est fixée sur le plateau universel qui la centre soit au



VUE D'ENSEMBLE D'UNE MACHINE A PERCER ET A ALÉSER LES MOYEURS DE ROUES JUSQU'À UN DIAMÈTRE MAXIMUM DE 2 MÈTRES

dégauchisseuse (fig. page 141). L'appareil à mortaiser est placé, comme on le voit, à l'arrière de la machine et, par conséquent, il ne peut pas gêner pour dégauchir. Il possède un diviseur qui évite le traçage. En l'enlevant, on a une table sur laquelle la presse représentée au pied de la gravure peut être montée et qui permet l'exécution de toutes les autres mortaises pouvant se présenter chez les carrossiers et les charrons.

Les mortaises des jantes se font avec les mêmes machines et le travail est absolument identique ; seule la disposition de la pièce sur la table est quelque peu différente.

Les rais se fabriquent sur les machines à reproduire qui sont de deux sortes : les unes susceptibles de ne façonner qu'une seule pièce à la fois et les autres plusieurs,

moyen d'un boulon traversant le moyeu si celui-ci est percé d'avance, soit à l'aide de deux boulons passant entre les rais et d'une bride en travers si le moyeu n'est pas percé. Elle est portée, en outre, par un chariot qui permet de l'approcher ou de l'éloigner des outils suivant son diamètre. Les couteaux sont composés de lames droites enlevant le bois et d'outils à deux dents empêchant les éclats. Le tout est fixé sur des porte-outils réglables verticalement.

La machine figurée page 142 est d'un autre système. Pour faire les pattes, les rais sont fixés sur une table à l'aide d'un excentrique, et la table est poussée vers les outils par l'action d'un levier agissant sur une roue dentée, laquelle s'engrène dans deux crémaillères. Les broches s'exécutent

après que les rais ont été engagés dans le moyeu ; de cette manière, on est sûr que leurs arasements sont très exacts par rapport à l'axe de la roue. Ils sont appuyés sur un support de façon que les broches soient bien en leur milieu. L'axe tenant la roue se rapproche ou s'éloigne des outils de travail au moyen d'un chariot actionné par une vis et un volant. Le chariot porte-outils peut monter ou descendre pour le réglage à l'aide d'une manivelle mue à la main.

Enfin, la machine de la page 144 est disposée pour faire les broches rondes ; il est alors nécessaire qu'elle soit très robuste. La roue est placée sur un axe vertical pour permettre de présenter successivement tous les rais à l'outil, et cet axe s'avance et s'éloigne suivant le diamètre des roues. Une presse spéciale maintient le rai pendant le travail et l'oriente exactement pour que la broche soit bien au centre du rai. La broche se fait à l'aide d'une lunette

en bronze qui tourne à une grande vitesse et que l'on avance au moyen d'un levier.

On doit avoir soin d'abattre les coins des pattes et des broches, de façon à faciliter leur introduction dans les mortaises respectives. La machine à percer et à aléser les moyeux de roues (celles-ci jusqu'à 2 mètres de diamètre) termine la série (fig. page 7). Elle perce les moyeux bruts, suivant leur axe, d'un trou cylindrique et les alèse une fois la roue montée, c'est-à-dire qu'elle y pratique la place de la boîte en fonte et les places de l'embase et de l'écrou de l'essieu. Les moyeux et les roues sont centrés instantanément à l'aide d'un plateau universel dont les trois mors se rapprochent et s'éloignent ensemble par la manœuvre d'un volant. La mèche à percer ou l'outil à aléser sont fixés à l'extrémité de l'arbre d'une forte

poupée susceptible d'avancer et de reculer sur un banc. Pour percer les moyeux, on fait usage de la mèche représentée au pied de la gravure, à droite ; pour faire la place de la boîte (partie conique), on utilise le porte-outils à lames droites que l'on voit monté sur la machine, et pour faire la place de l'embase ainsi que celle de l'écrou, on emploie des outils circulaires que l'on fixe à l'extrémité de ce porte-outils.

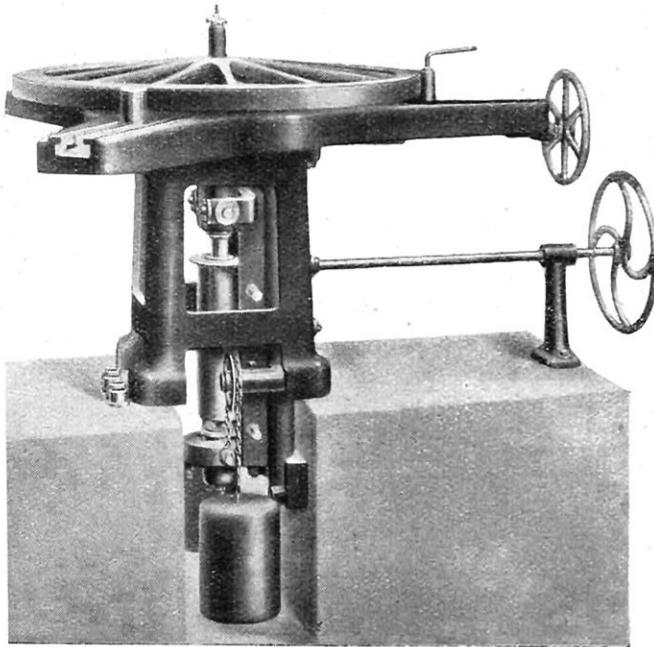
Certaines roues ont des moyeux métalliques. Avant de les mettre en place, il est nécessaire d'aléser le bois très exactement. La roue est bien centrée sur la machine (fig. ci-contre) au moyen d'un plateau universel à trois mors. Elle est fixe : ce sont les outils qui tournent. Les rais se touchent à la patte ; ils sont tenus solidement en place au moyen de deux plaques provisoires serrées par des boulons, lesquels passent dans les trous qui serviront à fixer le moyeu métallique. Les outils

sont placés sur un arbre vertical que l'on fait monter et descendre à l'aide d'un volant. Un premier outil fixé à la partie supérieure ébauche et un deuxième finit le travail. Ce dernier est placé à une hauteur convenable pour qu'il ne commence à travailler que lorsque le premier est dégagé, et on lui laisse très peu à faire. L'arbre porte-outils et son chariot sont équilibrés par des contrepoids. La course verticale de cet arbre est de 400 millimètres.

La vitesse de rotation des poulies folle et fixe de renvoi actionnant la machine est de 600 tours à la minute, et la puissance nécessaire du moteur est d'environ un cheval-vapeur, ce qui est véritablement peu.

JEAN DE VILLA.

Photographies gracieusement communiquées par les établissements Guilliet fils et C^e d'Auxerre (Yonne), que nous remercions.



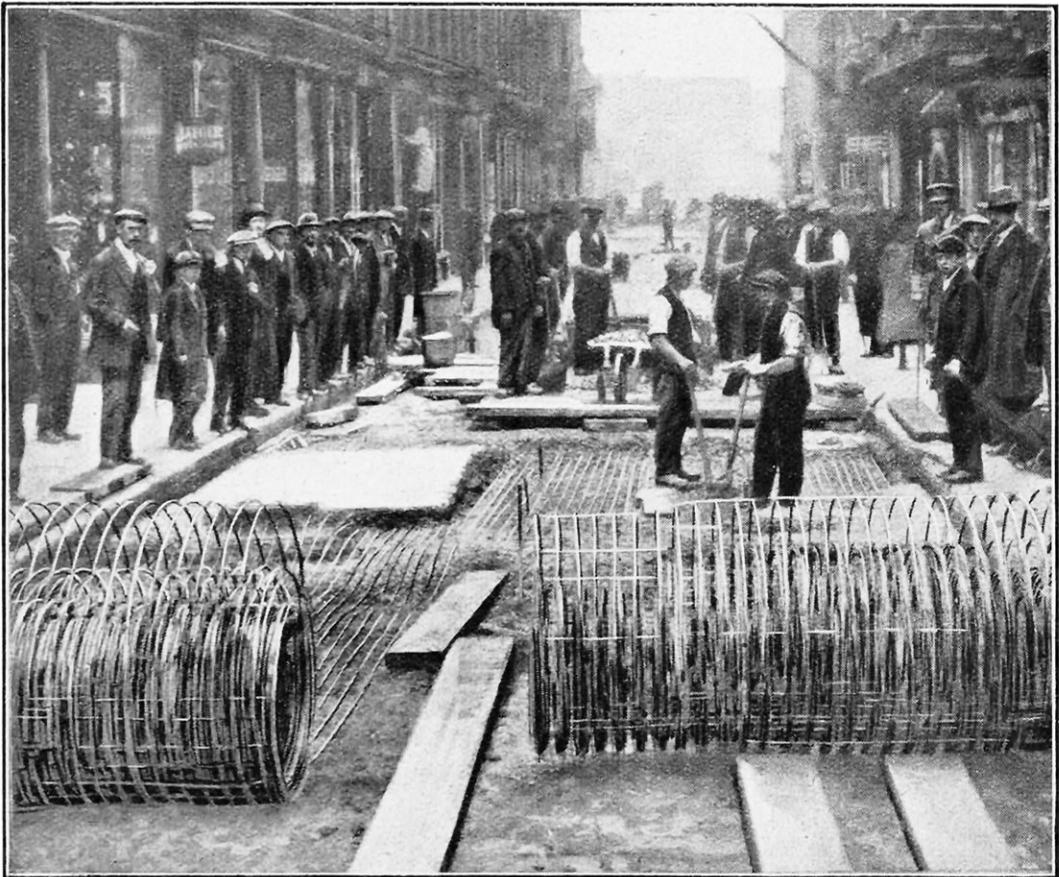
MACHINE A ALÉSER LES ROUES A MOYEURS MÉTALLIQUES
La course verticale de l'arbre porte-outils est de 400 millimètres.

ON CONSTRUIT EN ANGLETERRE DE BELLES CHAUSSÉES EN BÉTON ARMÉ

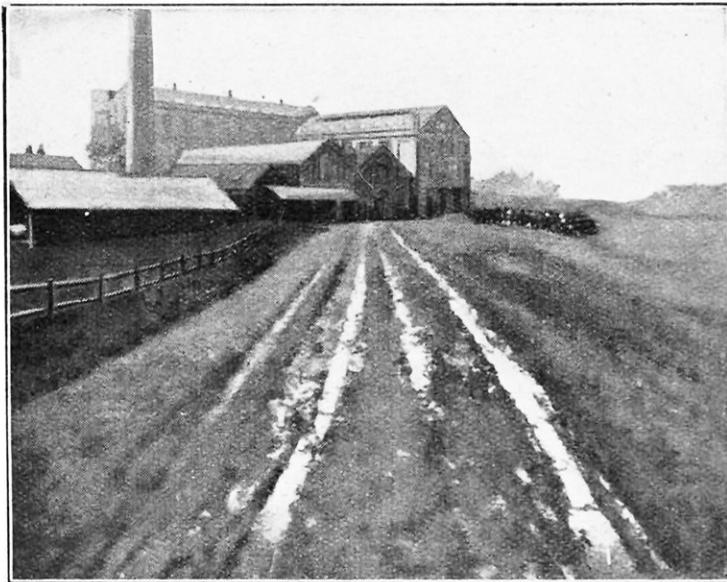
Par Joseph JUILLY

LA question du sol de nos routes et du revêtement de nos chaussées préoccupe, non sans raison, l'administration des ponts et chaussées. La circulation routière devenant toujours plus intense et les charges transportées augmentant sans cesse de poids et de volume, il importe de trouver ou de créer un sol approprié. C'est vers 1911 que les premières recherches ont commencé et que les premiers essais ont eu lieu. Nous avons eu l'occasion de décrire déjà certains procédés destinés à remplacer le macadam

ordinaire, dans lesquels le bitume, employé comme liant entre différentes qualités de sable et de ciment mélangés à chaud, joue un rôle important. En Angleterre, le choix des ingénieurs semble s'être porté plus particulièrement sur le béton armé, comme fondation de tous les revêtements possibles : macadam, asphalte, pavé de bois ou pavé de grés. Ils sont assurément dans le vrai, car, quelle que soit la matière employée pour le revêtement, si la fondation est insuffisante, si elle ne peut supporter les poids qu'on lui



UNE RUE DE LINCOLN (ANGLETERRE) PRÉPARÉE POUR RECEVOIR UN PAVAGE EN BOIS
Le lit sur lequel repose le pavage est fait d'une nappe de béton de 15 centimètres d'épaisseur dans laquelle est noyé une sorte de treillis métallique composé de gros fils de fer.



UNE ROUTE ORDINAIRE D'USINE SEMÉE DE FONDRIÈRES

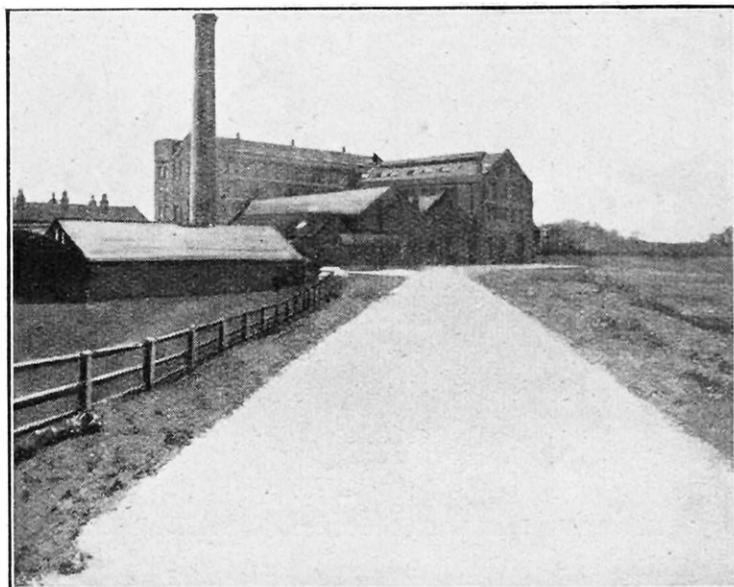
impose, si elle se laisse facilement attaquer par les infiltrations de l'eau de pluie, bientôt des ornières se produiront dans lesquelles s'effondreront très rapidement aussi bien l'asphalte ou pavé de bois ou de grés.

Le principe du procédé anglais repose entièrement sur l'emploi d'une sorte de tissu métallique noyé dans la couche de béton, qui doit former le lit même de la route. Ce tissu ou treillis, que les Anglais ont dénommé « Fabric », est fait de fils distant entre eux,

30 à 70 % du volume du béton. On le tasse avec un rouleau à vapeur de 5 tonnes; souvent même, un rouleau traîné par des chevaux suffit. C'est sur cette fondation que se posent les différents revêtements.

Quand il s'agit d'une route faite entièrement en béton, sous-sol et revêtement sont posés ensemble et généralement recouverts d'un goudronnage. Si l'on ne dispose sur place que de pierre tendre, on met d'abord celle-ci en dessous et l'on réserve la pierre dure apportée pour les derniers quatre centimètres du revêtement, que l'on répand vingt minutes après. On obtient ainsi une surface de roulement qui n'est point glissante.

Le même procédé est employé également pour le sous-sol des voies de tramways, qui exige le même niveau régulier que le sous-sol des routes pavées. L'épaisseur est alors de 18 à 25 centimètres, sous et entre les rails, et le tissu métallique, coupé en tranches, est placé transversalement à la voie. Les trottoirs peuvent être construits de même façon, mais avec une simple couche de 5 centimètres de béton. J. JULIY.



LA MÊME ROUTE D'USINE REFAITE EN BÉTON ARMÉ

L'ENLEVAGE ET LE DÉMAROUFLAGE DES PEINTURES

Par Auguste ROUTY

BIEN des causes contribuent à détériorer les peintures exécutées soit sur toile ou sur bois, soit sur muraille ; les principales sont, outre les injures du temps et le vandalisme des hommes, la chaleur, l'humidité, le salpêtrage des murs. Quand la détérioration a atteint un degré tel qu'elle menace de perdre complètement l'œuvre, et surtout quand celle-ci a une grande valeur, il devient de toute urgence de la restaurer. C'est là une opération des plus délicates, dont le succès exige beaucoup de soin et une véritable habileté, car si elle est mal faite — et le nombre est grand de ces restaurations maladroites — un chef-d'œuvre peut être irrémédiablement perdu. Rien de

plus précieux, donc, rien d'estimable comme le talent d'un « restaurateur » habile, entre les mains duquel une restauration pourra donner d'heureux résultats, dont les plus appréciables sont de transporter sur une toile nouvelle une peinture dont la toile ou le bois menace ruine, d'« enlever » une fresque d'un mur pour la fixer sur un nouveau support, ou encore de faire disparaître la trace de pseudo-réparations, de mauvais *repeints*, ayant altéré le caractère d'une œuvre, sans parler même des corrections et additions grossières, que tel amateur sans scrupule ou tel trafiquant ignorant ont cru pouvoir infliger à des toiles de maîtres, et qui sont des outrages cent fois plus cruels



ON VOIT ICI UN SPÉCIALISTE RENTOILANT UNE PEINTURE A L'HUILE

Le rentoilage consiste à fixer une vieille peinture plus ou moins détériorée sur une toile neuve, soit en conservant la vieille toile soit en la faisant disparaître si elle est en trop mauvais état.



REPASSAGE DE LA PEINTURE RENTOILÉE AVEC UN FER CHAUD

Quand la peinture a été recouverte d'une gaze et de feuilles de papier enduites de colle de pâte, on la repasse avec un fer chaud afin de faire rentrer les craquelures et les écailles, et bien égaliser la surface.

que ceux de la vétusté. On a pu sauver ainsi de la destruction des œuvres précieuses, et on a rendu à d'autres l'éclat et la beauté que le temps et les accidents leur avaient enlevés.

Cet art n'était pas pratiqué dans l'antiquité, et il paraît que ce sont les Vénitiens qui l'ont employé pour la première fois ; mais il a été considérablement perfectionné de notre temps, en France pour les peintures sur toile et sur bois, en Italie pour les peintures murales à l'huile et à la fresque.

Nous allons en dire quelques mots.

Les opérations du rentoilleur consistent en trois parties principales : 1° le rentoilage simple ou double toile ; 2° l'enlevage, qui est la partie la plus délicate ; 3° le reffixage.

Une peinture nécessite un rentoilage quand sa toile est à moitié pourrie ou quand elle est crevée, ou encore quand il s'y rencontre des craquelures adhérentes, quoique sa toile soit bien tendue, car cette opération les forcera à rentrer et, en rendant le tableau uni, rétablira heureusement son harmonie.

Le rentoilage, en somme, consiste à fixer une vieille peinture sur une toile neuve. On

enlève la toile de son ancien châssis et on l'étend, face en dessous, sur une table bien droite et bien propre ; avec la main ou une brosse, on l'enduit de colle de pâte, ce qui la rend souple et lui permet de s'étendre facilement. Après une dizaine d'heures, on la retourne, face en dessus, et on y étend avec soin des feuilles de papier mince et solide, préalablement enduites largement de colle. On frotte bien à la main afin d'assurer une adhérence parfaite et sans plis. On laisse sécher. D'autre part, sur un châssis simple, sans aucune traverse et un peu plus grand que le premier, de manière à le dépasser de tous côtés, on a tendu très fortement une nouvelle toile très solide et d'un tissu bien régulier, sans nœuds ou corps étrangers, qui pourraient nuire au collage. Le tableau, quand il est sec, est rogné sur ses quatre côtés, en ayant soin d'en enlever le moins possible, et il est prêt ainsi à être collé sur sa doublure. On emploie une colle spéciale dite colle des selliers, faite d'un mélange de colle de pâte et de colle forte, avec, parfois, un peu de jus d'ail. Quand le collage est terminé,



ENLEVAGE D'UNE PEINTURE EXÉCUTÉE SUR UN PANNEAU DE BOIS

Pour « enlever » une peinture sur panneau, on fait disparaître le support en bois en se servant du rabot et de la râpe, après avoir fixé la peinture en collant dessus un cartonnage fait de gaze et de feuilles de papier.

quand on a frotté partout avec les deux mains afin d'assurer une adhérence parfaite, on laisse sécher, mais avant que toute humidité ait disparu, on repasse avec des fers chauds (la peinture étant face en dessous) afin d'unir le tableau en forçant les craquelures à rentrer, ainsi que les parties qui tenteraient de se lever. Ces repassages se renouvelleront même plusieurs fois pour arriver à ce résultat. Les fers ne doivent pas être chauffés à plus de 100 degrés, sinon la peinture pourrait brûler. Quand un tableau est trop dur à rentrer, c'est-à-dire quand les craquelures disparaissent difficilement, on double le rentoilage en recommençant l'opération, ce qui s'appelle un doublage ou un rentoilage double toile. S'il n'y a pas de boursoufflures, le travail se fait rapidement, mais, s'il y en a, des incisions sont presque toujours indispensables, et le travail est beaucoup plus long. Ces incisions se font sur les parties boursoufflées de l'ancienne toile portant la peinture avec un petit canif bien tranchant. Quand la boursoufflure persiste, on y introduit, par une petite ouverture faite dans la toile de doublage

un peu de colle et on repasse ensuite en cet endroit le fer chaud en ayant soin de bien appuyer et d'y séjourner jusqu'à siccité. Quand le tout est bien sec, on coupe la toile neuve, plus grande que le tableau, au ras du bord de son châssis et on la place dans le châssis définitif. Enfin, on mouille largement le papier primitivement collé sur la peinture avec de l'eau tiède, on le laisse tremper suffisamment, après quoi on l'enlève avec précaution et la peinture réapparaît.

Dans l'art de la Décoration, on appelle *marouflage* le transport sur une toile neuve ou sur un panneau de bois d'une œuvre de peinture à l'huile dont le support primitif (toile ou panneau) a été dégradé par le temps, par l'humidité ou la grande chaleur. Mais, au lieu de la colle indiquée plus haut, on utilise souvent le blanc de céruse, qui est un adhésif beaucoup plus puissant.

Ce mot de *marouflage* s'applique aussi à l'œuvre du peintre qui, destinée à décorer le panneau de menuiserie, le mur ou le plafond d'un appartement, d'un monument, etc., est faite sur toile, dans l'atelier, de la façon ordinaire (ce qui est évidemment

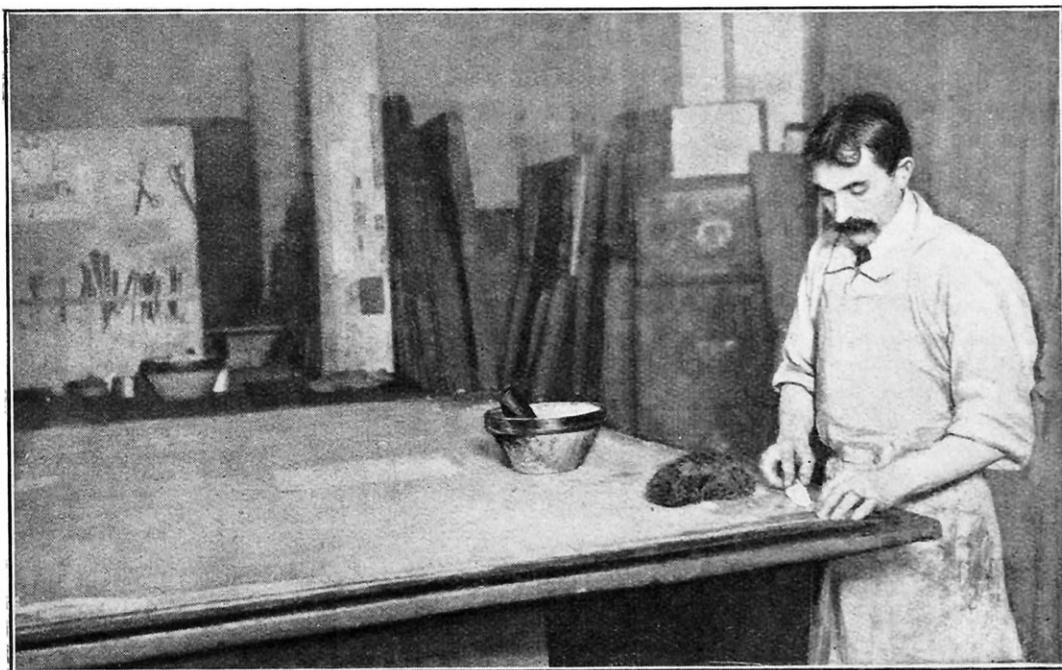
beaucoup plus commode pour l'artiste), puis reportée sur son support définitif, au lieu d'être exécutée directement sur celui-ci.

On se sert, pour cette opération, soit de blanc de céruse, soit de *maroufle*, sorte de colle très concentrée par la cuisson, formée en partie du résidu que déposent dans les pinceliers les couleurs broyées à l'huile. La ténacité de cette sorte de collage est telle, que, quand, pour une raison quelconque, on veut enlever la toile du mur dont elle fait, en quelque sorte, partie intégrante (ce qui s'appelle alors un *démarouflage*), il faut procéder comme pour l'enlèvement d'une peinture faite directement sur muraille, ainsi qu'il sera expliqué un peu plus loin.

L'« enlèvement », ou « transfert », diffère du rentoilage précédent en ce sens que la toile détériorée est enlevée avant le report de la peinture sur la toile neuve. Le travail, ici, est plus délicat. Le rentoilleur fixe d'abord, aussi bien que possible, toutes les parties qui se lèvent dans le tableau, formant des écailles plus ou moins détachées de la toile, puis il pose sur la peinture une gaze très fine, et, sur celle-ci, des feuilles de papier spongieux dont il forme un cartonnage assez fort, mais très égal. Quand celui-ci est bien sec, on retourne le tableau et, en s'aidant du grat-

toir, de la pierre ponce et de la râpe, on extrait la vieille toile que l'on a soin de tenir dans un certain degré d'humidité. Puis, toujours avec le grattoir, on pulvérise l'ancienne préparation (sur laquelle la peinture avait été faite), selon que sa détérioration l'exige. On applique alors, pour la remplacer, une nouvelle préparation de peinture à l'huile dans le ton exact de celle qui a été supprimée. Lorsqu'elle est bien séchée, on colle dessus une gaze qu'on enduit de colle de peau, puis, sur celle-ci, un canevas. Enfin, la peinture est dégagée de son cartonnage. On substitue à celui-ci un simple papier et on procède à son rentoilage tel que nous l'avons décrit précédemment.

Tout cela ne présente pas de grandes difficultés, mais il n'en est pas de même des peintures sur bois dont l'enlèvement réclame une grande habileté et des soins inouïs. On en jugera par la description de l'enlèvement du tableau de Raphaël, la *Vierge de Foligno*, dont la dégradation était telle que les commissaires pour les arts, en Italie, hésitaient à l'envoyer à Paris, et ils ne s'y décidèrent qu'après avoir fixé en plusieurs endroits la peinture, qui quittait le fond, par le moyen de gazes collées sur la face. Outre cette maladie, le fond, de bois blanc, portait



L'ENLÈVEMENT DU CARTONNAGE POSÉ POUR CONSOLIDER LA PEINTURE

Quand l'une des opérations précédentes est terminée, on imbibe d'eau tiède, afin de les décoller, la gaze et les feuilles de papier formant cartonnage sur la surface de la peinture et l'on procède délicatement à leur enlèvement au moyen d'un outil spécial.



ARTISTES PROCÉDANT A DES RETOUCHES SUR DES PEINTURES RENTOILÉES

Après les manipulations multiples qu'elle a dû subir, et surtout quand elle était en très mauvais état, avec des craquelures et des écailles; il est rare qu'une peinture refixée sur une toile neuve n'ait pas besoin de raccords et de retouches.

une grande fracture s'étendant depuis le milieu jusqu'au bas, et sa surface, sur tout un côté, s'était courbée. Enfin, un grand nombre d'écailles s'étaient détachées et la peinture avait été piquée par les vers en plusieurs endroits très apparents.

Il était donc instant de sauver de la ruine ce précieux tableau, et, dès son arrivée au Louvre, l'administration se décida à le faire « enlever », bien convaincue qu'on ne pouvait refixer la peinture qu'en la reportant sans perdre de temps sur un autre fond.

Il fallait d'abord rendre la surface plane ; pour y parvenir, on colla une gaze sur la peinture, puis on pratiqua dans l'épaisseur du bois des petites tranchées, dans lesquelles on introduisit des coins de bois qui furent ensuite mouillés, ainsi que tout le panneau, et qui, se gonflant par l'humidité, contre le bois ramolli par l'eau, obligèrent celui-ci à reprendre sa première forme. Les deux bords de la fracture furent ensuite très soigneusement collés et le tout bien consolidé.

Après dessiccation, on appliqua un cartonage sur la peinture, et on procéda à la séparation du bois sur lequel elle était fixée. A l'aide de scies agissant, l'une dans le sens longitudinal, l'autre dans le sens transversal,

le fond de bois fut réduit à un centimètre d'épaisseur, puis on se servit d'un rabot d'une forme convexe, qu'on fit marcher obliquement afin de n'enlever que des copeaux très courts et d'éviter le fil du bois. Un autre rabot à fer plat, dentelé, fit l'office d'une râpe et réduisit le bois en poussière, si bien qu'il n'en resta plus que l'épaisseur d'une feuille de papier. En le mouillant par petits compartiments, on le prépara à se détacher, et on acheva de le détruire à l'aide de la pointe arrondie d'un couteau et même des ongles. L'impression à la colle, sur laquelle reposait la peinture, fut remplacée par de la céruse broyée à l'huile. Après trois mois de dessiccation, une gaze et une toile fine ont été collées sur la couche de céruse, puis le cartonage a été enlevé avec de l'eau. Pour faire disparaître les inégalités de la surface, on recouvrit celle-ci de colle et de papier, puis on y passa le fer chaud, ce qui aplanit les recoquillages. Enfin, pour appliquer le chef-d'œuvre sur un nouveau fond, il fallut le cartonner de nouveau, le dégager de la gaze provisoire qui avait été mise sur l'impression de céruse, doubler l'épaisseur de celle-ci, y appliquer une gaze également enduite de préparation de plomb, et une toile



(Photo Giraudon.)

FRAGMENT DE FRESQUE DE BOTTICELLI (TÊTES DE GRACES)

Cette peinture, fortement fissurée, a été enlevée par fragments du mur sur lequel elle était peinte, en Italie, et transportée à Paris, au musée du Louvre.

écru imprégnée à sa surface extérieure d'un mélange résineux, lequel devait l'assujettir à une toile pareille fixée sur le châssis. Puis il a été livré à la restauration. C'est ainsi que le Louvre a pu s'enrichir de ce chef-d'œuvre de Raphaël. Ce travail remonte à un siècle, et les procédés employés de nos jours n'ont pas varié sensiblement.

L'enlèvement des peintures murales, soit à l'huile, soit à la fresque, n'offre pas plus de difficultés que celui que nous venons de décrire, car ces peintures sont constamment exécutées sur des enduits fort épais. Après les avoir fortement cartonnées et fermement maintenues par l'application d'une table étayée, ces enduits, isolant en quelque sorte l'œuvre du maître de la muraille qui la supporte, permettent ainsi la démolition de celle-ci, qu'avec des soins attentifs on déta-

che pièce à pièce de l'enduit, que l'on parvient toujours à laisser intact. S'il arrivait, toutefois, que la démolition, soit pour une cause, soit pour une autre, ne puisse s'effectuer, alors on creuse autour de la peinture une profondeur suffisante pour la manœuvre d'une scie, et, avec son secours, on détachera l'œuvre qui, protégée par le cartonnage et la table appliquée contre celui-ci, ne pourra se briser.

La peinture détachée, on la fixe solidement à la table sur laquelle elle est appuyée, et l'on fait basculer l'une et l'autre sur des tréteaux préparés pour les recevoir. C'est alors que commence l'opération de l'enlèvement ordinaire, c'est-à-dire que l'on pulvérise, partie par partie, les restes de la maçonnerie, etc. Cependant, si c'est une fresque, on ne devra enlever que la plus forte partie de l'enduit qui l'a reçue (on sait que la fresque est une peinture à l'eau posée sur du mortier frais), on en conservera quelques lignes d'épaisseur, après quoi on la fixera par des colles, soit sur du bois, soit sur toile, mais,

sur elle, toute application de corps gras devra soigneusement être évitée, car ils y formeraient tache et deviendraient alors un grave inconvénient. Les gazes, les canevas, enduits de colle forte, doivent s'interposer entre les impressions huileuses de céruse, afin qu'ils garantissent les enduits de toute maculation de matières grasses ou teintées.

Si la peinture a été exécutée sur un mur, sans enduit, avec une simple couche de préparation, il faut la détacher à l'aide d'un ciseau dentelé, qui scie la pierre à ras de la couleur en l'arrachant du mur, tandis que le cartonnage la soutient. Parfois, on dresse un échafaudage en avant de la peinture, de façon à soutenir le cartonnage, et on détruit la muraille. Ce travail est long et délicat.

On se trouve souvent en présence de circonstances qui défient tous les procédés

connus et qui exigent des moyens nouveaux. M. Moreau-Vauthier a raconté l'enlèvement de deux esquisses peintes par Corot sur la muraille même d'une petite maisonnette dans une propriété de Sauvigny (Côte-d'Or). Comme elles souffraient de l'humidité, le possesseur de cette propriété s'adressa à MM. Brisson, restaurateurs de tableaux, et leur confia ces précieuses peintures. L'opération était tout à fait délicate. Non seulement la peinture exécutée sur la muraille était, par endroits, très légère, mais encore elle laissait des parties intactes, où le plâtre apparaissait et concordait à l'aspect du tableau. MM. Brisson, avant de couvrir la peinture d'un cartonnage, la vernirent fortement, en raison de ces manques de couleurs. C'était une prudence et une ingéniosité, à la fois, qui devaient mettre leur cartonnage à l'abri durant la destruction du support. Puis on entama la muraille en profondeur autour de chaque tableau. On fixa solidement un fort panneau par-dessus chaque cartonnage, et, la couleur

étant ainsi solidement soutenue, on scia le plâtre de la muraille au-dessous de la peinture. Lorsqu'elle fut détachée du mur, on l'arma d'un nouveau panneau sur son autre face, de sorte qu'on put transporter les Corots à Paris entre deux panneaux. Le tout pesait 400 kilogrammes. MM. Brisson achevèrent leur travail à Paris en grattant le plâtre, comme il est dit plus haut, et en le remplaçant par une toile. Puis le panneau souteneur et le cartonnage furent enlevés.

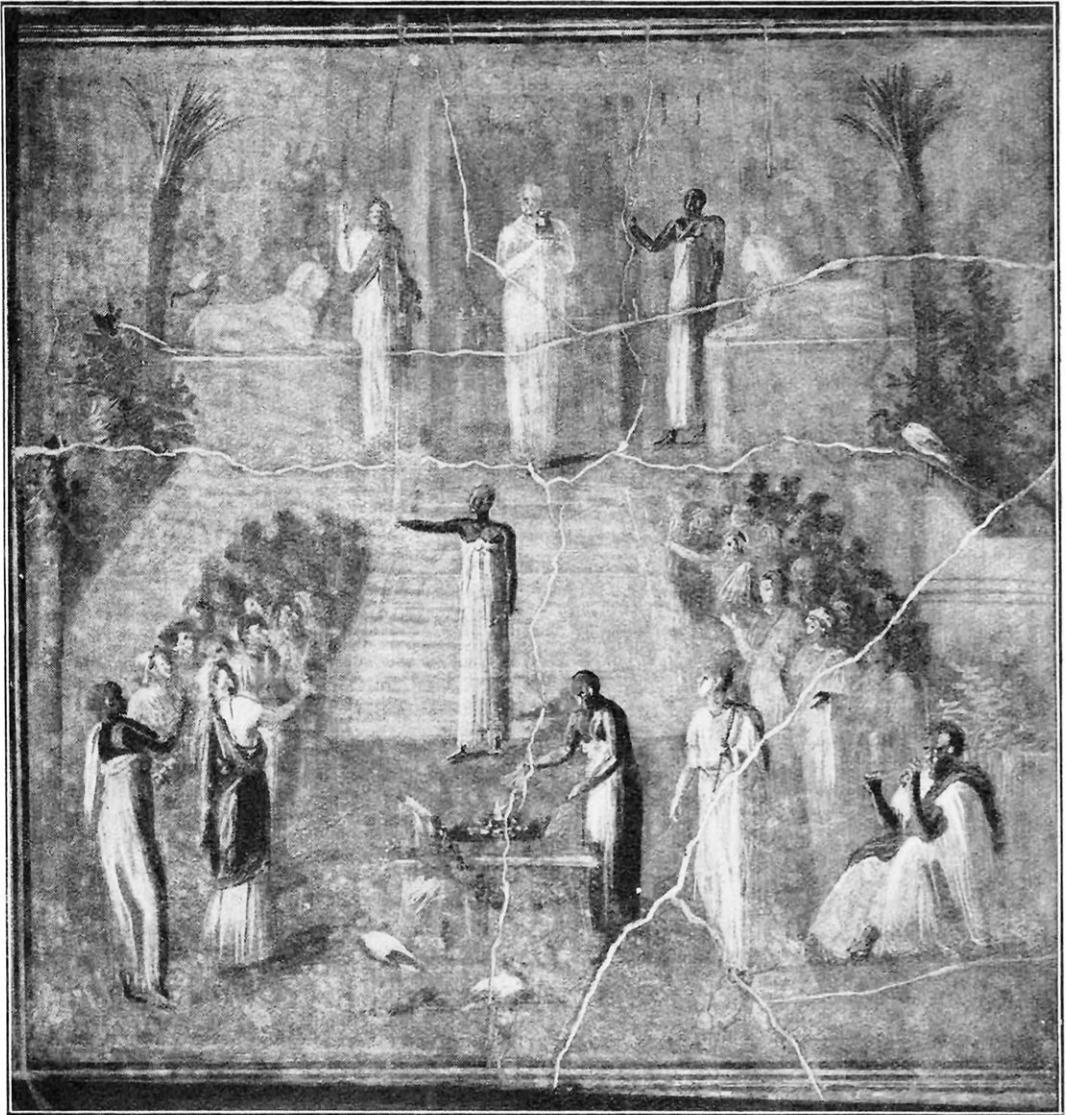
La même opération avait été entreprise auparavant par M. Chapuy, au profit de six Corots, à Ville-d'Avray, peints sur les murs d'un pavillon qui appartenait à l'éditeur Lemerre. Des peintures de Puvis de Chavanne furent également enlevées avec succès, mais après avoir été découpées par bandes, ce qui les altéra quelque peu.



(Photo Giraudon.)

GIOVANNA D'ALBIZZI, FRESQUE DE BOTTICELLI
Cette fresque était dans le même état lamentable que la précédente; elle a été également enlevée par morceaux d'une muraille et transportée au musée du Louvre.

Quand une œuvre est de trop grande dimension pour pouvoir être enlevée d'un seul morceau, on la découpe en carrés de grandeur convenable, et chacun de ceux-ci est enlevé séparément, puis on les raccorde bien exactement sur leur nouveau support. De même, quand une peinture murale à l'huile ou à fresque, porte des fissures plus ou moins nombreuses et profondes, chacun des fragments formés par ces fissures est enlevé séparément; quand ils sont reportés sur leur nouveau support, les lignes de fractures ne sont pas comblées, et restent, par conséquent, visibles, surtout lorsqu'il s'agit d'œuvres de grands maîtres, afin de ne rien enlever de leur caractère, comme on peut le voir par les photographies que nous publions de deux fresques de Botticelli, transférées d'Italie au Louvre, et d'une autre



(Photo Alinari.)

PRÊTRES DE L'ANCIENNE ÉGYPTE CÉLÉBRANT LES DIVINS MYSTÈRES

Fresque peinte sur un mur très fissuré de Pompéi, et transportée, de la même façon que les précédentes, au musée de Naples.

détachée d'un mur de Pompéi, pour être transportée au musée de Naples. Toute retouche, même parfaite, serait ici criminelle.

La peinture à fresque est spéciale à l'Italie ; en France, où le climat ne lui est pas favorable et où ont toujours manqué les artistes susceptibles de l'exécuter, elle est assez rare ; on ne la trouve guère que dans quelques résidences royales et princières et dans les églises, où elle est à sa vraie place, en raison de sa grâce austère. Les artistes italiens ont donc eu fréquemment à exécuter des enlèves de cette sorte de décoration (car le temps l'altère plus ou moins vite, et le mur

qui lui sert de support finit toujours par se détériorer), et ils y ont acquis une incomparable maîtrise ; il n'est pas rare de voir des fresques de plusieurs mètres carrés de superficie enlevées par eux d'un seul bloc sans qu'il en résulte de dommage appréciable, ainsi qu'on peut le voir dans les différents musées où on les a transportées.

AUGUSTE ROUTY.

Les photographies qui accompagnent cet article ont été prises dans les ateliers de M. Leguay, successeur de MM. Brisson, que nous remercions, sauf celle des fresques de Botticelli, faite par M. Giraudon et la fresque de Pompéi due à M. Alinari.

LES TURBINES HYDRAULIQUES MODERNES A GRANDE PUISSANCE

Par Paul BORIN

La province canadienne d'Ontario est très favorisée au point de vue des chutes d'eau, d'autant mieux que les plus importantes d'entre elles se trouvent justement à proximité des principaux centres commerciaux et industriels de cette région, dont l'énergie hydro-électrique se trouve actuellement entièrement entre les mains d'une commission gouvernementale spéciale.

C'est cette commission qui vient de mettre en service la fameuse installation de Queenston-Chippawa, certainement la plus importante du monde à l'heure actuelle. Elle comprend un canal d'aménée de 13 kilomètres de longueur et l'on a dû aménager une rivière sur 6 kilomètres, afin d'amener l'eau depuis le cours supérieur du Niagara jusqu'à Queenston, après les gorges et les rapides du cours inférieur du fleuve.

La hauteur de chute effective est d'environ 92 mètres; aussi, les « superturbines » y ont-elles une puissance de 55.000 chevaux chacune, à 187,5 tours-minute.

On entend par « superturbine » une turbine de plus de 25.000 C. V. dont la partie tournante, y compris le

rotor de l'alternateur, pèse plus de 200 tonnes, sans faire entrer en ligne de compte la poussée de l'eau dans l'appareil.

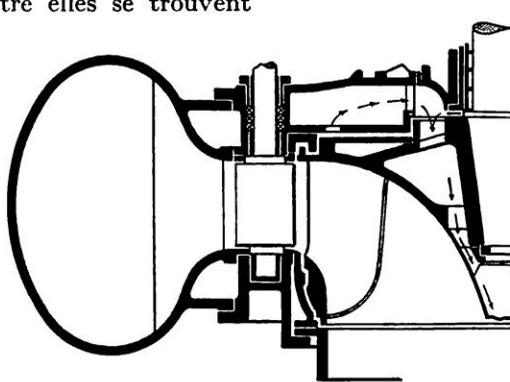


FIG. 1. — COUPE D'UNE SUPERTURBINE A TUBE D'ASPIRATION TRONÇONIQUE MOODY, DE 55.000 CHEVAUX

Cette machine possède un joint en labyrinthe pour briser la vitesse du jet d'eau qui s'écoule entre le pesant rotor et les parties fixes.

Pour supporter les poids énormes qu'atteignent actuellement les rotors des groupes électrogènes à turbine hydraulique, on emploie des paliers de butée (Kingsbury) qui ont le grand avantage sur les paliers à graissage sous pression d'offrir une plus grande sécurité, en n'étant pas à la merci d'une avarie de la circulation d'huile.

La turbine elle-même a été grandement perfectionnée. On a renoncé à entraîner le régulateur par une courroie ou des engrenages. Dernièrement, on a eu l'idée ingénieuse de le placer sur l'arbre d'un petit moteur synchrone alimenté par l'alternateur.

Dans les « superturbines », le tube d'aspiration demande un soin tout particulier. Outre, en effet, que l'énergie qui peut s'y perdre (en tourbillons) en devient importante, les vibrations qu'un profil incorrect fait naître prennent une amplitude considérable et peuvent causer des avaries sérieuses. La découverte de l'hydracone de White a marqué un grand pro-

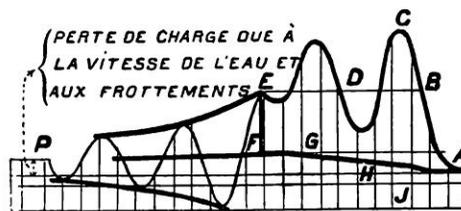


FIG. 2. — ESSAIS DE RENDEMENT DE LA SUPERTURBINE (MÉTHODE GIBSON)

On ferme les vannes de la turbine pour obtenir l'onde de pression qu'un manomètre à mercure et un dispositif enregistreur permettent d'étudier; on obtient ainsi la courbe A B C D E : A, représente les conditions d'équilibre avant la fermeture des vannes. (A la ligne verticale E F les vannes sont fermées). P, indique la pression du manomètre dans le nouvel état d'équilibre (les lignes verticales J marquent les secondes). A F est la « courbe de récupération ». L'énergie cinétique de la colonne d'eau est représentée par la partie de la surface (A B D C E F G H A) qui est au-dessus de cette courbe A F.

grès dans cette branche. Il semble que le tube de Moody représente le fonctionnement définitif. Grâce, en effet, à son cône intérieur, qui occupe la région axiale dans laquelle pourraient se former des tourbillons, il élimine à peu près complètement toute source possible de vibrations et récupère la plus grande partie de l'énergie cinétique que possède encore l'eau à la sortie du rotor du fait de sa vitesse de rotation résiduelle.

Lorsque les superturbines fonctionnent sous de hautes chutes, le problème des fuites d'eau entre le rotor et les parties fixes devient d'une importance primordiale. Dans les turbines de Queenston, on emploie un joint à labyrinthe qui brise la vitesse du jet d'eau qui s'écoule par les fuites. La figure 1 montre une coupe d'une de ces turbines, sur laquelle on distingue nettement les joints à labyrinthe.

Le rendement maximum des unités de la centrale de Queenston dépasse 90 %, toutes pertes comprises. Le rendement de la turbine seule atteint 93,5 % pour une puissance d'environ 45.000 à 50.000 C. V. Il est encore de 90 % pour une puissance de 68.000 C. V. Ces chiffres élevés sont dus au soin avec lequel on a éliminé toutes les causes de pertes : sections trop réduites, changements brusques de forme ou de diamètre de conduites, fuites, mauvais paliers, etc. La figure 3 ci-dessus donne les courbes du rendement général d'un groupe et de la puissance disponible aux bornes de l'alternateur en fonction de la quantité d'eau débitée par les conduites.

Cette courbe montre bien qu'on a avantage à faire fonctionner la turbine à son point de rendement maximum; un peu plus des $\frac{4}{5}$ de la charge normale. L'excédent de capacité de l'unité reste alors disponible en cas de brusque demande de courant. On peut aussi noter qu'avec le rendement maximum de l'appareil, les pertes sont minima, et, par suite, l'usure du rotor est également minimum.

Les essais de rendement, dont nous venons de donner les résultats, ont été faits par la méthode Gibson. Cette méthode est basée sur un théorème assez peu connu : quand, dans une conduite fermée on ralentit la vitesse d'un fluide, il naît une onde de pression dont l'amplitude est proportionnelle à la diminution de vitesse et à la durée de l'action de retardement.

Dans la pratique, il suffira de fermer les vannes de la turbine pour donner naissance à l'onde de pression qu'un manomètre et un dispositif enregistreur permettront d'étudier avec toute la précision désirable.

Le dispositif employé comprenait un manomètre à mercure dont les indications étaient enregistrées photographiquement en même temps que celles d'un pendule battant la seconde. La figure 2 montre une des courbes ainsi obtenues; *A* représente les conditions d'équilibre avant la fermeture des vannes. A la ligne verticale *EF* les vannes sont fermées. Le mercure oscille, puis indique finalement en *P* la pression dans le nouvel état d'équilibre. Les lignes verticales *J* marquent les secondes.

La surface entre la courbe et la ligne horizontale de pression nulle représente une somme de trois éléments : l'énergie cinétique de l'eau, son énergie potentielle et l'énergie perdue par suite des frottements.

Si l'on trace la courbe *AF*, dite « courbe de récupération », la partie de la surface qui est au-dessus de cette courbe (*ABCD EFGHA*) représente l'énergie cinétique de la colonne d'eau. La courbe *AF* est tracée par application du théorème énoncé plus haut. La méthode Gibson permet donc de mesurer très exactement le débit des superturbines. Les résultats obtenus sont parfaitement concordants, à condition toutefois que les conduites soient assez longues et de diamètre absolument uniforme.

PAUL BORIN.

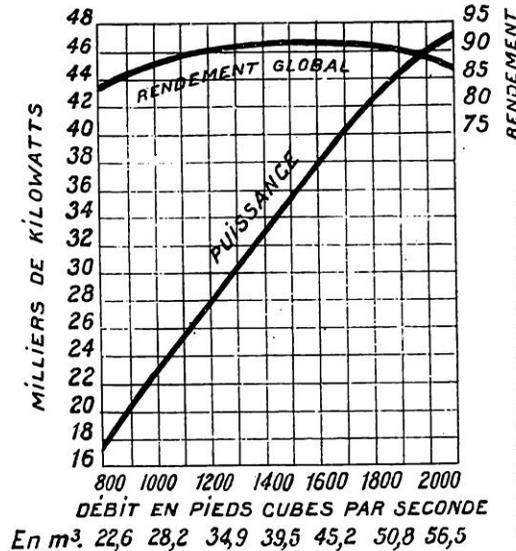


FIG. 3. — COURBES DE LA PUISSANCE ET DU RENDEMENT TOTAL DE LA SUPERTURBINE
Sur ce diagramme, les débits en pieds ou en mètres cubes par seconde sont portés en abscisses et les kilowatts obtenus (par milliers) sont portés en ordonnées. C'est le rendement global d'un groupe et de la puissance disponible aux bornes de l'alternateur en fonction de la quantité d'eau débitée par les conduites que ces deux courbes indiquent.

ON RÉCUPÈRE, EN ORFÈVRERIE, LES MÉTAUX PRÉCIEUX JUSQUE DANS L'EAU DES LAVABOS

Par André CROBER

ON ne sait pas, généralement, les infinies précautions prises dans les ateliers où sont ouvrés les métaux précieux : or, platine et argent, mais surtout les deux premiers, pour ne perdre que le minimum possible de ces matières de haut prix durant les différents stades de la fabrication des différentes pièces à orfévrer.

Travaillés par l'habile artisan, ces métaux donnent, sous la lime et le burin, des limailles ou copeaux tenus, qui représentent, en poids, une très importante partie de la matière brute; récupérer ces déchets est, évidemment, une nécessité absolue; ce n'est d'ailleurs pas, comme on le verra plus loin, un problème très difficile, car l'ouvrier qui façonne des articles en or ou en platine, travaille presque toujours assis et n'a que bien rarement à quitter son établi.

La récupération devient, par contre, autrement ardue dans les ateliers de polissage, car ce ne sont plus des limailles que les feutres, tampons, etc., arrachent aux pièces à orfévrer,

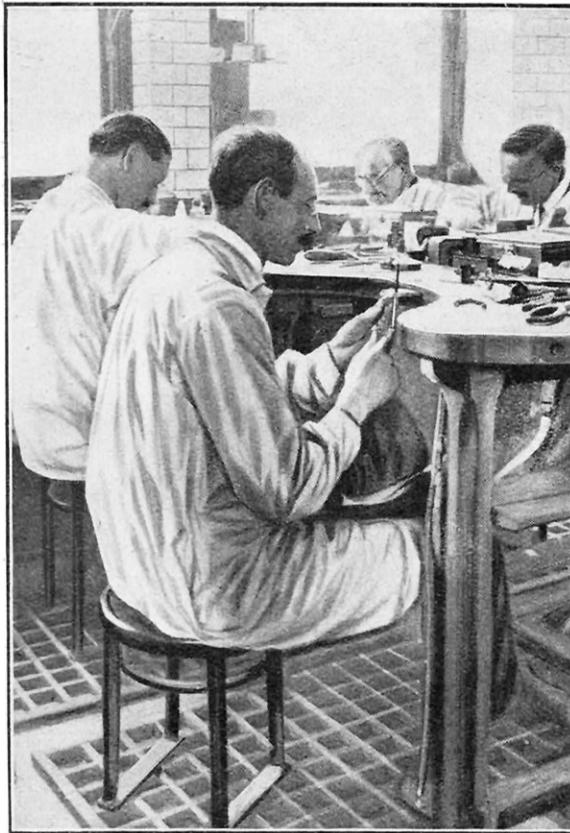
mais des poussières pratiquement impalpables et qui se trouvent mélangées à celles qui proviennent de l'usure des polissoirs. Ces poussières collent aux outils, aux mains des

ouvriers ou ouvrières, à leurs blouses, au sol, etc. Or, comme elles représentent, eu égard aux prix des métaux dont elles proviennent, des sommes encore très importantes, il faut s'ingénier à les retrouver, à les séparer des impuretés qui y sont mêlées et à les refondre.

Cette question de la récupération est vitale pour tous les ateliers d'orfèvrerie, car elle a une influence directe très importante sur les prix des objets ouvrés. On peut même dire que c'est de la façon dont elle est résolue et surveillée que dépend en très grande partie la prospérité des établissements spécialisés dans le travail des métaux précieux.

* * *

La récupération des métaux précieux dans les fabriques d'orfèvrerie s'opère de deux façons : là où l'ouvrier attaque le métal à l'outil et produit, par conséquent,

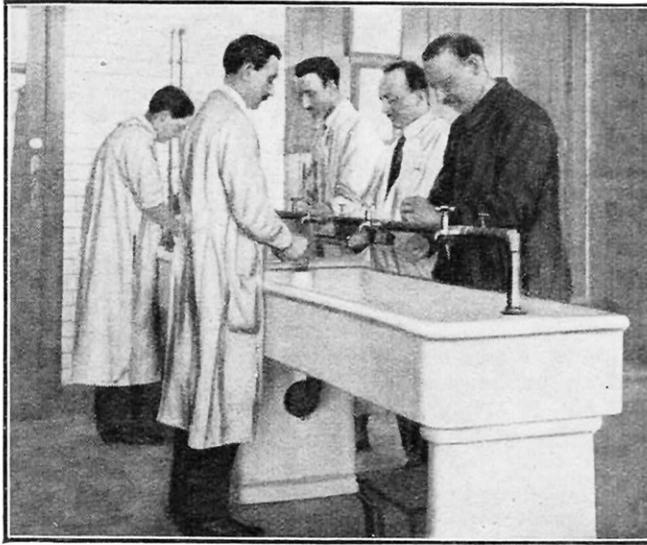


LES MOYENS DE RÉCUPÉRATION DANS UN ATELIER
OU L'ON N'ORFÈVRE QUE L'OR ET LE PLATINE

L'ouvrier travaille à l'aplomb d'une enveloppe de cuir formant sac au-dessus de ses genoux et dans laquelle tombe la limaille. Le plancher est recouvert de claies pour empêcher les ouvriers d'entraîner au dehors, par adhérence à leurs semelles, des particules d'or ou de platine.

de la limaille, les précautions prises ont simplement pour but d'empêcher cette limaille de s'éparpiller et de se perdre. L'ouvrier la recueille avant de quitter l'atelier. Le poids de cette limaille additionné au poids du bijou ou de l'objet ouvré doit correspondre à très peu près à la quantité de matière brute délivrée à l'ouvrier. Si la différence accusée excède le très faible pourcentage de perte généralement toléré, il faut immédiatement en rechercher la cause.

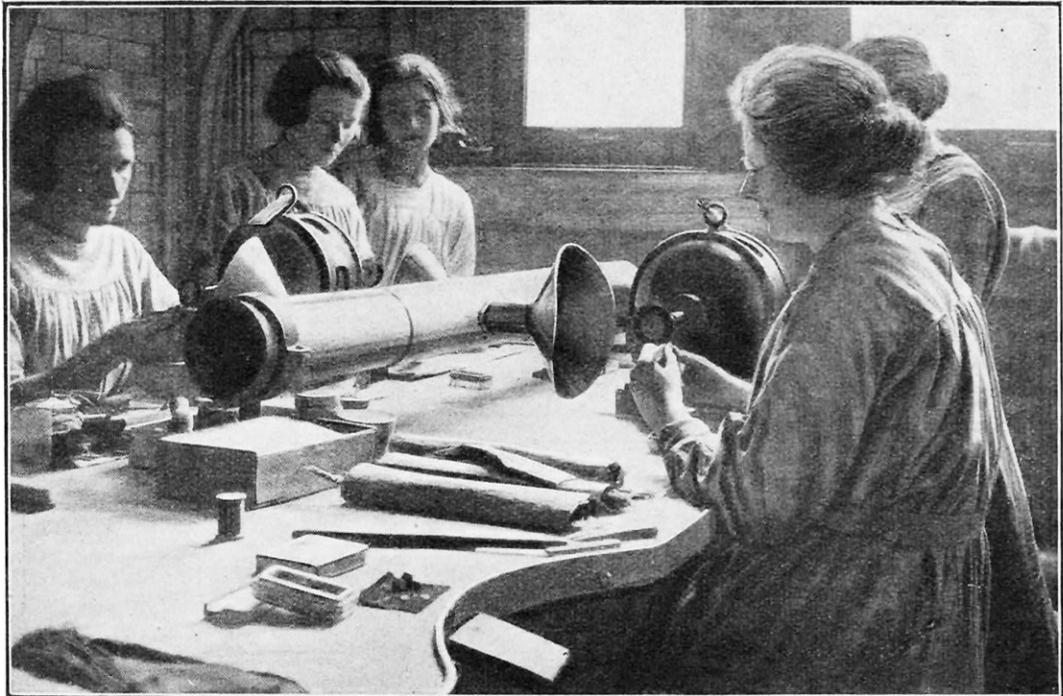
La limaille est envoyée à la fonderie, où elle est séparée d'abord des impuretés qu'elle



LAVABOS D'UN ATELIER D'ORFÈVRERIE OR ET PLATINE
Dans ces lavabos, l'eau est débitée à basse pression et par des robinets à faible écoulement, de manière à éviter des projections de liquide et à réduire le plus possible la quantité d'eau à filtrer, cette eau contenant des particules de métaux précieux.

renferme et qui proviennent surtout du bois de la cheville sur laquelle l'ouvrier appuie les pièces qu'il façonne ainsi que de l'usure des outils, des limes surtout.

Dans les ateliers de polissage, la récupération s'effectue par aspiration des poussières à l'endroit des polissoirs. Ces poussières, on le conçoit, ne contiennent pas que des particules de métal précieux, mais aussi et bien davantage des particules arrachées aux tampons, feutres, etc., utilisés pour le polissage, d'où la nécessité de les calciner sur place, dans un four spécial,



CONDUITS ET EMBOUCHURES D'ASPIRATION DANS UN ATELIER DE POLISSAGE OR ET PLATINE

pour en diminuer le poids. Les cendres de ces poussières sont ensuite envoyées, comme les limailles des ateliers d'orfèvrerie, à la fonderie, où des traitements appropriés aux acides isolent les particules de métal des matières étrangères calcinées.

* * *

Dans les ateliers d'orfèvrerie or et platine que nous avons récemment visités, l'ouvrier travaille à l'aplomb d'une enveloppe de cuir formant sac au-dessus de ses genoux. La limaille tombe d'elle-même dans ce sac, où elle est recueillie très soigneusement chaque soir.

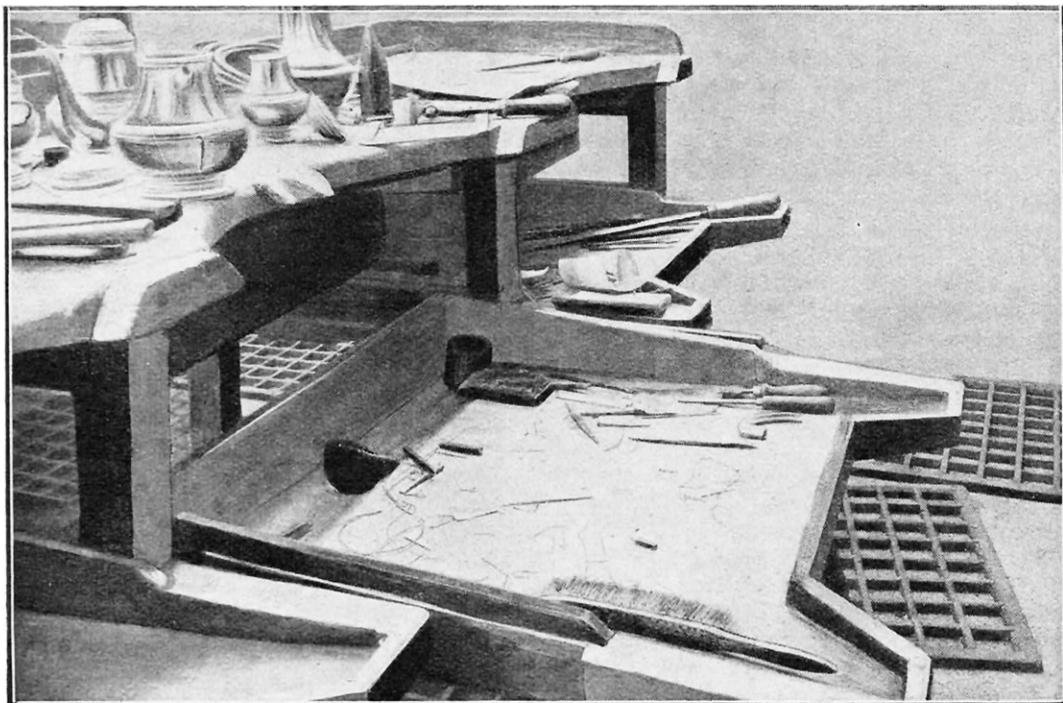


PLATEAUX RECUEILLANT LES LIMAILLES ET PARTICULES
Dans les ateliers d'orfèvrerie argent, l'ouvrier travaille à l'aplomb d'un plateau de bois échancré de manière à entourer le corps, doublé sur le dessus d'une feuille de zinc et percé d'une ouverture débouchant au-dessus d'un tiroir.

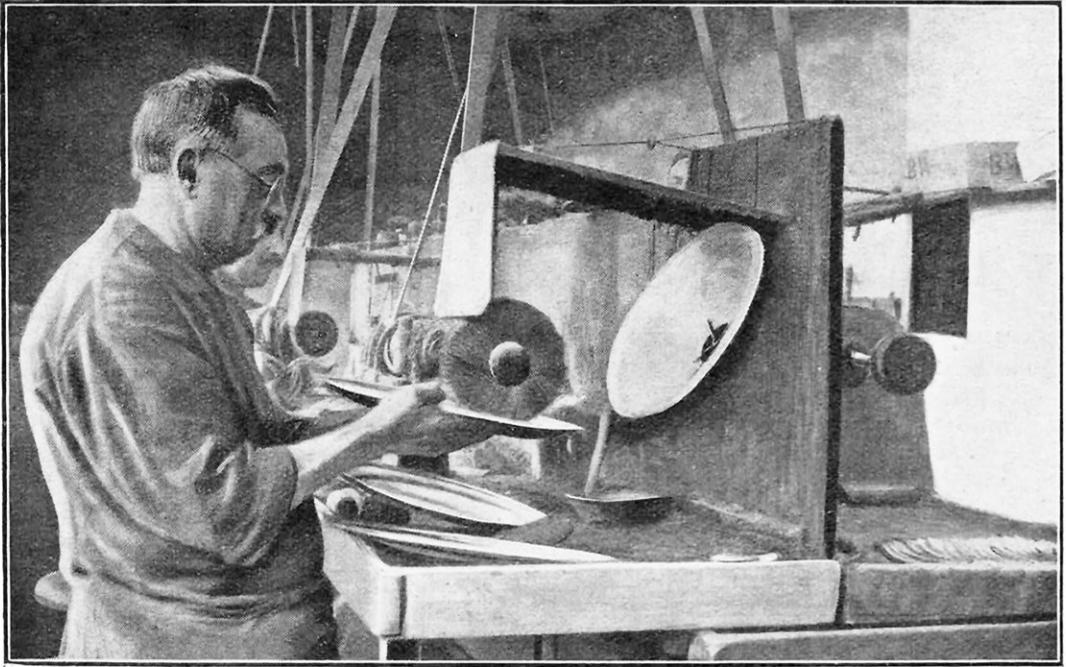
Ces ateliers sont pourvus de lavabos dont les robinets sont à faible débit et l'eau à basse pression, de manière à éviter des projections de liquide et à réduire le plus possible la quantité d'eau à filtrer. Cette eau renferme, en effet, des particules d'or et de platine qui s'étaient collées aux mains des ouvriers pendant le travail et dont la récupération com-

pense bien au delà les frais de l'installation spéciale de filtrage des eaux de lavage.

Dans les ateliers d'orfèvrerie argent, l'ouvrier travaille à l'aplomb non plus d'un



TROU PERCÉ DANS LE PLATEAU POUR ÉVACUER LA LIMAILLE D'ARGENT DANS LE TIROIR



COMME POUR L'OR ET LE PLATINE, LE POLISSAGE DES PIÈCES EN ARGENT S'EFFECTUE ÉGALEMENT DEVANT L'ENTONNOIR D'UN CONDUIT D'ASPIRATION

sac de cuir, mais d'un plateau de bois échancré de manière à entourer le corps et doublé, sur le dessus, d'une feuille de zinc. Les pièces d'argent à orfèvre étant de plus grande taille que les bijoux ou objets en or ou en platine et nécessitant des outils plus volumineux, l'ouvrier, qui doit souvent travailler debout, utilise le plateau pour y poser les pièces à façonner ainsi que ses outils (photo au bas de la page précédente).

Le plateau est percé d'une ouverture qui débouche au-dessus d'un tiroir. Normalement, cette ouverture est masquée par l'établi. Sa journée terminée, l'ouvrier retire du plateau les pièces et les outils, en ayant soin de les brosser pour en détacher les particules d'argent qui y adhèrent ; il tire à lui le plateau et pousse la limaille qui s'y est accumulée vers l'ouverture, de façon à pouvoir la recueillir dans le tiroir.

La limaille d'argent est également envoyée à la fonderie, où elle est préalablement séparée des impuretés qu'elle renferme.

Dans les ateliers de polissage or, platine et argent, en avant de chaque tour à polir, au niveau du polissoir, est disposé un orifice d'aspiration muni d'une sorte d'entonnoir. Tous les conduits d'aspiration sont reliés à une canalisation principale qui aboutit à un filtre, que l'on ramone périodiquement. Le moteur d'aspiration est mis en marche

dès qu'un ouvrier est appelé à effectuer une opération de polissage. Comme nous l'avons dit plus haut, les poussières recueillies dans le filtre sont calcinées avant d'être envoyées à la fonderie. Le four d'incinération doit être spécialement étudié pour éviter que le tirage du foyer n'entraîne dans la cheminée et, par suite, au dehors une partie des précieuses poussières. L'appel d'air y suit, à cette fin, un parcours sinueux et abondamment pourvu de chicanes.

Les ateliers de polissage de l'argent ne se distinguent, au point de vue de la récupération, des ateliers de polissage de l'or et du platine que par des conduits d'aspiration de plus forte section, les pièces à travailler et les tours y étant plus volumineux.

Enfin, le sol de tous les ateliers où sont travaillés l'or et le platine est recouvert de claies, destinées à empêcher les ouvriers d'entraîner au dehors, par adhérence à leurs semelles, des particules de ces matières précieuses. Les planchers — généralement en dalles unies et polies — et les claies sont lavés chaque soir et l'eau de lavage recueillie et filtrée comme celle des lavabos.

ANDRÉ CROBER.

Nous remercions ici bien vivement les Etablissements Wolfers, de Bruxelles, pour les photographies qu'ils ont bien voulu nous autoriser à prendre dans leurs divers ateliers d'orfèvrerie. N. D. L. R.

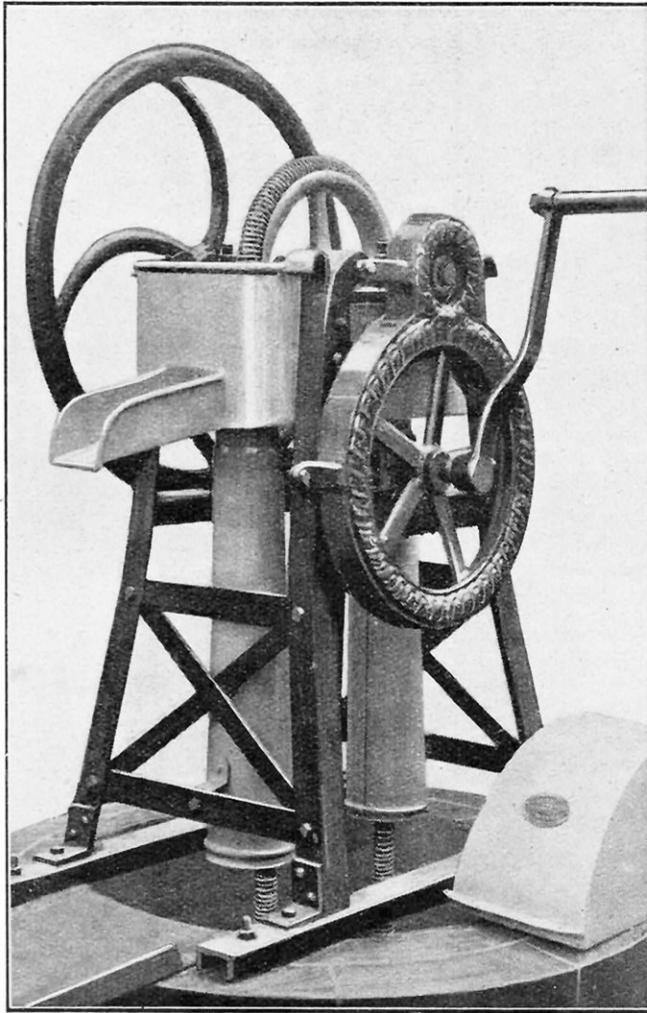
POUR ÉLEVER L'EAU LA CHAÎNE-HÉLICE EST UN ENGIN PARFAIT

Par Louis ROTHOULLE

CET appareil est une pompe, si l'on désigne ainsi tout dispositif ayant pour but d'élever l'eau ou tout autre liquide d'un réservoir, d'une source, dans un autre réservoir. La chaîne-hélice de MM. Bessonnet et Favre remplit cet office et y procède sans l'établissement d'un corps de pompe aspirant et refoulant, sans tuyau livrant passage au liquide aspiré. Le principe sur lequel repose cet appareil est celui de la capillarité. Une simple corde traversant une masse de liquide avec une certaine rapidité, entraînera à sa surface une mince couche de ce liquide qui y adhèrera et suivra son mouvement jusqu'au moment où celui-ci changera de direction. Ce phénomène se produira de façon plus intense si, à la place de la corde, que nous n'avons adoptée ici qu'à titre démonstratif, on adopte un dispositif présen-

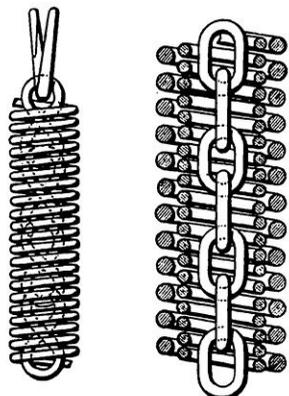
tant au liquide à élever une plus grande surface d'adhérence. C'est le cas de la chaîne-hélice, qui se compose d'une chaîne à maillons ordinaires qu'enveloppent des spires métalliques dont la souplesse permet leur enroulement autour de poulies de plus ou moins

grands diamètres. Cette poulie est actionnée par un treuil à main ou à moteur électrique. La chaîne-hélice descend à des profondeurs qui peuvent atteindre jusqu'à 50 mètres, plonge dans le liquide, dans la masse duquel elle est tendue par une autre poulie munie d'un stabilisateur qui fait contre-poids, et remonte à la poulie. C'est donc une chaîne sans fin que le treuil met en mouvement et à laquelle la poulie folle portée par la partie inférieure de cette chaîne donne la tension voulue. Animée d'un mouvement de rotation suffisamment rapide, la chaîne-hélice emporte



ÉLÉVATEUR D'EAU PAR CHAÎNE PLACÉ DIRECTEMENT SUR
LA MARGELLE D'UN Puits

La chaîne spiroïdale sans fin descend dans le puits à la profondeur voulue et la tension est obtenue à l'aide d'une poulie contre-poids munie d'un stabilisateur.



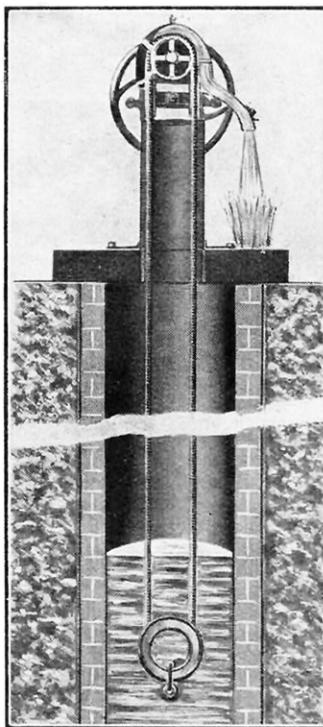
SPIRES SIMPLES SPIRES MULTIPLES

LA CHAÎNE-HÉLICE

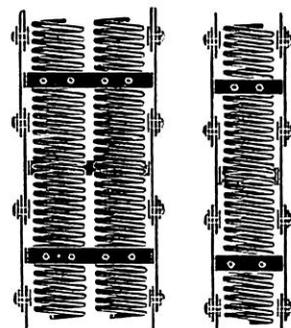
Elle se compose d'une chaîne à maillons ordinaires entourée par un fil métallique simple ou multiple enroulé en hélice.

avec elle une colonne d'eau adhérente en quelque sorte à la chaîne, à ses maillons et aux spires qui l'enveloppent. Arrivée en haut de sa course, c'est-à-dire à la poulie supérieure, l'eau se détache automatiquement de la chaîne et retombe dans une goulotte par laquelle elle se déverse dans le réservoir qui lui est réservé.

Dans le cas d'un puits dont on veut extraire l'eau, le treuil, monté sur un châssis se pose directement sur la margelle, la longueur de la chaîne ayant été calculée auparavant de telle sorte qu'elle puisse plonger dans le liquide. La mise en place de l'appareil est donc très rapidement et très facilement effectuée; on peut l'utiliser aussitôt. En augmentant le nombre des spires métalliques qui enveloppent la chaîne, on augmente proportionnellement le débit. Il est établi qu'un appareil à moteur d'un cheval actionnant une chaîne à spires multiples de 43 millimètres de diamètre peut élever à 10 mètres 10.000 litres à l'heure. Un moteur de 4 chevaux élève à 50 mètres 9.600 litres à l'heure. Les appareils moteurs doivent entraîner la chaîne à raison de 200 tours-minute; les appareils à main



VUE SCHEMATIQUE D'UNE CHAÎNE-HÉLICE PLACÉE A L'INTÉRIEUR D'UN PUIT

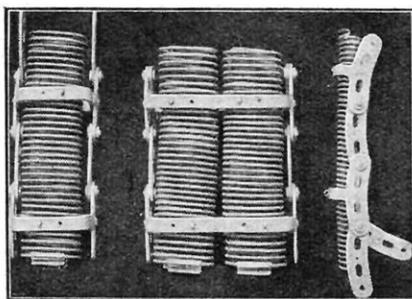


LA CHAÎNE-SPIROGAL

Cette chaîne est plus spécialement employée pour obtenir des débits considérables.

doivent tourner à la vitesse 280 tours-minute.

Dans ce même ordre d'idées, la chaîne-spirogal système Gennevois est employée pour les gros débits. Elle se compose de deux parties solidaires l'une de l'autre: le transporteur et le réseau élévateur. Le transporteur est formé de lames articulées réunies deux à deux au moyen de forts rivets et rendues solidaires à l'aide de brides en métal formant gaines; c'est le principe de la chaîne Galle. Ce transporteur remplace ici la chaîne de la chaîne-hélice, dont il a la souplesse et la faculté de s'enrouler facilement autour de la poulie du treuil. Le réseau élévateur est constitué par des ressorts en spirale aplatis, à un ou plusieurs rangs de fils d'acier enchevêtrés ou superposés. Dans le système Gennevois, la suppression de toute chaîne ou câble dans l'intérieur des fils permet l'utilisation complète du réseau élévateur. D'autre part, ce réseau métallique, maintenu par le transporteur articulé, ne subit aucun contact



MONTAGE D'UNE CHAÎNE-SPIROGAL

Le réseau élévateur est constitué par des ressorts en fil d'acier superposés et maintenus par une double chaîne latérale à lames articulées, comme les chaînes du système Galle.

avec les poulies à gorge, supprimant ainsi toute usure prématurée des fils. L'hiver, la gelée n'est pas à craindre. L. ROTHOLLE.

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

(RADIOPHONIE ET RADIOTÉLÉGRAPHIE)

Par Luc RODERN

Les antennes artificielles

On appelle « antenne artificielle » un circuit oscillant fermé contenant : inductance, capacité et résistance. Un tel circuit est des plus utiles pour les expériences d'amateurs ; on en connecte l'une des extrémités à la borne antenne de l'appareil émetteur, et l'autre extrémité à la borne terre. Il doit posséder les mêmes caractéristiques que l'antenne employée ordinairement et qu'il remplace avantageusement lorsque l'on veut faire des expériences sans craindre de gêner les voisins.

Les caractéristiques de l'antenne d'amateur usuelle sont approximativement les suivantes : capacité, 0,0003 microfarad ; résistance, 10 ohms ; inductance, 10 microhenrys. Ces chiffres, bien entendu, ne s'appliquent qu'à une longueur d'onde déterminée, mais ils peuvent servir de base. Si l'on emploie un ampèremètre thermique de 0^a5 (graduation maximum), sa résistance sera de 5 ohms, par exemple. Les 5 ohms restants seront obtenus au moyen de fil de 0 mm. 3 de diamètre, enroulé sur un support de 5 centimètres. L'inductance ainsi créée sera suffisante. Le condensateur devra être aussi bon que possible. Deux ou trois grandes plaques de cuivre ou de laiton, bien planes, soigneusement espacées et bien parallèles, pourront suffire.

L'émetteur sera réglé de la façon ordinaire, comme si l'antenne et la prise de terre étaient en place pour une émission radiotéléphonique.

Nouveau récepteur à trois lampes

Nous donnons, ci-dessous, le schéma d'un récepteur à trois lampes comportant deux étages d'amplification à haute fréquence et une lampe détectrice ; un commutateur S_1 permet de supprimer un étage à haute fréquence, si on le désire. On remarquera que les circuits de plaque des deux premières lampes comportent un condensateur d'accord (circuits dits « à anode accordée »). Le contrôle de la tension de grille, au moyen d'un potentiomètre,

permet de limiter la tendance à la naissance d'oscillations propres dans le récepteur.

Le commutateur S permet de mettre le condensateur C en série ou en parallèle avec l'antenne pour obtenir l'accord.

Les dimensions des bobines L_1, L_2, L_3 , dépendent de la longueur d'onde à recevoir ; elles composent, en effet, avec les condensateurs corres-

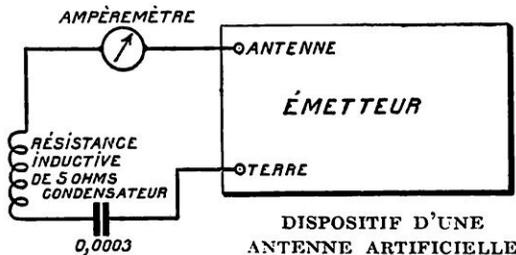
pondants, autant de circuits oscillants qu'il faut accorder sur l'onde à recevoir. (Voir, à ce sujet, notre article paru précédemment concernant les dimensions à donner aux bobines des circuits oscillants).

Les bornes

H.T. correspondent à la batterie haute tension ; les bornes B.T. correspondent à la batterie basse tension de chauffage.

Le téléphone (ou le haut-parleur), shunté par un condensateur, est placé en T .

Les caractéristiques des condensateurs permettant d'accorder les circuits oscillants sont indiquées sur le schéma ci-dessus.



DISPOSITIF D'UNE
ANTENNE ARTIFICIELLE

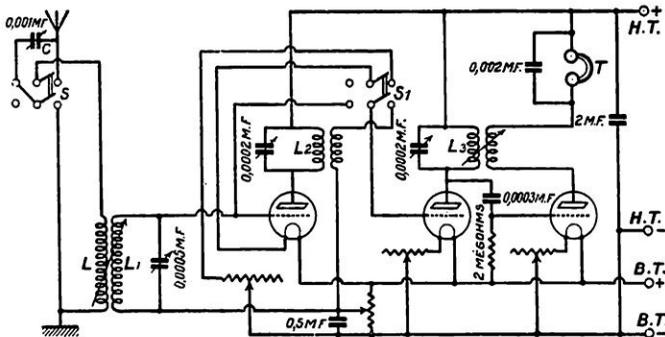


SCHÉMA DU NOUVEAU RÉCEPTEUR A TROIS LAMPES

Commutateur série-parallèle

Nous allons décrire succinctement un dispositif permettant de connecter un condensateur en série ou en parallèle sur une inductance, par simple manœuvre d'un cadran. Pendant les premiers 90° de rotation du cadran, la capacité est en série et diminue jusqu'au point où elle passe en parallèle, et augmente pendant les 90° suivants de rotation du cadran. Si l'on emploie le commutateur de cette façon, une moitié seulement des secteurs de laiton de chaque bord est utilisée. Si on le désire, le condensateur peut être utilisé en série sur 180° et en parallèle sur les 180° restants, comme on peut le vérifier sur la figure.

Le dispositif comprend un cadran à dos plat de 10 centimètres, quatre plots (petites vis), un morceau de laiton ou de cuivre de 9 centimètres de diamètre, et quelques centimètres de fil fin pour faire quatre petits ressorts. Les morceaux de laiton, une fois découpés, seront collés au dos du cadran. Les petits ressorts en dessous des plots assureront le contact nécessaire avec les morceaux de laiton.

Le fonctionnement du commutateur se comprend parfaitement sur les figures.

Au sujet de la prise de terre

La prise de terre sera constituée par deux ou trois brins de 50 mètres environ (fil de fer, de cuivre...) enterrés à une trentaine de centimètres de profondeur sous l'antenne.

On pourra, également, utiliser une canalisation d'eau sur laquelle la prise de terre sera soudée après décapage du point de fixation du fil. La rouille et la saleté sont pratiquement mauvaises conductrices de l'électricité, et si le tuyau n'est pas nettoyé, il ne faut pas espérer pouvoir recevoir convenablement les signaux. La surface de contact entre le fil de terre et le tuyau devra être aussi grande que possible.

Le fil de prise de terre devra être, de pré-

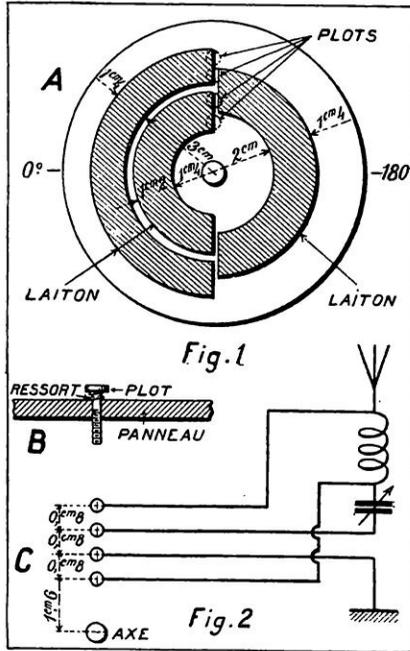
férence, isolé; il pourra être fait en fil tressé composé de sept fils de 0 mm. 7, par exemple; il devra être aussi court que possible.

Si la canalisation d'eau parcourt un long trajet avant d'aller à la terre, il vaut mieux utiliser une plaque de tôle galvanisée de 1 mètre carré de surface, enfouie à une profondeur d'environ 50 centimètres. Si le sol n'est pas humide, on noiera la plaque dans un lit de coke finement pulvérisé et l'on creusera le trou près d'une gouttière. Au besoin, on arrosera, de temps en temps, le sol au-dessus de la prise de terre.

Les canalisations de gaz ne donnent jamais de très bons résultats comme prise de terre.

Quand la prise de terre est constituée par plusieurs fils, tous les fils sont soudés ensemble à leur arrivée devant le local de l'appareil récepteur et le point de soudure est relié à l'appareil par un large ruban métallique peu résistant.

La figure ci-dessous représente un excellent dispositif de prise de terre. Plusieurs fils de cuivre nu partent d'un point central et aboutissent à des plaques métalliques enfouies dans le sol. Tous les fils ont la même longueur et sont soudés sur plaques. Ce genre de terre est surtout utile pour l'émission, car le flux magnétique créé par le courant d'antenne se trouve ainsi mieux réparti.



DISPOSITIF DU COMMUTATEUR SÉRIE-PARALLÈLE

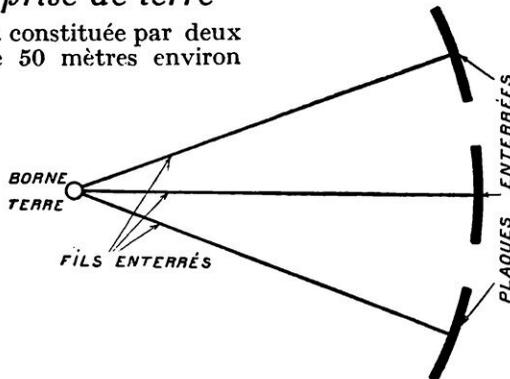


SCHÉMA D'UNE BONNE PRISE DE TERRE

Au sujet de la portée des appareils à galène

Nous avons indiqué, dans un précédent numéro, que la distance à laquelle on peut recevoir les radio-concerts sur simple galène, ne dépasse guère 50 kilomètres. Nous avons reçu plusieurs communications de nos lecteurs nous si-

gnalant qu'ils entendaient à des distances allant jusqu'à 350 kilomètres, mais dont la moyenne est voisine de 150 kilomètres. Mais ces résultats excellents sont tous obtenus grâce à l'installation d'antennes de plus de 100 mètres de longueur et bien dégagées,

Ce que nous avons voulu dire, c'est qu'à 50 kilomètres des postes d'émission on pouvait recevoir sûrement et régulièrement les concerts avec une installation ordinaire, comportant toutefois une assez bonne antenne.

Les montages Reinartz

Le montage Reinartz a été établi en vue de la réception sur ondes courtes dont nous avons signalé à diverses reprises les difficultés à nos lecteurs. Ce type de montage offre comme premier avantage de ne pas nécessiter l'accord du circuit antenne-terre sur chaque longueur d'onde à recevoir, pas plus que la modification, pour chacune de ces longueurs d'onde, du couplage de l'antenne avec les circuits secondaires de réception.

En outre, il réduit les effets de capacité qui rendent souvent impossible, à l'approche de la main de l'opérateur, le réglage des appareils sur faibles longueurs d'onde.

Le fait d'avoir un accord du circuit antenne-terre, indépendamment de la longueur d'onde à recevoir permet l'emploi d'antennes de grande longueur, même pour la réception des ondes courtes, avantage indiscutable. En d'autres termes, le circuit primaire du

type usuellement adopté par les amateurs, les bobines d'inductance devront avoir les dimensions suivantes. La portion comprise entre la grille et le filament devra avoir 40 spires avec des prises tous les cinq tours. Entre le filament et la prise d'antenne, il y a 10 spires comportant chacune une prise. La bobine inférieure pourra consister en 30 spires avec prises tous les dix tours.

Les inductances sont enroulées dans le même sens sur un support de 7 centimètres de diamètre.

La figure 2 représente le même dispositif avec en plus un étage d'amplification à haute fréquence avec anode accordée.

La figure 3 représente un montage Reinartz avec un étage d'amplification à haute fréquence mais à transformateur.

Afin d'éviter les réactions mutuelles entre les deux lampes, la distribution du courant constant au circuit de plaque de la première lampe est faite par l'intermédiaire d'une bobine à noyau de fer, telle qu'un transformateur de liaison, avec les enroulements primaire et secondaire connectés en série.

Les récepteurs Reinartz admettent l'amplification à basse fréquence à la suite. Le type à une seule lampe de la figure 1 permet à lui

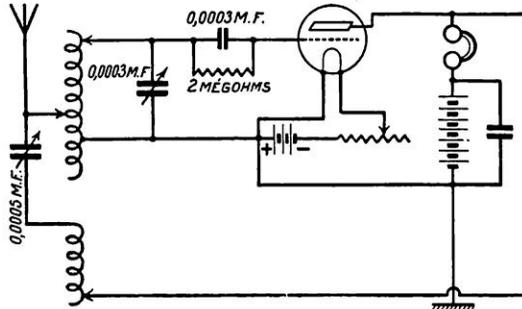


FIG. 1. — CIRCUIT REINARTZ SIMPLE POUR LA RÉCEPTION DES ONDES COURTES

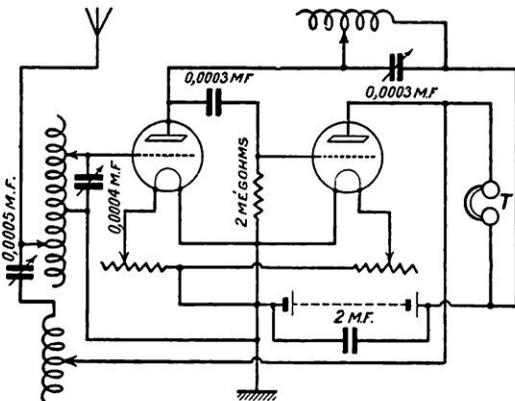


FIG. 2. — MONTAGE REINARTZ AVEC AMPLIFICATEUR H. F. ET ANODE ACCORDÉE

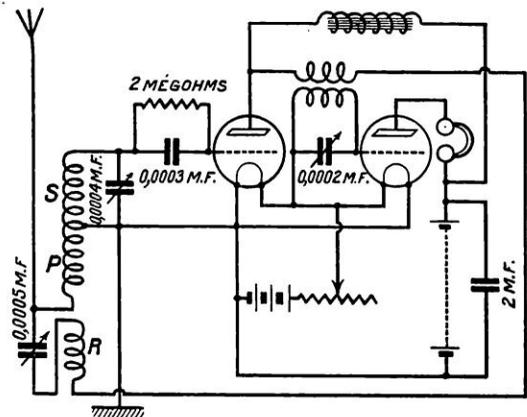


FIG. 3. — MONTAGE REINARTZ AVEC AMPLIFICATEUR H. F. ET TRANSFORMATEUR

récepteur fonctionne en apériodique. Par contre, il est évident que, avec ce dispositif, l'on n'utilise pas de la meilleure façon possible l'énergie recueillie par l'antenne.

Nous allons donner quelques exemples très caractéristiques de circuits Reinartz :

La figure 1 représente le circuit Reinartz le plus simple, employé pour la réception des ondes courtes. Connecté à une antenne du

seul d'obtenir des réceptions excellentes.

Quant à la construction des bobines R, P et S (voir fig. 3), on pourra les réaliser de diverses façons. Signalons celle donnée par « Radio-Amateurs » et qui comporte une grande précision avec un minimum d'encombrement et de capacité répartis : les trois enroulements sont sur une même galette, représentée figure 4, à la page suivante.

La valeur des selfs et leur disposition sont les suivantes :

A partir du centre, entre 1 et 2, est l'enroulement réactif *R* comportant 3 spires. Chaque portion de self comprend 15 spires, donc 45 spires au total entre le début, qui est au centre (au chiffre 1) et le chiffre 2.

A est le début de l'enroulement primaire *P*. Entre *A* et 2 existe, sur le schéma, un blanc qui indique une coupure du fil. En effet, le fil arrêté à 2 ira à l'une des armatures du condensateur de réaction (le début de ce fil est relié à la plaque).

A est relié à la seconde armature dudit condensateur.

D'autre part, *A* est relié à l'antenne, puisque *A* est le début du primaire qui se termine au point *B*. Ce point *B* est le point commun des enroulements primaire et secondaire. Il est en liaison avec la terre.

De *A* à *B* (primaire), huit prises, à savoir : une prise après les deux premières spires, une seconde prise après les deux spires suivantes, une troisième spire après deux autres spires. Ensuite, une prise à chaque tour de fil jusqu'à concurrence de huit prises au total.

Entre *B* (point commun) et *C*, s'étend le secondaire *S*. Il comporte une première série de 16 spires, une seconde et une troisième série de 7 spires, également. Donc, trois prises en tout sur l'enroulement.

C est la fin de l'enroulement. La manette de prise de contact sur les plots du secondaire est en connexion, d'une part avec le condensateur shunté (avant la grille), et, d'autre part, avec le condensateur variable d'accord.

Les phénomènes de résonance électrique en T. S. F.

La résonance électrique se produit dans les circuits accordés et a comme effet de donner lieu à de grandes oscillations obtenues avec un faible courant alternatif. Cet effet de résonance trouve son application

dans les postes récepteurs et nous en donnons ici une explication succincte : le courant, capté par l'antenne ou le cadre, circule dans le circuit *primaire* et produit, par induction magnétique, un courant alternatif de même fréquence dans le circuit secondaire.

En augmentant progressivement la valeur du condensateur variable, nous remarquons, au moyen d'un voltmètre, que la différence

de potentiel aux bornes de ce condensateur devient de plus en plus grande pour atteindre un maximum et diminuer ensuite. Lorsque le maximum est atteint, le circuit est en résonance ; il présente une résistance minime et, par suite, les oscillations at-

teignent des valeurs élevées. En pratique, ces résultats ne sont obtenus qu'avec des bobines n'ayant presque aucune perte et c'est la raison pour laquelle un grand nombre d'amateurs emploient les inductances à enroulement *duolatéral*, comme les bobines Igranic, qui, par suite d'un décalage régulier des spires, réduisent beaucoup les pertes. Nous reproduisons ci-dessous des courbes de résonance obtenues avec différentes bobines de self.

La courbe obtenue avec des bobines Igranic possède un maximum très élevé ; on obtiendra, par conséquent, une audition puissante puisque l'amplification de la lampe croît proportionnellement au carré du potentiel appliqué à la grille. D'autre part, la courbe étant très pointue, les courants parasites sont considérablement amortis ; on a donc, avec ce système, le moyen d'éviter les

brouillages, qui sont de plus en plus à craindre par suite du nombre sans cesse croissant des postes émettant sur des longueurs d'onde très voisines. Ce qui nécessite l'emploi d'appareils présentant une très grande sélectivité. Aussi, nous recommandons à nos lecteurs de monter sur leurs postes un appareil d'accord basé sur les principes que nous venons d'indiquer très brièvement.

LUC RODERN.

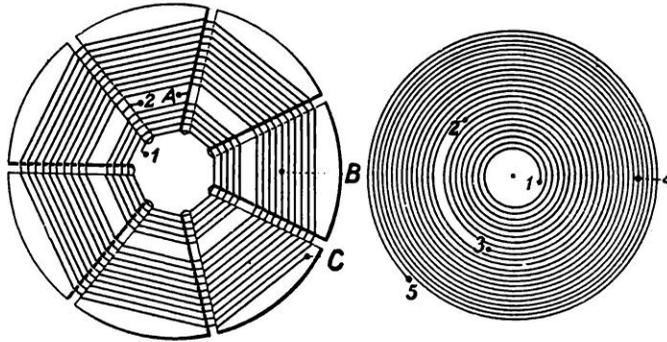
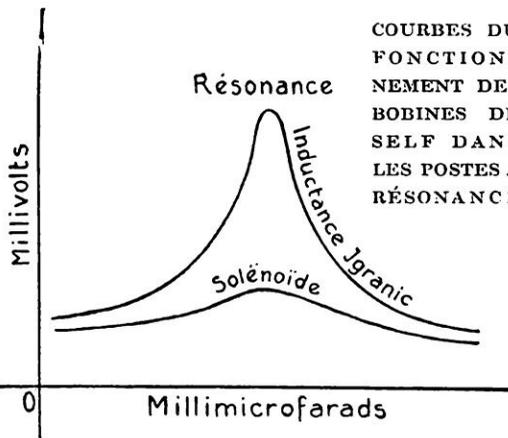


FIG. 4. — GALETS COMPORTANT LES TROIS ENROULEMENTS R. P. S. DE LA FIGURE 3



COURBES DU FONCTIONNEMENT DES BOBINES DE SELF DANS LES POSTES A RÉSONANCE

UNE NOUVELLE POMPE SANS SOUPE

L'ÉLEVATION de l'eau des puits, le problème du transvasement des liquides, et, en général, la réalisation des appareils aspirateurs compresseurs, ont donné lieu à de nombreuses solutions dont nos lecteurs ont été constamment tenus au courant.

La pompe que nous signalons aujourd'hui est basée sur un procédé dit *quadruple*, qui s'applique aussi bien à la fabrication des pompes à liquides

qu'à celle des pompes à air. On construit, sur ce principe, des pompes donnant des débits variant de 300 à 72.000 litres à l'heure, des compresseurs d'air à 10 et 12 kilos et des aspirateurs avec lesquels on obtient jusqu'à 720 millimètres de vide. C'est dire qu'on peut appliquer ces appareils au transvasement des liquides, au gonflage des pneumatiques, au fonctionnement des machines à peindre et à de nombreux usages industriels. On les a utilisés à l'alimentation des moteurs d'aviation aux hautes altitudes pour compenser la dépression atmosphérique. Le rendement très élevé de ces pompes diminue beaucoup leur consommation d'énergie.

En outre, l'admission par le centre permet les grandes vitesses sans craindre que la force centrifuge vienne diminuer le rendement. Enfin, leur facilité d'accouplement donne la possibilité de constituer très rapidement des groupes à haute pression.

La pompe *quadruple* se compose essentiellement d'un distributeur, de deux cadres, d'un corps de pompe et de deux flasques. Elle fonctionne parfaitement, soit que le corps reste fixe et que l'arbre distributeur tourne, soit que ce dernier reste immobile et que le corps tourne, ce qui a conduit tout

naturellement les constructeurs à l'établissement de deux modèles distincts.

Les dessins ci-dessous montrent les diverses phases du fonctionnement. Le distributeur est constitué par un axe creux dont la partie milieu forme excentrique. Les deux parties tubulaires de cet axe sont séparées par une cloison médiane oblique. Une tubulure sert pour l'aspiration, l'autre pour le refoulement.

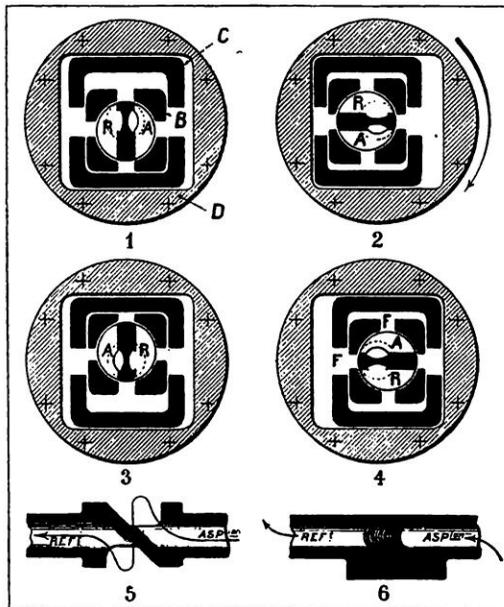
Elles débouchent dans la partie du distributeur formant excentrique.

Le cadre intérieur, alésé au diamètre de l'excentrique, est ajouré sur les quatre faces et assure, avec l'excentrique, une distribution parfaite.

Il se déplace à l'intérieur du cadre extérieur qui n'a que deux ouvertures servant alternativement à l'aspiration et au refoulement. Lorsque, sous la poussée rotative de l'excentrique, le cadre intérieur se déplace horizontalement, il entraîne le cadre extérieur à se déplacer verticalement.

Ainsi, les différentes chambres constituées par les espaces existant entre les cadres tendent successivement à croître, puis à décroître. Lorsque leur capacité augmente, un vide est réalisé, et, comme à ce moment-là, grâce aux ouvertures des cadres, la chambre envisagée est en communication avec la tubulure d'aspiration, le liquide est appelé vers le centre de la pompe. La diminution de capacité assure la compression et le liquide se trouve chassé par la tubulure de refoulement.

Ainsi, sans soupape d'aucune sorte, grâce au cycle complet qui a eu lieu en un tour, et à la grande régularité avec laquelle les mouvements se succèdent, l'aspiration et le refoulement sont continus.



DIVERSES PHASES DU FONCTIONNEMENT DE LA POMPE SANS SOUPE

A, aspiration ; R, refoulement ; B, cadre central ; C, cadre extérieur ; D, corps de pompe. En bas, le distributeur.

LA MANUTENTION AUTOMATIQUE RÉDUIT LES FRAIS DE MAIN-D'ŒUVRE

Par Raymond MARTOL

Nous avons déjà eu l'occasion de signaler à nos lecteurs les avantages de la manutention mécanique sur le transport des objets manufacturés ou des pièces en cours de fabrication au moyen de manœuvres qui coûtent cher et dont le rendement est variable et insuffisant. Le transport à bras d'hommes devient rapidement impossible dès que la manutention exige un grand débit dans un petit espace.

Cependant, il arrive qu'une importante main-d'œuvre employée aux transports soit disséminée dans un grand nombre d'ateliers. La dépense relative au système de transports par ouvriers n'apparaît pas alors à première vue, car les frais qu'il entraîne se trouvent répartis sur plusieurs comptes et leur ensemble ne saute pas aux yeux. Il suffit alors de calculer le total de cette main-d'œuvre, pour reconnaître son importance.

Ces constatations, bien connues de tous les industriels, ont été la cause du développement des transporteurs mécaniques, utilisés de plus en plus actuellement. La force humaine, chère, a été remplacée par celle des moteurs, plus souple, plus constante, plus économique.

Mais il existe une force qui ne coûte rien par elle-même, qui peut, quelquefois, être utilisée directement, ou du moins qui peut être créée à bas prix. C'est celle qui

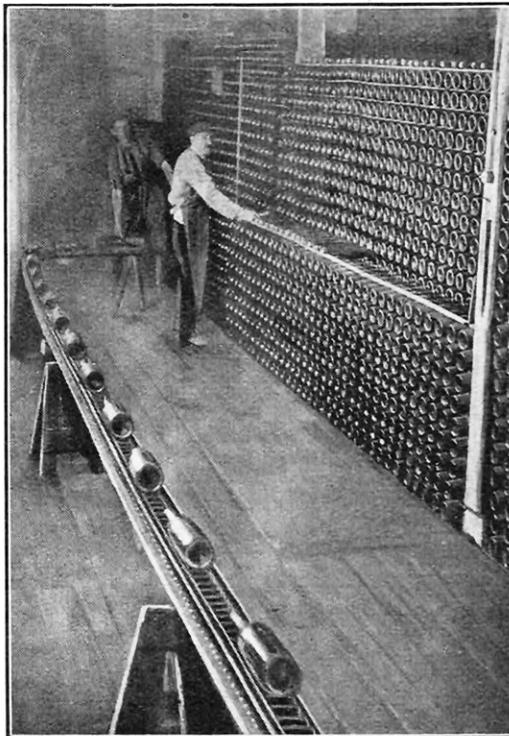
se trouve en réserve dans le poids même des marchandises à transporter, c'est la force de la pesanteur, la gravité.

Pour l'utiliser, il suffit de prévoir un chemin à rouleaux en pente légère, dont la résistance au roulement soit très réduite et

sur lequel les marchandises sont entraînées par leur propre poids. C'est là le principe de la manutention automatique et des transporteurs dont nous parlons aujourd'hui. Evidemment, il faut qu'une certaine dénivellation existe entre les points de départ et d'arrivée du chemin de roulement, et il est quelquefois nécessaire de prévoir des élévateurs au départ. Mais, sauf pour ces derniers appareils, aucune force n'est nécessaire pour la distribution des marchandises.

C'est aux Etats-Unis d'Amérique que ce système fut d'abord employé, il y a quelque trente ans ; il y prit rapidement un grand développement, ainsi qu'en Angleterre. C'est ainsi que, dans les

entrepôts de la Maypole Margarine Works, on a pu charger cent wagons de caisses de margarine en trois heures vingt minutes, grâce à une installation complète comportant des transporteurs automatiques et des élévateurs-relais, ces derniers étant seulement actionnés par des moteurs électriques. La distance à parcourir par les caisses de margarine à charger, avec le débit indiqué



TRANSPORT AUTOMATIQUE DE BOUTEILLES

Utilisant uniquement la gravité, grâce à une légère pente du chemin de roulement, les bouteilles se rendent automatiquement au point où elles doivent être prises et mises en casiers.

ci-dessus, était de 3 à 400 mètres ; le rôle de la main-d'œuvre y était limité au chargement sur le transporteur et au rangement définitif des caisses dans les wagons.

Ces transporteurs à rouleaux sont connus de tous. Mais nous voulons signaler spécialement aujourd'hui un type de ces appareils affecté au transport des bouteilles. Le principe du fonctionnement est absolument le même, mais, en raison de la forme cylindrique de la bouteille, on a remplacé les rouleaux par des sortes de bobines offrant deux points d'appui latéraux à la bouteille pour éviter tout déplacement latéral.

La charpente qui soutient le chemin de roulement consiste en deux longerons en cornière, assemblés par des traverses sous l'appareil.

Les bobines sont en aluminium ; leurs faces sont assemblées par un axe intérieur portant deux écrous cimentés et serrés à bloc. Le trou des écrous est légèrement fraisé, afin de permettre l'introduction de vis pointeaux également cimentées qui sont fixées à la charpente et dont les pointes constituent les éléments du roulement.

Selon le type de bouteilles, la pente nécessaire au roulement est de 1 à 3 %, très faible par conséquent. Toutes les courbes peuvent être aisément franchies au moyen de cet ingénieux appareil dénommé « Vaseul ».

Des transporteurs automatiques de bouteilles, isolés sur des étages superposés, peuvent être raccordés au moyen d'élevateurs *ad hoc* comportant un chargement automatique du transporteur directement au départ et un déchargement automatique à l'étage destinataire, toujours directement

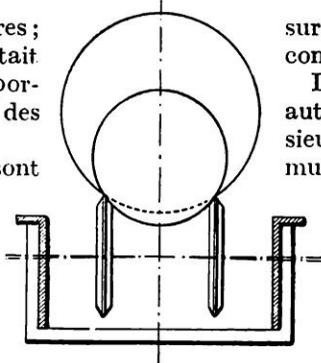


SCHÉMA DU CHEMIN DE ROULEMENT

Les cercles placés au-dessus des galets représentent le diamètre que peuvent présenter les bouteilles à transporter.

sur le transporteur, sans aucun concours de main-d'œuvre.

Le chargement comporte un arrêt automatique pour éviter que plusieurs bouteilles se présentent simultanément à l'intérieur de l'appareil élévateur.

Aux avantages déjà signalés au début de cet article on peut ajouter la simplicité de l'installation, le faible prix, l'entretien absolument insignifiant et un débit considérable, qui est de l'ordre de 4.000 bouteilles à l'heure. D'ailleurs, plus on charge l'appareil, plus il débite, puisque c'est le poids qui fournit l'effort moteur.

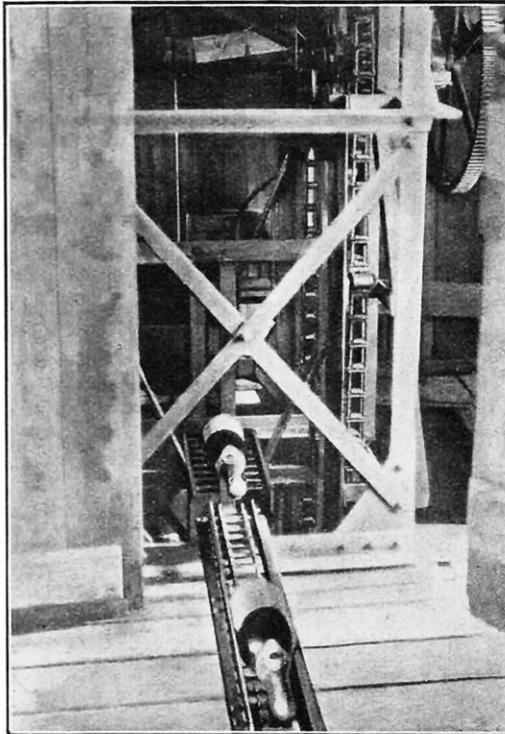
Son application est donc tout indiquée dans les brasseries, dans les grandes caves (Champagne), enfin pour toutes les manutentions de bouteilles. Deux types

d'appareils ont été prévus. Le type ordinaire, qui peut transporter tous les genres de bouteilles, et un modèle spécial, pour les bouteilles de bière. En effet, à cause de leur forme et de leur diamètre, ces bouteilles nécessitent moins de bobines. Le deuxième type convient également pour les bordelaises.

En dehors de ce transporteur spécial pour bouteilles, il existe également un appareil automatique pour les petits colis qui risqueraient de tomber entre les rouleaux des transporteurs ordinaires. Le chemin de roulement est constitué par des rangées de galets, les galets d'une rangée s'emboîtant dans les espaces libres existant entre ceux de la rangée précédente et de

la suivante. Les transporteurs automatiques résolvent donc, dans tous les cas, heureusement et économiquement, le problème des manutentions.

R. MARTOL.



SORTIE DE L'APPAREIL ELÉVATEUR

Les bouteilles sortent automatiquement de l'appareil élévateur et suivent d'elles-mêmes le chemin de roulement.

NOUVELLE POMPE ROTATIVE A GRAND DÉBIT

LES pompes rotatives, dont l'emploi se généralise de plus en plus, ont le grand avantage, sur les pompes à pistons, d'être d'un encombrement sensiblement

réduit et de pouvoir s'accoupler directement à des moteurs électriques. Elles peuvent, par contre, présenter l'inconvénient de s'user plus rapidement ; mais cet inconvénient disparaît si la pompe est conçue et établie de telle façon que l'usure possible se rattrape automatiquement. Toute pompe rotative comporte essentiellement une vis tournant dans un cylindre ; le fluide à pomper forme

l'écrou. Mais, pour que le fluide se déplace suivant l'axe de la vis, il faut qu'il ne participe pas au mouvement de cette vis. La nouvelle pompe, imaginée par M. Maroger, pour Kirby-Smith, est constituée par un corps cylindrique *A*, muni de brides d'aspiration *E* et de refoulement *F*, dans lequel tourne un tambour *B*. Ce tambour, d'un diamètre plus petit que celui du cylindre, est tangent, par sa partie inférieure, au corps cylindrique. Il est formé par une série de galettes, creusées de deux rainures droites, diamétralement opposées, suivant une courbe hélicoïdale. Dans ces rainures se logent de petits palets, dont l'ensemble constitue les filets *C* de la vis. Grâce à cette disposition, les filets, jouant librement dans les rainures, sont,

lorsque le tambour est mis en mouvement, appliqués sur le corps cylindrique par le simple effet de la force centrifuge, mais s'effacent dans le tambour lorsqu'ils appro-

chent du point de tangence. Il s'ensuit que le fluide, ne pouvant tourner autour du tambour, puisque celui-ci est tangent au cylindre, ne partici-

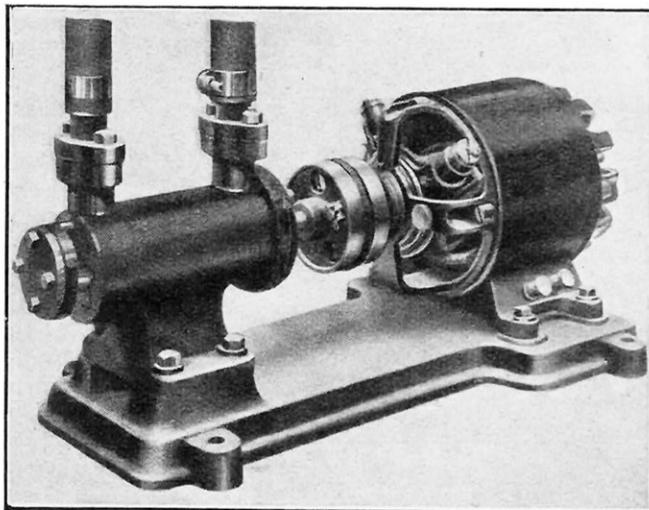
pe pas au mouvement de rotation et se déplace longitudinalement. Il est pompé. Les seules pièces susceptibles d'usure sont les petits palets ; mais ils ont un jeu suffisant dans les rainures pour rattraper automatiquement cette usure et,

d'autre part, étant donné leur valeur insignifiante, on les peut changer facilement. Pratiquement, ces pompes s'amorcent à 9 mètres et leur débit reste proportionnel à la vitesse du moteur, ce qui prouve d'une façon indiscutable leur étanchéité parfaite.

Il est à noter également qu'aucun graissage n'est nécessaire, ce qui met les liquides pompés à l'abri de toute souillure. L'encombrement de l'appareil est minime, surtout si l'on considère l'importance de son débit ; pour une longueur du corps de pompe de 30 centimètres environ, les tuyaux d'arrivée et de dé-



A, corps cylindrique ; B, tambour ; C, filets hélicoïdaux ; D, axe relié au moteur ; EF, brides d'admission et de refoulement.



VUE D'ENSEMBLE DE LA POMPE S. A. M. ET DE SON MOTEUR

part peuvent admettre une section de 50 millimètres. Enfin, le rattrapage automatique du jeu des pièces assurant une longue durée à la pompe, la place au premier rang.

UN REMARQUABLE POËLE POUR LE CHAUFFAGE DES LOCAUX DE GRANDE CAPACITÉ

Par Frédéric MATTON

INGÉNIEUR DES ARTS ET MANUFACTURES

Ce poêle, nous l'avons remarqué à la dernière Foire de Bruxelles, où il chauffait — oh ! combien mieux que les radiateurs du Grand Palais, à Paris — de vastes halls, ouverts à tous les vents. Nous l'avons remarqué pour deux raisons : d'abord, parce que l'on sentait vivement son approche à plusieurs mètres, puis parce que, dès qu'on l'apercevait, on s'étonnait de sa forme curieuse et cherchait à en percer le mystère.

Qu'on imagine, en effet, au-dessus d'un corps de fonte de forme à peu près courante, du moins au premier abord, une série de plateaux soutenus par des cônes renversés superposés, prolongeant le poêle en hauteur d'une façon quelque peu inattendue.

En examinant de plus près l'appareil (fig. 1), on se rend compte rapidement qu'il offre, eu égard à son volume et à son encombrement, une surface rayonnante considérable (plus de 6 mètres carrés pour le modèle courant), et réunit, par la disposition de ses éléments constitutifs, les caractéristiques et les avantages des poêles radiateurs et des poêles à circulation d'air.

Le rayonnement s'opère, en premier lieu, par la chambre de combustion, qui, très vaste, est munie d'ailettes, ce qui lui donne une surface énorme ; en second lieu, et principalement, par le radiateur proprement dit, surmontant le foyer et dans lequel les gaz chauds parcourent un chemin de dix mètres avant d'arriver à l'orifice d'échappement placé au sommet du poêle.

D'autre part, l'air du local où fonctionne l'appareil est chauffé à différents niveaux par les courants chauds indiqués sur la coupe de

la figure 2. Ces courants, qui sont autant de circulations forcées et dont la température décroît de la base au faite du poêle prennent naissance : 1° entre le pot et l'enveloppe extérieure qui l'entoure ; 2° dans les vides qui séparent les éléments constitutifs du radiateur : les trois circulations distinctes A, B, C (Voir la fig. 2 à la page suivante).

Les dimensions du foyer, de l'appel d'air et du tirage ont été calculées pour obtenir une combustion parfaite et une récupération complète de la chaleur.

L'acide carbonique ne peut en aucune façon se répandre dans l'air du local et le vicier. En effet, les emboîtements doubles de ces éléments radiants permettent d'y emprisonner un joint et rendent l'appareil rigoureusement étanche.

Chaque section de deux éléments radiants est séparée des suivantes par un baquet pouvant contenir de l'eau ; cette eau, en se vaporisant au contact de la circulation d'air chaud, restitue à l'atmosphère l'humidité qu'elle perd au contact du poêle et maintient ainsi ses bonnes qualités vis-à-vis des échanges respiratoires.

* * *

Le poêle, qui est particulièrement adapté au chauffage des grands volumes d'air que l'on rencontre dans les ateliers, les salles d'attente, les hôpitaux, les casernes, les garages, etc., brûle toutes espèces de combustibles, mais, de préférence, les charbons maigres ou encore les déchets de

coke, qui sont d'un prix plus avantageux. Des essais répétés ont permis de vérifier que 20 kilogrammes de petits déchets de coke industriel permettaient la marche à pleine allure, pendant huit heures, d'un poêle de ce système comportant six éléments radiants.



FIG. 1. — CURIEUX ASPECT EXTÉRIEUR DU POËLE « LE MOSAN »

(1) Poêle « Le Mosan » de la Société anonyme « Les Fonderies de la Meuse », à Huy (Belgique).

FIGURE 2. —
COUPE DU POËLE « LE MOSAN »

Circulation forcée propageant, par 6 conduits différents, de l'air chauffé à 180°.

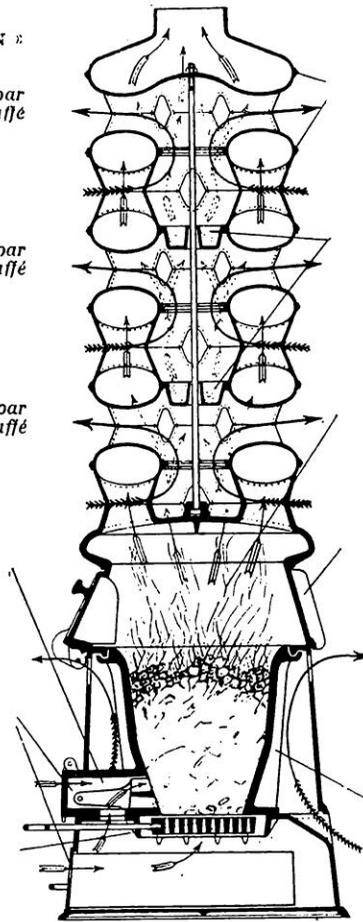
Circulation forcée propageant, par 6 conduits différents, de l'air chauffé à 200°.

Circulation forcée propageant, par 6 conduits différents, de l'air chauffé à 250°.

Bouche du pot permettant le dégrassage du foyer et l'entretien du poêle à feu continu.

Appel réglable pour tenir compte de la quantité et de la qualité du combustible employé, ainsi que la puissance de chauffe que l'on veut obtenir.

Grille coulissante permettant d'éliminer par secousses les fines cendres du foyer.



Les emboîtements doubles des éléments radiants permettent d'y emprisonner un joint rendant le poêle rigoureusement étanche.

Baquets pouvant être remplis d'eau pour humidifier l'air du local à chauffer.

Chambre de combustion de grande capacité et, par suite, de surface rayonnante considérable.

Ailettes renforçant la pièce, augmentant la surface rayonnante et éliminant les risques de brûlures graves.

Circulation forcée propageant, par 12 conduits, de l'air chauffé à 350°.

Ailettes renforçant le pot de foyer, augmentant sa surface et, par suite, la puissance de chauffe.

L'activité du feu se règle à volonté en agissant sur l'appel d'air, c'est-à-dire les clapets de la bouche du pot et du cendrier. Dix minutes après l'allumage, un thermomètre placé à la sortie supérieure de la circulation d'air *A* accuse déjà une température supérieure à 100° centigrades.

Le foyer du poêle est à feu continu ; la grille est coulissante sous le pot ; on la secoue pour faire sortir les fines cendres du foyer. La bouche du pot permet le dégrassage des scories d'une façon très aisée ; moyennant quelques soins, on peut tenir le feu en permanence aussi longtemps que l'on veut.

Le cendrier est hermétique et muni d'un grand tiroir très solide qui recueille tous les déchets de la combustion ; il est possible de vider complètement le foyer sans qu'un seul grain de poussière sorte de l'appareil.

Toute espèce de matière réfractaire, toujours difficile à remplacer, a été exclue de la fabrication de l'appareil. Celui-ci est donc très robuste ; ses éléments présentent

une section de forte résistance ; les organes qui fatiguent le plus sont renforcés par des ailettes et se refroidissent normalement par les circulations d'air. Le pot est coulé en fonte spéciale ; il ne supporte aucun effort ; la masse des éléments du radiateur et de la chambre de combustion repose sur l'enveloppe extérieure du foyer.

Le fonctionnement du poêle ne présente aucun danger. La partie du foyer qui peut rougir est, en effet, protégée par une enveloppe ; la chambre de combustion est, elle, protégée par les ailettes qui contribuent déjà à la rendre plus résistante.

Le modèle normal, celui qui donne le plus haut rendement calorifique, comporte six éléments radiants, soit trois circulations d'air chaud au radiateur. C'est celui que représentent nos deux gravures et qui convient le mieux au chauffage des locaux industriels de dimension courante, aux salles d'hôpitaux, garages, etc.

FRÉDÉRIC MATTON.

UN DISPOSITIF POUR METTRE A LA MER LA TOTALITÉ DES CANOTS DE SAUVETAGE D'UN NAVIRE EN PERDITION

Par Pierre FAVROL

A chaque naufrage, on retrouve la même formule dans les récits du drame : les canots de sauvetage n'ont pu être mis à la mer que d'un seul côté, naturellement du côté du navire qui penche vers l'eau. On comprend que tous les canots soient inutilisables, surtout si l'immersion est rapide. Les efforts ingénieux des inventeurs, qui ont résolu tant de questions compliquées, ne pourraient-ils se porter vers la solution de ce problème-là ? Que de vies sauvées, s'ils aboutissaient !

Aussi, l'invention que nous signalons ici aux lecteurs de *La Science et la Vie* a pour but justement d'utiliser la totalité des canots que portent ordinairement de chaque bord les navires, principalement les grands transatlantiques.

Comme l'inclinaison des bâtiments est, en général, une cause d'empêchement à cette utilisation complète, ainsi que nous l'avons indiqué ci-dessus, l'appareil doit permettre, au contraire, d'éviter que seuls les canots se trouvant sur le bord incliné puissent être mis rapidement à la mer.

L'appareil, chargé de deux canots, leur donne la liberté de se porter immédiatement et avec rapidité, au moment de l'inclinaison la plus accentuée, sur le bord incliné.

Ainsi donc, cet appareil permet la mise à la mer de la totalité des embarcations de sauvetage qui se trouvent sur le navire.

Il comprend, en principe, des châssis métalliques portant deux canots chacun, qui viennent se placer, par l'inclinaison même du bateau, à l'aplomb des bossoirs.

Lorsque l'on désire, pour une cause ou une autre (cas de naufrage), mettre les chaloupes à la mer, deux marins se placent, l'un au volant actionnant l'appareil, l'autre au frein ; le châssis, perpendiculaire à l'axe du navire, supportant les canots est amené rapidement à l'aplomb des bossoirs.

Les palans (bien graissés) de ceux-ci sont alors accrochés de suite aux canots, qui sont soulevés au moyen des garants des palans enroulés sur les tambours, munis de freins et fixés aux bossoirs ; les canots sont ainsi lancés en dehors par le fait même de l'inclinaison du bâtiment.

Des palans simples fixés aux extrémités supérieures des bossoirs permettent de les rappeler en dedans pour exécuter la mise à la mer de la deuxième série de canots.

La figure 1 est un schéma donnant en coupe un navire sur lequel est fixé le dit appareil et naviguant normalement, sous fortes inclinaisons (roulis). C'est aussi une

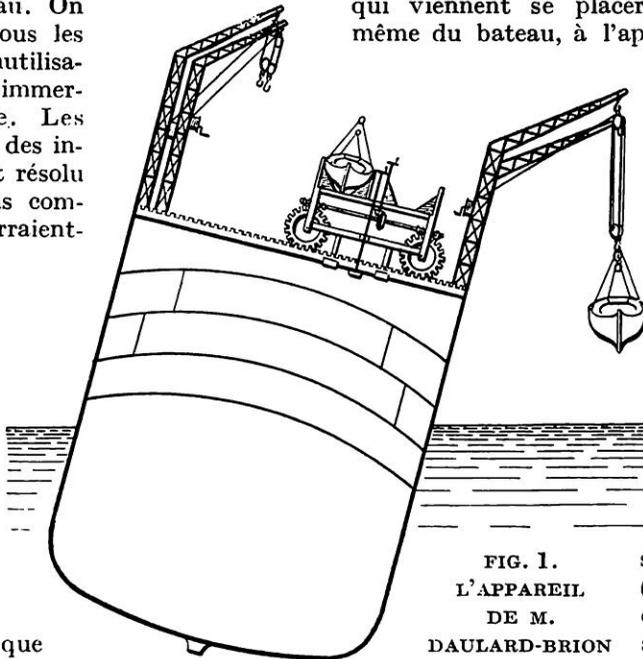


FIG. 1.
L'APPAREIL
DE M.
DAULARD-BRION
TRANSPORTE
AUTOMATIQUÉMENT D'UN BORD A L'AUTRE,
SUIVANT LE COTÉ OU IL S'INCLINE, LES CANOTS
DE SAUVETAGE D'UN NAVIRE

Les canots sont placés sur des chariots roulant transversalement au-dessus du pont du bâtiment.

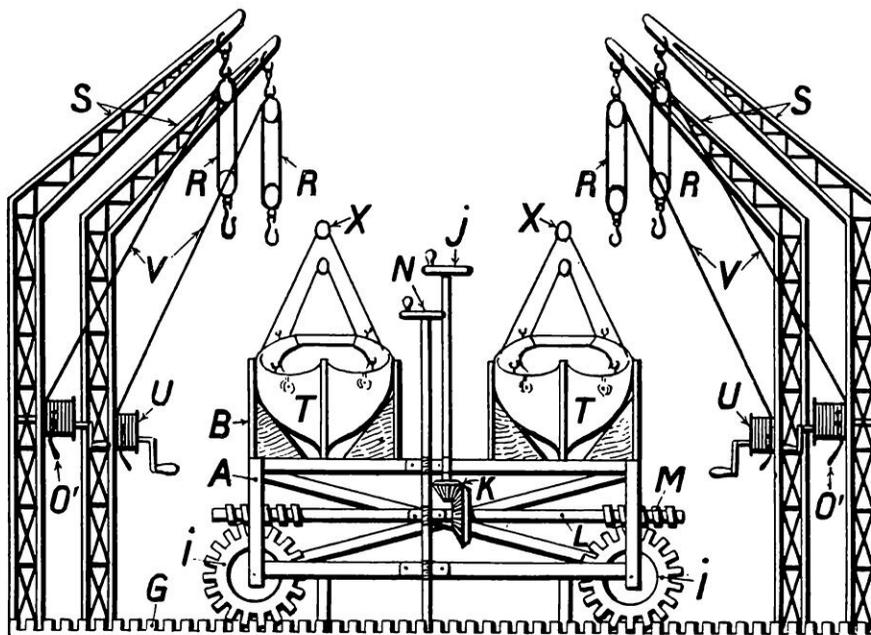


FIG. 2. — DISPOSITION GÉNÉRALE DE L'INSTALLATION DE SAUVETAGE SUR LE PONT D'UN NAVIRE

A, châssis en fer supportant les berceaux; B, berceaux pour deux canots; D, poutres de fixation du châssis A au pont du navire; E, pont-promenade (structure roof); F, rails dentés à crémaillère; G, dents de la crémaillère; I, roues dentées roulant sur la crémaillère G; J, volant de manœuvre; K, pignon d'angle de commande; L, arbre moteur; M, vis sans fin en bout de l'arbre L (elles engrenent très rapidement sur les roues dentées I); N, volant de frein; O, frein de l'appareil; P, sabots des ferrures fixant le châssis A aux poutres D; Q, godets placés sous les poutres; R R', palans des bossoirs; T, embarcations de sauvetage; X, saisines des canots; U, tambour des palans R; V, garants des palans de soulèvement; O', frein du tambour U.

vue de face du châssis portant les deux canots placés sur l'appareil et montrant les deux volants qui l'actionnent.

Suivant que le navire s'incline sur bâbord, vers la droite, ou sur tribord, vers la gauche, on met de suite à la mer, du côté où le bâtiment en perdition penche vers les flots, la première embarcation.

L'appareil de sauvetage maritime, dû à M. J. Daulard-Brion, se compose, comme on le voit sur la figure 2, d'un châssis *A* en fer, supportant les berceaux *B* pour deux canots; il est fixé au pont du bâtiment par deux poutres *D* passant au-dessus des structures roof, pont-promenade *E*, etc. Les deux poutres *D* supportent deux rails dentés *F*, sorte de crémaillère *G*. Le châssis *A* possède quatre roues *I* qui roulent sur la crémaillère *G*. Un volant *J* agit sur un pignon d'angle *K*, qui actionne un arbre *L*, aux extrémités duquel sont deux vis sans fin *M* s'engrenant sur les roues *I*; ces engrenages sont couverts par des capots en

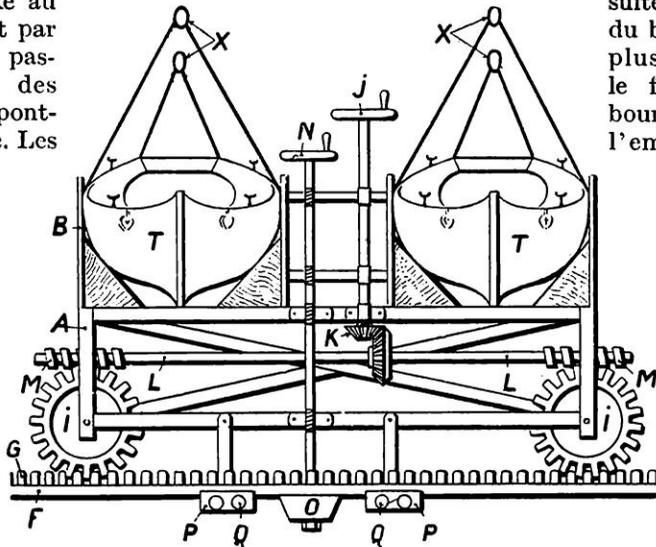


FIG. 3. — CHÂSSIS DE L'APPAREIL DE SAUVETAGE MARITIME DAULARD-BRION

Mêmes lettres explicatives que sur la figure précédente (disposition générale de l'installation). Pour mettre la première embarcation *T* à la mer, on actionne le frein *O* (fig. 2) sur le tambour *U* des palans *R*. Un palan simple fixé à chaque tête des bossoirs les rappelle en dedans afin de permettre le raccrochage rapide des palans *R* au second canot.

tôle forte et non figurés sur les dessins. Un autre volant *N* actionne un frein *O*, lequel permet de ralentir le mouvement de l'appareil, qui est simple et robuste, quand il se déplace sur un bord ou sur l'autre.

Le châssis *A* est fixé aux deux poutres le supportant par deux ferrures munies de sabots *P* ou de godets *Q*, placés sous les poulies. La position de l'appareil ou châssis *A*, quand il est au repos, est au centre du bâtiment par rapport à son axe longitudinal.

La manœuvre de l'appareil est des plus simples et s'exécute très facilement.

Si l'on suppose un bâtiment en perdition, en train de sombrer par exemple, l'eau envahissant le bateau, ce dernier perd naturellement sa stabilité et s'incline, par suite, généralement sur un bord ou sur l'autre,

soit vers bâbord, soit vers tribord (fig. 1).

Au commandement alors donné, deux hommes se placent vivement, l'un au volant *J* actionnant l'appareil-châssis *A*, l'autre au frein *O*; ils amènent ainsi le châssis *A* sur le côté où le navire s'incline; les palans *R* des bossoirs sont accrochés aux canots *T* par les saisines *X*. Les hommes placés à ces palans n'ont qu'à tourner le tambour *U* sur lequel est enroulé le garant *V* des palans *R*; une fois le canot *T* soulevé, ce dernier va de lui-même en dehors par

suite de l'inclinaison du bateau. Il ne reste plus qu'à actionner le frein *O*' du tambour *U* et à amener l'embarcation à la mer; un palan simple est fixé à chaque tête des bossoirs (ou grues) pour les rappeler en dedans et permettre ainsi de raccrocher les palans *R* au second canot qui reste alors à mettre à la mer pour le prompt sauvetage des passagers.

L'appareil a donc ceci de bien particulier, c'est que l'inclinaison, plus ou moins prononcée du navire, loin d'être nuisible ou de constituer un empêchement à la manœuvre du châssis mobile, accélère au contraire son fonctionnement. Or, jusqu'à ce jour, l'inclinaison des bâtiments lors des manœuvres de sauvetage rendait toujours impossible l'utilisation de la totalité des embarcations, d'où forcément panique, luttes, pertes d'existences précieuses, etc., comme cela eut lieu lors de la catastrophe du *Titanic*, de triste mémoire.

L'appareil de M. Daulard-Brion permet donc de mettre très rapidement tous les canots du bateau à la mer et de pouvoir utiliser les différents modèles d'embarcations de sauvetage existant actuellement.

Cet appareil de sauvetage maritime présente encore un avantage tout particulier par suite de sa position surélevée

au-dessus du deck (pont). En effet, si, à la suite du déplacement de la cargaison par une mer démontée, l'arrimage ne garde plus sa stabilité première, le navire s'incline et prend de la bande, qui est plus ou moins accentuée suivant le déplacement du fret dans les cales. Cet état de choses anormal nuit forcément à la bonne marche et à la conduite aisée du navire qui fatigue, n'étant plus sur son axe, en constituant, en outre, un grave danger pour la navigation du bâtiment par mauvais temps ou mer houleuse.

Cette perte d'équilibre peut être atténuée, en grande partie, en ramenant alors tous les châssis portant les canots de sauvetage du côté opposé à l'inclinaison.

L'inventeur est, du reste, un homme du métier, ayant navigué pendant douze ans dans la marine marchande et ayant assisté à deux abandons de navires ;

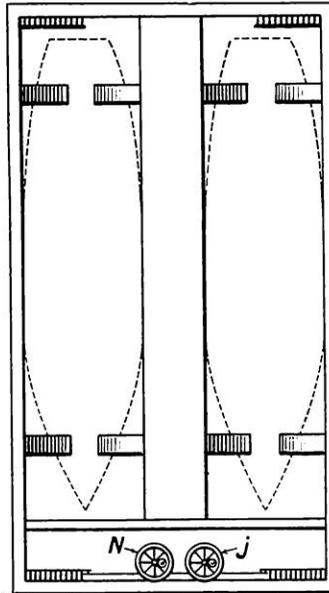


FIG. 4. — POSITION DES EMBARCATIONS DE SAUVETAGE (VUE EN PLAN)

N, volant du frein O agissant sur le déplacement des rails-crémallières FG (voir fig. 1, 2 et 3); J, volant de manœuvre provoquant le transport rapide des châssis A porte-canots transversalement au pont du navire.

il a pu se rendre compte de la difficulté qui se produit pour l'utilisation des chaloupes du bord quand il faut sauver les passagers affolés. C'est ce qui lui a donné l'idée de son invention.

La Science et la Vie a déjà indiqué : en 1914, n° 13, page 98 ; en 1916, n° 28, page 253, et en 1918, n° 37, page 316, différents procédés plus ou moins ingénieux, pour la mise à l'eau des embarcations de sauvetage ; mais aucun de ces divers systèmes, à notre avis, n'est aussi simple et aussi pratique que l'appareil inventé et proposé par M. Daulard-Brion à la marine française.

Il a pour lui, du reste, l'approbation d'un ingénieur aussi compétent qu'averti, M. Laubeuf, le créateur bien connu du type de nos

meilleurs sous-marins. On ne pourrait avoir un garant plus qualifié auprès des autorités maritimes.

P. FAVROL.

POURQUOI LES SIGNAUX DE T. S. F. VONT-ILS MOINS LOIN LE JOUR QUE LA NUIT ?

Nos lecteurs savent tous que la portée des signaux radiotélégraphiques est moins grande de jour que de nuit. On a attribué ce phénomène à la présence de la couche dite d'Heaviside, couche ionisée par les rayons solaires et située à une centaine de kilomètres au-dessus de la terre. De nuit, cette couche supérieure n'est pas masquée par les couches intermédiaires ionisées par les rayons du soleil et de conductibilité plus ou moins grande. Il en résulte que la nuit, la réflexion des ondes sur cette couche est plus grande que le jour et l'intensité des signaux reçus est plus considérable, car aux trains d'ondes dirigés le long de la surface de la terre s'ajoutent ceux réfléchis par la couche supérieure ionisée.

La revue américaine *Popular Radio* donne une autre explication intéressante du phénomène observé depuis les débuts de la T. S. F.

Les rayons solaires et les ondes hertziennes sont les uns et les autres de même nature

et ne diffèrent que par leur fréquence ; ils ne peuvent donc se propager sur la même route sans interférences mutuelles.

Supposons que ce soit le matin. La station A communique avec la station B située à l'ouest de la première. Les rayons solaires et les ondes hertziennes se déplacent dans la même direction. Les ondes hertziennes oscillent à la vitesse de plusieurs centaines de mille fois par seconde et les rayons solaires à une fréquence infiniment plus élevée, la vitesse de propagation étant toutefois la même. Quand ils sont dans la même direction, les oscillations des rayons solaires ne peuvent pas faciliter le passage des ondes hertziennes, puisque leur vitesse est la même, mais quand ils sont en opposition, l'amplitude des ondes hertziennes doit se trouver sensiblement réduite.

De nuit, au contraire, cette interférence obstruante ne se produira pas et les ondes se propageront beaucoup plus aisément.

LE VOL DES INSECTES ET LA STABILITÉ DES APPAREILS AÉRIENS

Par Philibert MONTAUX

DANS une note présentée dernièrement par M. Bouvier à l'Académie des Sciences, au nom de M. Jousset de Bellesme, ce dernier, rappelant les résultats de ses expériences sur le vol des insectes depuis de longues années, établissait le rôle que joue, dans l'équilibre aérien, la position respective des deux centres de sustentation et de gravité. Quel que soit le mode de locomotion employé, le vol des oiseaux et des insectes ou les procédés mécaniques de l'aviation, il est des conditions indispensables pour assurer la sécurité que les insectes connaissent et possèdent, mais que l'aviation ignore encore. Pour donner à celui-ci cette qualité si remarquable et si nécessaire, l'étude minutieuse des conditions qui permettent aux insectes de voler sans aucun danger de chute, devait aider à la solution du problème. Le savant porta son premier examen sur les abeilles, les volucelles et les mouches, de l'ordre des Diptères, caractérisé par ce fait que ces insectes ne possèdent qu'une paire d'ailes au lieu de deux. En

examinant de près et avec attention une mouche, on remarque, derrière la paire d'ailes, deux petits organes ayant la forme d'une baguette de tambour, que les naturalistes ont dénommés balanciers, parce qu'ils ressemblent, en effet, aux balanciers terminés par une boule dont se servaient les danseurs de corde. Pour connaître leur but et en découvrir l'usage, le plus simple était de les couper et de voir ensuite comment volerait l'insecte ainsi mutilé ; ce qui fut aussitôt fait.

M. Jousset de Bellesme nous conte ainsi ses principales expériences. Sur une volucelle, saisie avec toutes les précautions voulues, on sectionne les deux balanciers au milieu de leur tige. L'opération ne paraît pas douloureuse, quoique certains mouvements des pattes donnent à penser que,

néanmoins, l'organe jouit d'un faible degré de sensibilité. Mis en liberté au coin d'une table, l'insecte se frotte à plusieurs reprises la partie coupée, éprouve un peu d'hésitation, enfin, ouvrant les ailes, s'élance dans le vide d'un vol rapide dans la direction de la fenêtre et de la lumière. A partir du moment où il a quitté son point d'appui, il décrit, précipitamment, une courbe parabolique et va tomber sur le sol, la tête la première,

culbutant et se renversant sur le dos. Une fois à terre, il se relève à l'aide de ses pattes avec quelque difficulté, qu'il faut attribuer plutôt au choc qu'il vient de recevoir qu'à son état normal ; puis, après quelques pas, essaye de s'envoler à nouveau. Mais, cette fois, les choses ne se passent pas comme précédemment. Tout à l'heure, l'insecte était sur un lieu élevé, d'où il n'avait qu'à s'élancer, maintenant il est à terre. C'est à lui à prendre son essor. Il bondit en l'air au moyen d'une brusque détente des pattes et des ailes. Cet effort l'élève à quinze ou vingt centimètres du sol. On le croirait parti, il n'en est

rien. Le même mouvement de descente parabolique entraîne l'animal, qui va, de nouveau, frapper violemment le sol, la tête la première, à vingt-cinq ou trente centimètres, à peu près, de l'endroit d'où il est parti. Le choc est si rude qu'il est encore renversé sur le dos. L'insecte finit par se relever ; mais, après deux ou trois tentatives, dont il commence à reconnaître l'inutilité, il se résigne à marcher à terre sans essayer de reprendre son vol. Cependant, si l'on essaye de le prendre, il tente de s'élever encore, mais toujours le même résultat se produit. Cette expérience est typique. On se trouve donc en présence d'un fait saillant, capital, qui va dominer la question. Elle démontre nettement que les Diptères, dépourvus de leurs balanciers, n'ont nullement

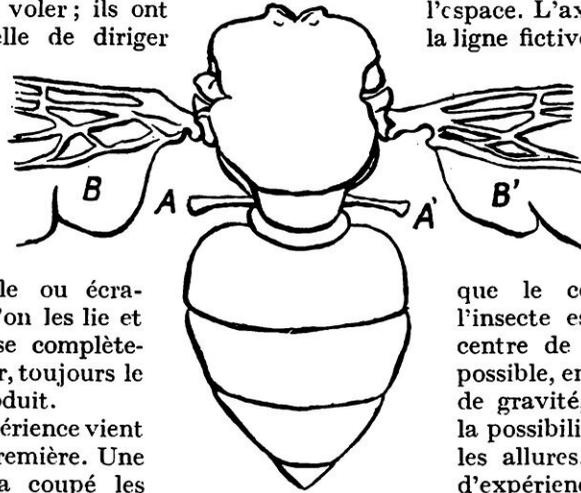


M. JOUSSET DE BELLESME

perdu la faculté de voler; ils ont perdu seulement celle de diriger leur vol, qui est devenu, fatalement et irrévocablement, descendant. Que l'on modifie la section des balanciers, enlevant seulement l'extrémité terminale ou écrasant le bouton; qu'on les lie et qu'on les immobilise complètement sans les couper, toujours le même résultat se produit.

Une deuxième expérience vient alors compléter la première. Une mouche, dont on a coupé les balanciers, est maintenue par les pattes. On observe comment se fait la vibration des ailes, une autre mouche non opérée servant de témoin. Il est bon, dans cette expérience, de fixer sur l'extrémité de l'aile une parcelle de paillette très brillante. On voit alors, surtout si l'expérience a lieu au soleil, une ligne brillante qui s'étend d'une manière continue et délimite la course de l'aile. Il est facile, alors, de constater que, chez la mouche opérée, la course de l'aile en arrière a gagné en amplitude; l'aile va beaucoup plus loin que celle de l'animal intact qui sert de témoin. Et l'on se trouve ainsi en possession de deux faits qui s'enchaînent très bien, et amènent à conclure que la fonction du balancier est, pendant le vol, de modérer plus ou moins la course de l'aile en arrière, autrement dit de régler l'amplitude de vibration. Mais pourquoi l'ablation

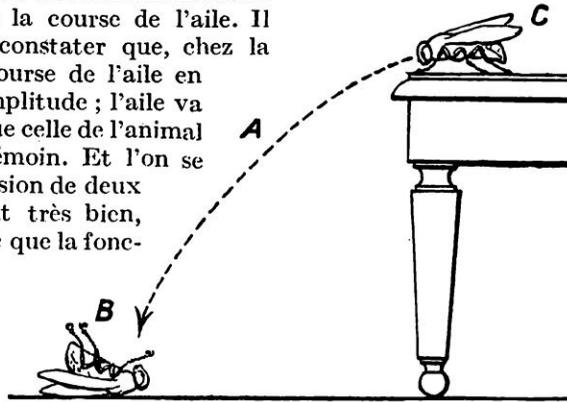
des balanciers amène-t-elle fatalement le vol descendant chez les insectes? L'explication qu'en donne M. Jousset de Bellesme, est que la privation des balanciers a reporté trop en arrière l'axe de sustentation des ailes, l'animal étant privé de la possibilité de le placer où il est nécessaire pour conserver son équilibre dans



CORPS D'UNE MOUCHE
A A', les balanciers;
B B', les ailes.

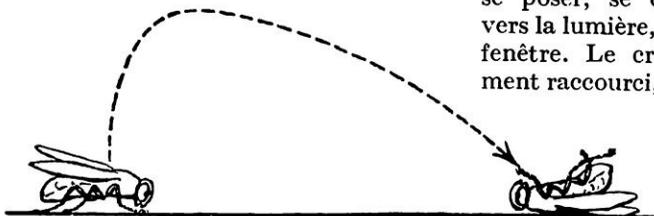
l'espace. L'axe de sustentation est la ligne fictive qui, pendant le vol, passe par le milieu des deux ailes; le milieu de cette ligne est le centre de sustentation. Le vol descendant fatal provoqué provenant donc de ce que le centre de gravité de l'insecte est trop en avant du centre de sustentation, il sera possible, en agissant sur ce centre de gravité, de rendre à l'animal la possibilité de voler sous toutes les allures. Un troisième mode d'expérience a permis au savant de confirmer sa théorie.

A une volucelle ou mouche à viande extrêmement vigoureuse, on pratique l'ablation des balanciers. L'opération terminée, l'animal, à plusieurs reprises, se montre absolument incapable de s'enlever. Alors, prenant un de ces forts crins de cheval dont on fait des archets, long de dix centimètres et bien droit, on le fixe, au moyen d'une colle à froid séchant très vite, à la partie terminale dorsale de l'abdomen. Ce crin, parfaitement fixé, il ne reste plus qu'à lui donner la longueur suffisante pour déplacer le centre de gravité de la quantité nécessaire. L'insecte, lâché, tombe alors à terre, le crin le



LA MOUCHE PRIVÉE DE SES BALANCIERS
Elle prend son vol en C et tombe en B.

premier, ce qui montre que celui-ci pèse trop; on le raccourcit jusqu'à ce que la mouche puisse s'enlever. Bientôt, en effet, elle peut s'enlever, un peu lourdement, et va se poser, se dirigeant toujours vers la lumière, sur le rideau de la fenêtre. Le crin, encore légèrement raccourci, elle s'élance enfin,



AU DÉPART, LA CHUTE EST IDENTIQUE

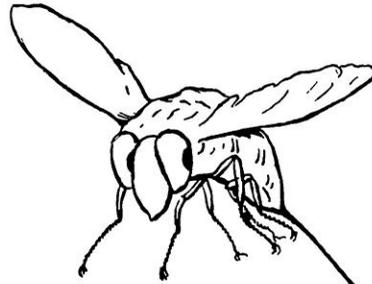
en un vol normal, et parcourt la pièce comme un insecte non mutilé. Il arrive souvent, si le

erin n'est pas très droit, qu'il agit comme un gouvernail et détermine chez la mouche des mouvements irréguliers ; mais, en somme, le vol horizontal et le vol ascendant sont parfaitement rétablis. L'insecte plane et s'élève, se servant, pour cela, des légers déplacements de son centre de gravité qui, insuffisants tout à l'heure, lui suffisent à présent. Ces expériences, très concluantes, montrent quel est le rôle, dans l'équilibre aérien, de la position respective des deux centres de sustentation et de gravité. On peut en déduire que la sûreté de tout appareil volant réside dans la possibilité de ramener sans cesse l'un des centres d'action au-dessus ou au-dessous de l'autre, sur une ligne perpendiculaire.

Les données établies pour les Diptères s'appliquent, d'une manière générale, aux autres insectes ; seul, le mécanisme diffère. Ainsi, chez les Hyménoptères, la course des ailes en avant et en arrière s'effectue en toute liberté ; l'axe de sustentation est fixe et le centre de gravité est mobile. L'insecte le déplace, grâce aux mouvements étendus qu'il fait exécuter à son abdomen avec une remarquable facilité ; il ramène de la sorte son centre de gravité en avant ou en arrière de l'axe de sustentation, suivant qu'il veut obte-

nir les allures ascendantes ou descendantes.

Dans l'ordre des Coléoptères, un mécanisme assez curieux sert à obtenir le même résultat. Chez les uns, les élytres restent relevées dans le vol, comme chez le lucane, tandis que chez d'autres, comme les cétoines, les élytres sont presque rabattues sur l'abdomen. Au moment où le vol va commencer, celles-ci se soulèvent pour permettre à l'aile de se déployer, mais, aussitôt, elles s'abaissent ; une échancrure allongée



UN CRIN COLLÉ AU DOS DE L'INSECTE REMPLACE LES BALANCIERS SUPPRIMÉS ET RÉTABLIT L'ÉQUILIBRE

sur le bord externe de l'élytre permet au moignon de l'aile d'agir en liberté et de donner à celle-ci une grande lytre, en s'abaissant plus ou moins, modère la course de l'aile en avant ou en arrière. Elle agit ainsi d'une manière analogue au balancier des Diptères, en avançant ou en reculant l'axe de sustentation. Le centre de gravité est fixe, l'abdomen de ces insectes étant gros et assez peu flexible.

Dans l'ordre des Névroptères, nous retrouvons le même mécanisme que chez les Hyménoptères. L'axe de sustentation est fixe, mais l'abdomen, long et flexible, permet les déplacements faciles du centre de gravité. Les Lépidoptères ont un vol assez spécial, plus difficile à analyser. Chez eux, l'abdomen est flexible et les ailes vibrent librement. Le savant s'est aussi assuré par des expériences que le frein de l'aile qui existe chez un certain nombre d'entre eux ne joue aucun rôle dans le vol ; cet organe paraît être utilisé par l'insecte au moment du déplissement de l'aile.

S'appuyant sur les données de M. Jousset de Bellesme, le physicien américain Langley put ainsi construire, en 1896, un appareil volant qui fut le premier avion dont l'appareil des frères Wright, dix ans plus tard, n'a été qu'une réplique. N'est-il pas curieux que, pour toute invention nouvelle, surgit presque toujours un précurseur ?

PH. MONTAUX.

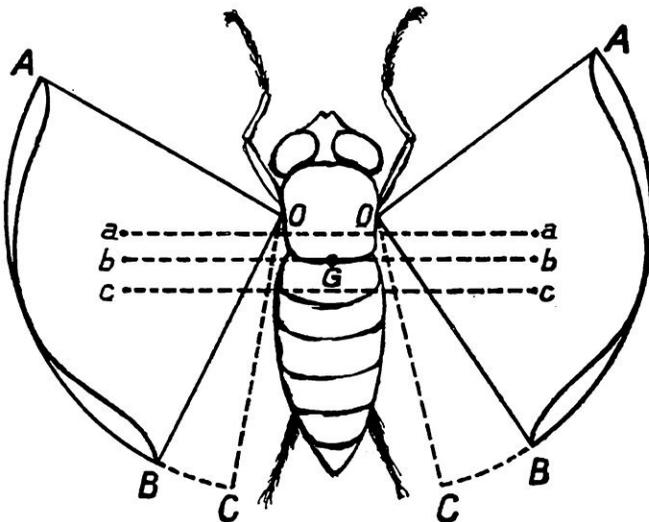


FIGURE EXPLICATIVE DU JEU DES AILES

A l'état normal, elles vibrent de A à B ; mais, les balanciers supprimés, leur course s'allonge jusqu'à C. — b b, axe de sustentation ; G, centre de sustentation ; a a, axe déplacé pour le vol plongeant ; c, c, position pour le vol ascendant.

LE CONTROLE ÉLECTRIQUE DE LA COMBUSTION DANS LES FOYERS

PEU-ON contrôler parfaitement l'allure de la combustion au foyer même des chaudières chauffées avec des combustibles de nature différente? Les ingénieurs et les industriels ont cherché à résoudre par différentes méthodes cette importante question pour la marche économique de leurs usines avec un bon rendement.

Le problème viendrait d'être résolu aux Etats-Unis, à l'usine de la « Benjamin Engineering Cy », de Cleveland; les ingénieurs de cet établissement ont, en effet, réussi à mettre au point un très ingénieux système de contrôle de la combustion dans les foyers des chaudières à vapeur.

Nous allons exposer ce nouveau mode ingénieux de contrôle qui se fait par l'électricité, la plus souple des énergies que l'homme ait aujourd'hui à sa disposition.

Ce contrôle est centralisé au moyen d'un dispositif connu sous le nom de système Hess-Benjamin, dont la figure ci-contre représente schématiquement les éléments principaux.

Le problème qu'on s'est posé consiste dans le réglage de l'activité de la chaufferie en vue de proportionner la production de la vapeur à l'intensité de la charge.

Comme critérium de cette intensité, on dispose d'un ou de deux éléments, mais on donne la préférence à la pression de vapeur, si facile à vérifier. On fait donc choix, dans la canalisation de vapeur, en amont de la vanne d'alimentation des turbines, d'un point auquel on place le régulateur principal *A*, lequel est soumis aux variations de la pression de vapeur; il agit alors électriquement sur l'excitation des dynamos excitatrices *B, C, D*, dans le sens correspondant aux variations de la dite pression de vapeur.

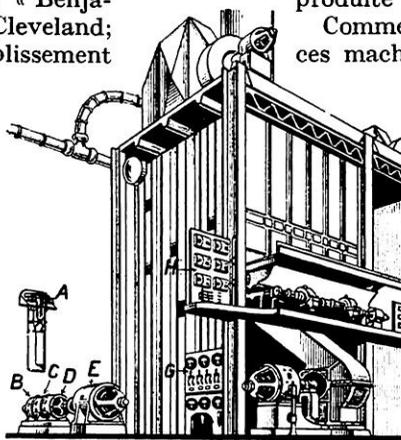
Supposons, par exemple, qu'il y ait aug-

mentation de la charge de la turbine; il y aura donc augmentation de la consommation de vapeur, qui fera tomber légèrement la pression de cette vapeur à un degré suffisant pour actionner le régulateur principal *A*. Le sens du mouvement de ce régulateur est tel qu'il augmente la résistance des circuits d'excitation des excitatrices *B, C, D*, c'est-à-dire, qu'il réduit la tension (le voltage) produite par ces machines-dynamos.

Comme la tension de chacune de ces machines est appliquée à l'excitation de chacun des moteurs correspondants, alors que les induits de ces moteurs sont reliés directement au réseau à tension constante, il en résulte, pour chacun des moteurs, un réglage d'excitation bien déterminé. Dans l'hypothèse d'une baisse de pression de la vapeur, résultant d'une augmentation de la charge, on vient de voir que le régulateur principal réduisait la tension d'excitation des excitatrices *B, C, D*; il réduit ainsi leur tension d'induit et, par conséquent, l'excitation des moteurs de ventilation et de chargement dont la marche se trouve ainsi accélérée en proportion de l'abaissement de la tension.

Ainsi donc, la marche d'électromoteurs auxiliaires, marche très facile à observer, indiquera les variations de pression de la vapeur de la chaudière et, par suite, l'allure de la combustion dans son foyer.

Nous pensons que cette façon simple et implicite de contrôler électriquement la combustion dans le foyer même des chaudières, avec des combustibles différents, rendra de réels services aux industriels, afin d'établir la marche la plus économique possible de leurs usines; c'est pourquoi nous avons cru intéressant de la signaler aux nombreux lecteurs de cette revue.



INSTALLATION COMPORTANT LE CONTROLE ÉLECTRIQUE DES FOYERS

Le régulateur principal A, soumis aux variations de pression de la vapeur, agit sur les dynamos B, C, D, qui fournissent le courant d'excitation aux moteurs réglant la ventilation et la charge en combustible des foyers. E, moteur entraînant les dynamos B, C, D; G, H tableaux de contrôle.

LES A COTÉ DE LA SCIENCE

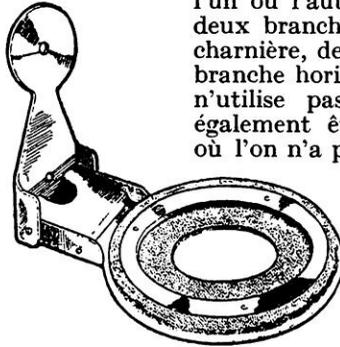
INVENTIONS, DÉCOUVERTES ET CURIOSITÉS

Par V. RUBOR

Mais où poser mon verre pour qu'il ne se renverse pas ?...

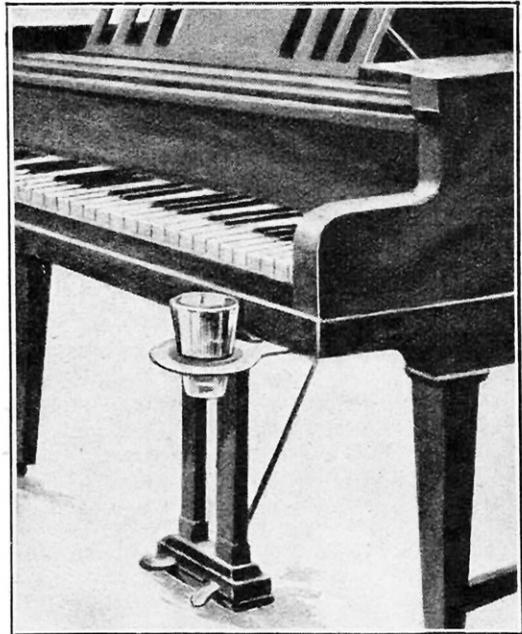
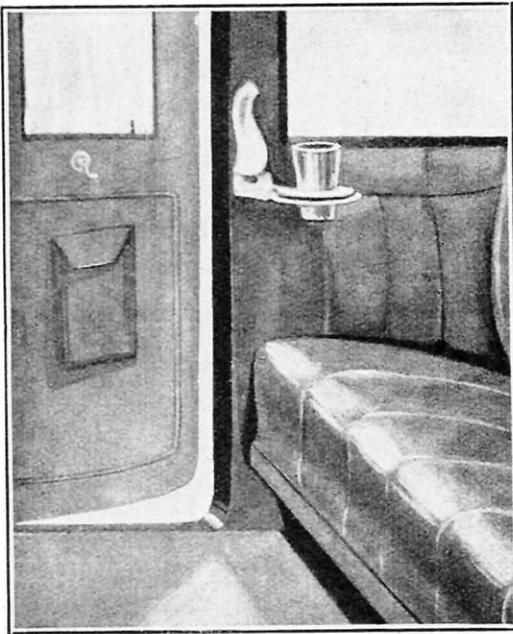
Nous nous sommes tous à nous-mêmes posé cette question en voyage. Dans une automobile, par exemple, si l'on éprouve le besoin de boire, il faut vider son verre d'un trait, faute de pouvoir le reposer à moitié plein quelque part où il ne risque pas de se renverser. Ce qu'il faudrait, pour un verre comme pour une bouteille, ce serait un support qui maintiendrait l'un ou l'autre verticalement, tout en procurant une élasticité propre à amortir suffisamment les vibrations et oscillations transmises à la voiture par les irrégularités de la route.

Ce support, un Anglais ingénieux l'a créé. Il prend la forme d'une équerre, dont l'une des branches se fixe par deux petites vis contre



UN MODÈLE DU SUPPORT

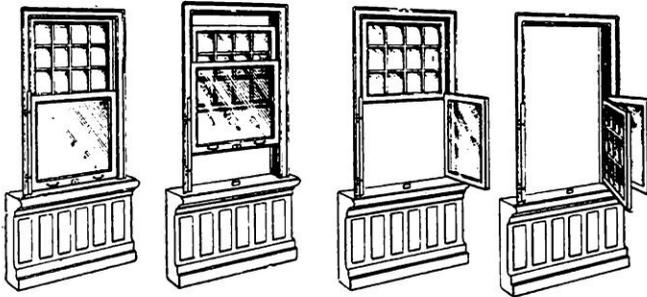
ou une cloison quelconque ; l'autre branche est constituée par une double rondelle métallique qui emprisonne une forte rondelle de caoutchouc, dont l'ouverture est calculée pour recevoir, suivant le modèle, un verre ou une timbale ou bien une bouteille à bords-deux, le caoutchouc assurant la tenue de l'un ou l'autre par simple adhérence. Les deux branches du support sont montées à charnière, de manière à pouvoir rabattre la branche horizontale contre l'autre lorsqu'on n'utilise pas l'appareil. Ce dernier peut également être employé avec avantage là où l'on n'a pas sous la main une table pour poser un verre ou une bouteille. On le fixera, par exemple, sur le côté et sous le clavier d'un piano, sur l'un des bras d'un fauteuil, sous la table d'un billard, etc. Le modèle à branches disposées en ciseau, c'est-à-dire dans le même plan, sera alors souvent préféré, car la branche portant le support pourra être repoussée hors de la vue, lorsqu'on n'aura pas à utiliser l'appareil.



DEUX EXEMPLES D'UTILISATION DU SUPPORT ÉLASTIQUE POUR VERRES, BOUTEILLES, ETC.

Par ailleurs, rien n'empêche d'utiliser celui-ci pour soutenir d'autres objets, un cendrier, par exemple. Un cendrier, on n'en a pas toujours un sous la main, ou bien on a la paresse de l'atteindre, ce qui fait qu'on laisse tout simplement tomber la cendre de sa cigarette sur le plancher ou le tapis, au grand dam de la charmante hôtesse...

Bien entendu, en chemin de fer, on ne saurait installer soi-même ce pratique support dans son wagon, mais pourquoi les compagnies n'en doteraient-elles pas tous les compartiments de leurs voitures ? Outre qu'elles se montreraient ainsi agréables aux voyageurs — une fois ne serait pas coutume — elles témoigneraient d'un souci bien compris de leurs intérêts ; le prix des appareils serait, en effet, rapidement amorti par les économies qui résulteraient de ce que les coussins et capitonnages des voitures demeureraient propres bien plus longtemps. Il est vrai que, non sans vraisemblance, hélas ! les compagnies objecteront que les supports seront volés, sitôt posés !



LES DEUX CHASSIS DE CETTE FENÊTRE A GUILLOTINE S'OUVRENT ET DÉMASQUENT ENTIÈREMENT L'OUVERTURE

Perfectionnement à la fenêtre dite « à guillotine »

PAR fenêtre à guillotine on désigne, en France, une fenêtre faite de deux châssis pouvant, par le jeu de contre-poids, glisser entre des rainures verticales disposées de part et d'autre de la fenêtre et de telle sorte que, l'un étant abaissé et l'autre relevé, l'ouverture se trouve entièrement obturée par les deux châssis.

Ce type de fenêtre est pratiquement inusité en France, mais il est à peu près exclusivement employé en Grande-Bretagne et aux États-Unis ; on le préfère aussi dans certains pays septentrionaux. Comme toute chose, il a ses avantages et ses inconvénients. Sa qualité la plus marquante est de grandement faciliter la ventilation ou l'aération des pièces. On peut, en effet, relever le châssis inférieur et abaisser le châssis supérieur de la quantité exactement désirée et sans crainte que le vent vienne, par sa pression sur la fenêtre — comme c'est le cas avec la fenêtre du type français lorsqu'elle n'est qu'entr'ouverte — modifier le réglage ou, ce qui est plus grave, provoquer des bris de vitres, la chute des rideaux, etc. S'il pleut, on peut, en abaissant un peu le châssis supérieur, assurer une aération suffi-

sante, sans que la pluie puisse pénétrer dans la pièce. La fenêtre à guillotine, c'est, en somme, la fenêtre scientifique. Elle a, malheureusement l'inconvénient de ne jamais permettre d'ouvrir en grand la fenêtre et de rendre difficile et dangereux le nettoyage de la face extérieure des vitres.

Les considérations qui précèdent ont suggéré à un constructeur belge, M. Charles Duyver, de Bruxelles, l'idée de combiner une fenêtre qui aurait à la fois les avantages de la fenêtre à guillotine et ceux de la fenêtre à deux battants et à crémone — celle que nous avons en France — sans en avoir les inconvénients respectifs. Il y est pleinement parvenu, en conservant les deux châssis de la fenêtre à guillotine, mais en les montant à charnière dans deux cadres

en acier doux glissant entre des rainures verticales de telle manière qu'ils puissent s'ouvrir vers l'intérieur. Nos gravures montrent que l'on peut, après les avoir complètement abaissés, ouvrir successivement les deux châssis et démasquer ainsi complètement

l'ouverture, comme dans le cas de la fenêtre dite française ; dans cette position, il devient très facile de nettoyer les vitres, puisqu'il n'est même pas besoin d'utiliser un escabeau. S'il vente ou pleut, on referme les châssis au moyen de leurs loquets respectifs ; l'on est alors en présence de la fenêtre à guillotine classique, qui permet, comme nous le rappelions plus haut, d'assurer encore, dans ces conditions, une ventilation suffisante de la pièce.

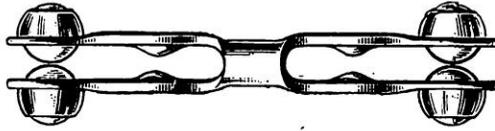
La télégraphie sans fil au service de la police

DEPUIS l'affaire Crippen, lorsque le trop fameux docteur de ce nom fut « cueilli » à l'arrivée du paquebot qui le transportait d'Angleterre à New-York, la télégraphie sans fil a rendu de grands services aux polices des divers pays.

Les polices anglaise et française étudient avec intérêt les possibilités de la télégraphie et de la téléphonie sans fil. La police de New-York a installé une station de « broadcasting », et bientôt celle de Chicago possédera huit « bandit-cars » munis d'appareils récepteurs. La police australienne étudie, elle aussi, la question. Mais les mal-fauteurs ne vont-ils pas pouvoir, eux aussi, mettre à profit les ressources de la T. S. F. ?

Pour affûter et repasser toutes les lames minces

UNE maison autrichienne a placé récemment sur le marché un petit appareil breveté qui affûte et repasse à merveille les lames minces des rasoirs genre Gillette et celles des instruments de chirurgie, des canifs, grattoirs, etc. Cet appareil, représenté ci-contre, est constitué par deux lames entretoisées, en acier, obtenues d'une seule pièce et terminées à chacune de leurs



NOUVEL APPAREIL A AFFÛTER ET REPASSER
Deux des boules sont en pierre et servent à affûter ; les deux autres, en acier, servent à repasser.

extrémités par une petite coupelle ; dans cette coupelle est emprisonnée : à un bout une pierre à huile, de grain extrêmement fin, en forme de petite boule ; à l'autre bout, une boule en acier de même calibre.

Les deux boules d'une même extrémité sont normalement maintenues en contact par l'élasticité des lames support. Les boules en acier servent au repassage ; celles en pierre à huiler servent à affûter.

La lame à remettre en état est insérée d'abord entre les boules à affûter, puis entre les boules à repasser. On presse doucement sur les lames support avec le pouce et l'index, à l'endroit des petites cavités opposées qu'elles supportent, et on passe et repasse l'appareil sur la lame à aiguiser en ayant soin de présenter celle-ci légèrement de côté pour qu'elle ne glisse pas entre les boules. Il est bon de huiler de temps en temps les boules de pierre.

La figure 2 représente le repassage d'une lame mince de rasoir mécanique ; celle-ci est emprisonnée dans un support spécial fait de deux pièces symétriques de profil approprié, réunies d'un côté par une charnière et se fermant de l'autre par une lame-ressort.

Les deux pièces du support étant écartées d'une distance égale aux diamètres additionnés des boules d'une même paire et la lame étant bien centrée, le repasseur se trouve automatiquement guidé dans son mouvement de va-et-vient.



GRACE A L'ARÊTE BIEN DRESSÉE ET LA FORME DE LA PELLE, LA POUSSIÈRE ENTRE FACILEMENT

Une pelle à poussière que la ménagère appréciera

POUR ramasser les poussières rassemblées en tas par le balai, la pelle ordinaire oblige la ménagère à se baisser et à s'y reprendre à plusieurs fois, n'étant, en général, ni assez large ni suffisamment bien conditionnée pour adhérer parfaitement par son bord au plancher.

Nous avons trouvé, à l'Exposition de l'Empire britannique, qui se tient actuellement près de Lon-

dres, une pelle qui élimine complètement ces inconvénients. Cette pelle est une sorte de

caisse métallique triangulaire pouvant basculer à l'extrémité d'un long manche et de telle manière qu'en soulevant ce dernier, la caisse se place d'elle-même verticalement, retenant ainsi, dans le fond, les poussières qu'on y a poussées à l'aide du balai.

La pelle est large et sa lèvre inférieure, bien dressée, assure un contact parfait avec le plancher ; point n'est donc besoin de s'y reprendre à plusieurs fois pour faire entrer le petit tas de poussière dans l'appareil. Or, ce sont toutes sortes de mouvements semblables qui valent à la ménagère la fatigue et les cour-

batures dont elle se plaint souvent.

Groupe convertisseur complet pour la recharge des accus

JUSQU'ICI, le groupe convertisseur du type normal a été, en même temps qu'un moyen très simple, une méthode sûre et rationnelle pour recharger les accumulateurs. Ces dernières années, la T. S. F. a développé beaucoup la demande de cet article et, si les amateurs ont



LA PELLE SOULEVÉE SE PLACE VERTICALEMENT ET RETIEN DANS LE FOND LA POUSSIÈRE

bien reconnu que c'était là un appareil parfait, ils ont, la plupart du temps, reculé devant la dépense. Non seulement, en effet, ils se trouvent obligés d'acheter le groupe, mais ils doivent encore faire l'acquisition de l'installation et d'un tableau plus ou moins compliqué, qui augmente de plusieurs centaines de francs le prix d'une machine déjà chère.

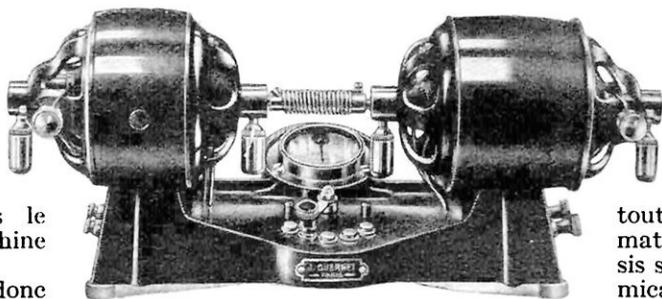
Nous croyons donc devoir présenter à nos lecteurs le nouveau convertisseur Guernet, en deux pièces, du type normal, ne présentant aucune caractéristique spéciale par lui-même, à part la construction très soignée, mais qui seul, jus'ici, est présenté et vendu complet avec tableau, rhéostat, ampèremètre, bornes,

enfin ne demandant aucun accessoire supplémentaire, qui vienne ou augmenter le prix, ou déparer l'appareil par un enchevêtrement de fils où chacun se perd.

Tout a été conçu pour arriver à un prix abordable à toutes les bourses et pour obtenir un fonctionnement très sûr et à l'abri de toute surprise : les matériaux sont choisis soigneusement ; le mica est particulièrement tendre, le cuivre des collecteurs absolument pur, les tôles présentent les quali-

tés magnétiques les plus appropriées, les fils des bobinages sont isolés à la soie partout où cela est nécessaire.

Voici résolue la question délicate de la recharge des accumulateurs. V. RUBOR.



GRUPE CONVERTISSEUR GUERNET POUR LA RECHARGE DES PETITES BATTERIES D'ACCUS

UNE INTÉRESSANTE UTILISATION DE L'ÉLECTRO-AIMANT DE LEVAGE

PAR électro-aimant de levage, on désigne un électro-aimant qui, vis-à-vis des matériaux en fer, fonte et acier, joue le rôle d'une benne de grue. L'intérêt d'un appareil de ce genre réside dans la suppression des manœuvres de prise et de lâchage des matériaux à soulever et transporter, suppression qui entraîne, nécessairement, une grande économie de temps et d'argent.

La masse polaire de l'électro-aimant saisit la ou les pièces à transporter ou décharger par simple attraction : saumons ou lingots, rails, poutrelles ou charpentes diverses, plaques, barres, pièces de machines, etc.

Notre gravure illustre une application particulièrement intéressante et curieuse de l'électro-aimant de levage. La masse polaire de l'appareil prend la forme d'une calotte épousant aussi étroitement que possible la sphéricité d'une boule pleine, en acier trempé et poli, pesant dix tonnes.

Cette énorme sphère de 1^m70 de diamètre est transportée par l'électro-aimant à l'aplomb d'enrochements ou de constructions en béton à briser ou démolir — une voûte de tunnel, par exemple — puis elle est relâchée par la simple manœuvre de l'interrupteur qui contrôle l'excitation de l'électroporteur. Ce dernier est, aussitôt après, descendu par un cabestan ou un treuil au niveau du chantier ; il reprend la boule, la remonte, puis la relâche, et ainsi de suite.

Ce système convient également à la démolition des constructions en fer ou acier — des vieux navires de guerre notamment — dont les charpentes, découpées préalablement au chalumeau oxyhydrique ou oxyacétylénique, sont placées au-dessus de puits à parois bétonnées. La sphère les brise, et l'électro de levage en charge aussitôt les morceaux, soit sur wagons ou bateaux, soit directement dans les fours d'une fonderie.

LES PROJECTIONS CINÉMATOGRAPHIQUES ACCOMPAGNÉES PAR DES TEXTES ORAUX OU MUSICAUX RADIOTÉLÉPHONÉS

Nous avons, dans le n° 71 de cette revue (mai 1923), rendu compte d'une invention permettant d'accompagner en synchronisme parfait, par des textes ou de la musique, les projections cinématographiques. Il s'agissait d'un appareil baptisé « Ciné-pupitre » par son inventeur, M. Charles Delacommune.

Nous apprenons avec plaisir que ce jeune ingénieur vient d'accroître considérablement l'intérêt de son invention par la mise au

point d'un nouvel appareil, baptisé « Télé-pupitre ». Cet appareil permet d'assurer le synchronisme absolument parfait entre, d'une part, la réception en haut-parleur, dans un nombre quelconque de salles pouvant être fort éloignées les unes des autres, de textes ou accompagnements musicaux radiotéléphonés d'une unique station d'émission, et, d'autre part, la projection d'un même film dans les diverses salles en question. R. B.



LE HAUT-PARLEUR
“ Pival ”

reproduit fidèlement, sans déformation :

- la voix ;
- le chant ;
- la musique instrumentale.

∴

Nos appareils sont bobinés
 avec le

FIL ÉMAILLÉ SOUS PRESSION
“ Pival ”

Pour équiper vos postes de
 T. S. F., exigez :

- les **HAUT-PARLEURS**
- les **CASQUES**
- les **ÉCOUTEURS**

“ PIVAL ”
 de haute sensibilité

FABRICATION TRÈS SOIGNÉE



LE CASQUE
“ Pival ”

Anciens Etablissements Edm. PICARD (S.A.)

Services Commerciaux et Dépôt : 53, rue Orfila, PARIS-20^e
 Téléphone : Roquette 21-21 - R. C. Seine 63.641

Usine de la Gibrande, à TULLE (Corrèze) - Tél. : 107, à Tulle
 Dépôt à LYON, 16, place Bellecour, 16 - Tél. : Barre 38-21

INVENTEURS
 Pour vos
BREVETS
 Adr. vous à: WINTHER-HANSEN, Ingénieur-Conseil
 35, Rue de la Lune, PARIS (2^e) *Brochure gratuite!*

FRANCO SEIS GUAROUS TISSI
FRANCO CORREOS

**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

SITUATIONS D'AVENIR
 PAR ÉTUDES RAPIDES CHEZ SOI.
**ENSEIGNEMENT SPÉCIALISÉ DANS LES 5 BRANCHES
 CAPITALLES DE L'INDUSTRIE MODERNE**

Aviation Automobile
 Chauffage Central Béton Armé
 Electricité

L'INSTITUT MODERNE POLYTECHNIQUE DE PARIS
 40, R. DENFERT-ROCHEREAU
 envoie sur demande sa brochure E gratuite qui
 donne le moyen d'arriver à bref délai et à peu de
 frais aux diplômes de Moniteur, Chef d'atelier, des-
 sinateur, Sous-ingénieur et Ingénieur spécialisé.

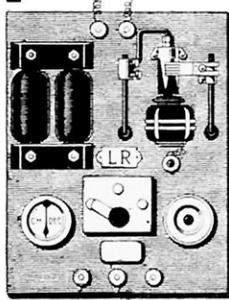
**APPAREILS ET ACCESSOIRES
 DE PHOTOGRAPHIE**
 de toutes marques aux meilleurs prix



Envoi, contre remboursement de
135 francs, d'un Appareil
Vest-Pocket Kodak
 (objectif achrom.)

A. PARENT
 242, Faubourg Saint-Martin, PARIS
 Tél. : Nord 88-22 R. C. 56.048
 Tarif P gratuit sur demande

L'ACCUMULATEUR N'EST PLUS UN SOUCI
 grâce au
REDRESSEUR A COLLECTEUR TOURNANT
L. ROSENGART
 B^{re} S. G. D. G.



*Le seul qui sur simple
 prise de courant à 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 36054 Publicité H. DUPIN - Paris

(Voir description dans
 LA SCIENCE ET LA VIE, N° 72, page 529.)

L'Établi de Ménage
 INDISPENSABLE BREVÉTÉ S. G. D. G. PRATIQUE

FRANCO **40 francs** FRANCE
 vous permet d'exécuter tous travaux de menuiserie et
 serrurerie. - S'adapte instantanément à toute table. - Se
 case n'importe où. - N'est pas encombrant.

Remplace l'Établi et l'Étau

Demandez notice S. V. gratuite à
A. ONIGKEIT , fabricant, quartier des Ors
 Romans-sur-Isère (Drôme)
 C. C. Chèques postaux Lyon 6-29 R. C. ROMANS 87
 (Voir la description page 272 du n° de Mars)

**DESTRUCTION radicale et
 rapide des**
Mouches, Moustiques, Guêpes, etc.
 par les APPAREILS :

Tue-mouches... }
 Tue-moustiques } électriques
 Tue-guêpes }

BREVÉTÉS S.G.D.G. EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER
 Médaille d'argent : Turin 1922 Demander notice gratuite

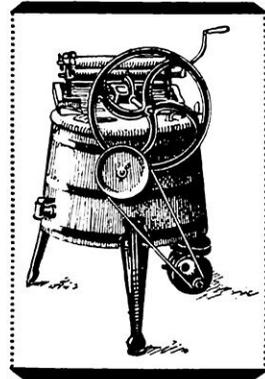
WINTHER-HANSEN, 35, r. de la Lune, Paris-2^e
 Téléph. : Louvre 06-56 Adr. télégr. : Brevethans-Paris

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

Demandez le Catalogue illustré de nos différents modèles, envoi gratuitement sur demande.

UN AUTRE MODÈLE
A MOTEUR ÉLECTRIQUE



	FRANCS
Machine fonctionnant à la main :	
depuis	143 75
Machine fonctionnant au moteur (moteur compris) : depuis .. .	506 »
Essoreuse cylindre caoutchouc :	
depuis	60 »

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**

S^{ts} An^{ns} au Capital de 2.500.000 Francs

16, 18 et 20, Rue Soleillet - PARIS (XX^e)

Tél. Rog. 53-51 - Métro: Martin-Nadaud Télég. LAMPARRAS-PARIS

R. C. SEINE 55.077

"Gamma"

BOBINES EN NID D'ABEILLE

Un Support "Gamma"
est un ampli à moitié monté

Demander notre Notice P avec étalonnage officiel
de l'E. C. M. R. (Certificats n^{os} 171 et 176)

LES DEUX DERNIÈRES NOUVEAUTÉS :

Le RHÉOSTAT

BREVETÉ S. G. D. G.

Ce rhéostat fonctionne aussi bien sur les lampes ordinaires de T. S. F. que sur les lampes à faible consommation. En outre, dans chaque cas, un vernier permet d'avoir un réglage micrométrique très rigoureux.

Le VARIO-COUPLEUR

BREVETÉ S. G. D. G.

Cet appareil permet le couplage rationnel de deux bobines; il est le seul permettant l'inversion complète de deux bobines, l'une par rapport à l'autre. Il peut être utilisé comme variomètre, avec un rendement supérieur, en reliant simplement deux bornes.

EN VENTE PARTOUT

Etablissements GAMMA

16, rue Jacquemont, PARIS-17^e (Tél.: Marcadet 31-22)
R. C. SEINE 210.285

Représentants exclusifs en Espagne :
Sociedad Iberica de representaciones Megia Lequerica, 4, Madrid

AVEC LES
ACCESSOIRES *Dyna*
GARANTIS

Vous obtiendrez
le meilleur rendement
de votre Poste

Etab^{ts} CHABOT
43, Rue Richer PARIS
Tél. Suintés 48 28

Catalogue
50 pages
1 fr. 25

R. C. Seine 176750

STÉRÉOSCOPE AUTO-CLASSEUR

MAGNÉTIQUE

PLANOX

45-107 Breveté 6-13

Le plus simple, le moins cher, permet
le classement l'examen, la projection

Proch'inemen', mise en vente
du **PLANOX ROTATIF**
à paniers interchangeables

170 clic's prêts à être examinés
Lanterne spéciale pour projection;

En vente dans les meilleures Maisons et aux
Etab. PLOCCQ, 26-28, rue du Centre, Les Lilas (Seine)

Notices sur demande contre 0 fr. 25 R. C. SEINE 138.124



L'ÉLÉVATEUR d'EAU DRAGOR

est le seul possible
pour tous les puits et
particulièrement les
plus profonds.

L'eau, au premier tour de
manivelle, a t'onné par un
enfant, à 10) mètres de pro-
fondeur. - Donné à l'essai
2 mois, comme supérieur à
tout ce qui existe. - Pose
sans descente dans le puits.

Élévateurs DRAGOR
LE MANS (Sarthe)

R. C. LE MANS 6.849

G. PÉRICAUD

85, boul. Voltaire - PARIS



T. S. F.

APPAREILS GARANTIS
SUR TOUTES LONGUEURS D'ONDE

Catalogue T Nouveautés gratis R. C. SEINE 60.653



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

OBJECTIFS

HERMAGIS

Anastigmats 1/3,5 1/4,5 1/6,3 1/6,8



POUR TOUS LES APPAREILS :

Photographiques
Stéréoscopiques
Camera Pathé-Baby

Appareils photographiques
en bois de teck

SPÉCIAUX POUR COLONIES ET PAYS CHAUDS

Envoi du nouveau Tarif S V Juin 1924 franco sur demande
AUX

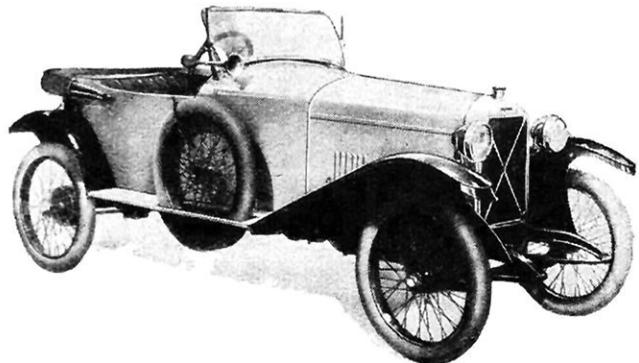
Etabl^s HERMAGIS, 29, r. du Louvre, Paris-2^e

CYCLECARS
VOITURETTES
VOITURES 10 CV

SALMSON

37 Grands Prix -- 35 Victoires
9 Records du Monde

—————
SÉCURITÉ
ÉCONOMIE
CONFORT
VITESSE
—————



Société des Moteurs SALMSON

102, rue du Point-du-Jour, BILLANCOURT

R. C. SEINE 106.582

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 s/demande R.C. 176 017 **PARIS**

DEUX MODÈLES :
 Bureau 65 fr.
 Poche 35 fr.

AVEC LE **CALCULATEUR A DISQUE MOBILE**

IL SUFFIT D'UN SIMPLE MOUVEMENT DU DISQUE POUR OBTENIR LA SOLUTION DE N'IMPORTE QUEL PROBLÈME —

Demandez la brochure extrêmement intéressante, avec reproductions des appareils. Prix: 2^{frs} en timbres ou mandat, adresses à MM.

MATHIEU et LEFÈVRE
 CONSTRUCTEURS
 4, Rue Fenelon, Montrouge (SEINE)

FABRICATION NOUVELLE ENTièrement EN METAL BREVETE 5000

R. C. Seine 132.871

LE REDRESSEUR SIMPLEX
 ≡ charge les accus chez soi ≡



CONSOMMATION RÉDUITE
 RENDEMENT ÉLEVÉ
 ÉLÉGANCE ◦ SÉCURITÉ
BON MARCHÉ

Demander la notice spéciale complète envoyée contre 0.25

.....
P. LIÉNARD, Cons^t
 74, quai de la Loire, Paris-19^e

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. ACCESSOIRES

Demander listes, notices et catalogues franco

.....
S.L.A.C., 13, boul. de Verdun, NEUILLY (Seine) Wag.: 95-13

PHOTOGRAPHES !...

LA PLAQUE

" REPORTER "

AS DE TRÈFLE



d'une extrême rapidité

AUGMENTERA le rendement de votre appareil



ESSAYEZ !

LE " SURREPOS "

du Docteur PASCAUD

Breveté S. G. D. G.

Ménage l'organisme et intensifie le rendement physique et intellectuel

DONNE LE MAXIMUM DE CONFORT



SE FAIT EN TOILE, EN ROTIN ET EN TOUS GENRES
13, rue Michel-Chasles (Gare de Lyon) PARIS-XII^e

Catalogue franco sur demande à notre service V

"MANUEL-GUIDE" GRATIS
INVENTEURS

OBTENTION DE BREVETS EN TOUS PAYS
 DÉPÔT DE MARQUES DE FABRIQUE

H. BOETTCHER Fils Ingénieur-Conseil, 39, B^{is} ST MARTIN, PARIS

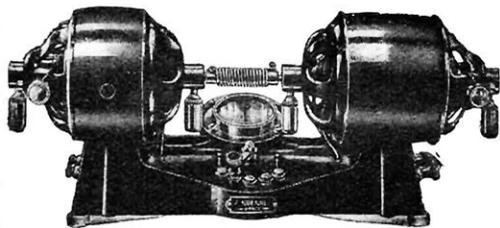
GUERNET

Ingénieur-Constructeur

44, rue du Château-d'Eau, 44 - PARIS-10^e

Téléph. : NORD 08-17

Spécialiste de la petite dynamo



MOTEUR 110 volts 1/12 215. »

DYNAMO 7 » 5 ampères..... 165. »

GROUPE complet 24 watts, avec ampèremètre et
 rhéostat, vitesse 2.800 tours, pour recharge d'accus
 4 et 6 volts 425. »

Autres types sur demande



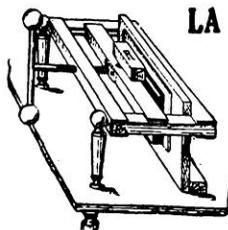
CHIENS
 de toutes races

de GARDE et POLICIERS jeunes
 et adultes supérieurement dressés,
 CHIENS DE LUXE et D'APPARTEMENT,
 CHIENS de CHASSE COURANTS,
 RATIERS, ENORMES CHIENS DE TRAIT ET
 VOITURES, etc.

Vente avec faculté échange en cas non-
 convenance. Expéditions dans le
 monde entier. Bonne arrivée garantie
 à destination.

SELECT-KENNEL, Berchem-Bruxelles (Belgique)

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

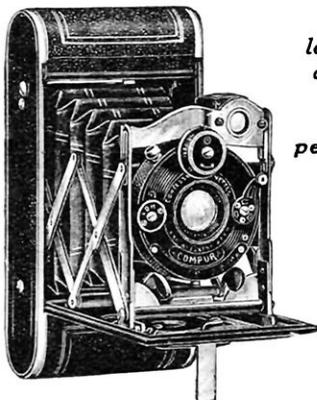
Notice n° 7 franco 0 fr. 25

FOUGÈRE & LAURENT, Angoulême

Contessa-Nettel

Cette marque est la garantie d'une fabri-
 cation parfaite en

OPTIQUE et PHOTOGRAPHIE



Tous
 les appareils
 du meilleur
 marché
 aux plus
 perfectionnés

APPAREILS
 SPÉCIAUX
 POUR
 LES SPORTS

En vente chez
 tous
 les marchands

J. CHOTARD

57, rue de Seine, 57 - PARIS

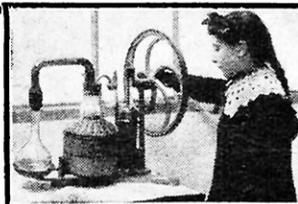
Catalogues et renseignements contre 1 fr. en timbres-poste

R. C. SEINE 84.143

"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)

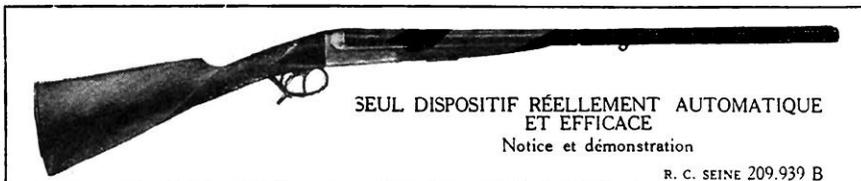
35, boulevard de Strasbourg, PARIS

Tél. : NORD 65-56 - Notices sur demande - R. C. 93.626

PLUS D'ACCIDENTS DE CHASSE avec la "SURETÉ MAGISTER C. J."

BREVETÉE S. G. D. G.

APPLICABLE A TOUS LES FUSILS - NEUFS OU USAGÉS

SEUL DISPOSITIF RÉELLEMENT AUTOMATIQUE
ET EFFICACE

Notice et démonstration

R. C. SEINE 209.939 B

ETABLISSEMENTS MAGISTER C. J. pour l'exploitation des Brevets Camille JORROT
 Tél.: BERGÈRE 61-26 - 12, rue d'Enghien, PARIS-10^e - Métro: SAINT-DENIS Vente d'armes et tous articles pour la chasse

Produits de la Guyane et des Antilles françaises

A titre de réclame et de propagande, la **Société Générale des Comptoirs Coloniaux** envoie franco, contre chèque sur Paris ou billets de banque, les produits suivants :

CACAO surfin , le postal 10 kgr.....	48. »
Café 1^{er} choix (torréfié), le postal 5 kgr.....	50. »
Plumes d'aigrettes ou de flamants , la paire d'oiseaux.....	40. »
Gelées et Confitures de fruits exotiques (goyaves, mangues, papayes, ananas, sapotilles, etc...), le postal 5 kgr.....	35. »
Les mêmes fruits conservés au naturel (eau-de-vie et tafia), le postal 5 kgr....	40. »
Poissons séchés (thons, machoirans, mullets, etc.), le postal 5 kgr. 18. » 10 kgr.	36. »
Emballage zinc en sus.....	5. »
"Elixir des Antilles" , la célèbre liqueur créée à base de vieux rhum et d'extraits de plantes tropicales, la bouteille.....	18. »
Les 6 bouteilles.....	90. »
Superbe coffret, jolie canne, élégant coupe-papier , en bois précieux des Iles, admirables spécimens du travail indigène, les 3 pièces.....	70. »

Toute commande atteignant 100 fr. bénéficie d'une réduction de 10 O/O sur les prix ci-dessus.

(Le présent tarif est valable jusqu'au 1^{er} octobre 1924 seulement)

La Société expédie également balata, essence de bois de rose, écailles de tortue caret, rhum, épices, or en poudre ou pépites, colle de poisson, peaux de fauves, contre réception de toutes denrées ou articles de France ou d'Europe. Placement rapide de tous soldes et stocks. Directeurs régionaux et agents généraux demandés en France et à l'étranger (fixe de 500 à 1.000 francs par mois et participation aux bénéfices).

Adresser correspondance et chargements à M. D. de THÈZE, directeur de la S. G. C. C., boîte 67, à CAYENNE (Guyane française).



Voici les vacances ! Avant votre départ n'oubliez pas de choisir un **APPAREIL PHOTO-OMNIA**

avec objectif double anastigmat
"Photo-Omnia" 1,6,3 dédoublable

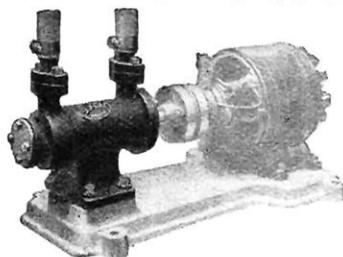
Prix sans concurrence au monde :
 6,5 x 9, 135 fr.; 9 x 12, 145 fr.

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, Foldings à plaques et Films-Packs munis d'objectifs doubles anastigmats dédoublables donnant 2 images de grandeurs différentes, formats 6,5 - 11 et 8 10,5; 6,5 - 9, 9 - 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)

POMPES "S.A.M."



Voir l'article page 172. — (Notice illustrée n° 27 franco)
KIRBY-SMITH, 73, r. Laugier, Paris

CHAUFFAGE DUCHARME

FOURNEAU DE CUISINE SPECIAL ET
RADIATEURS A EAU CHAUDE B^{TE} S. G. D. G.



BIEN ÊTRE ET ÉCONOMIE
DANS LES
APPARTEMENTS, VILLAS et MAISONS DE CAMPAGNE

Demander la Notice gratuite à M^r
CAMILLE DUCHARME
INGÉNIEUR-CONSTRUCTEUR
3, RUE ETEX - PARIS (18^e)

SITUATION LUCRATIVE DANS L'INDUSTRIE SANS CAPITAL

Pour faire travailler un ingénieur dans une usine, il faut vingt représentants apportant des commandes ; c'est pourquoi les bons représentants sont très recherchés et bien payés, tandis que les ingénieurs sont trop nombreux. Les mieux payés sont ceux qui ont des connaissances d'ingénieur, même sans diplôme, car ils sont les plus rares et peuvent traiter les plus grosses affaires.

Pour une situation lucrative et indépendante de représentant industriel, écrivez à l'Union Nationale du Commerce, service P, association d'industriels, patronnée par l'Etat, Chaussée d'Antin, 58 bis, Paris.

LE MEILLEUR ALIMENT MÉLASSÉ

3 GRANDS PRIX
BRUXELLES 1910
TURIN 1911
GAND 1912

PAIL' MEL



**POUR CHEVAUX
ET TOUT BÉTAIL**

USINE FONDÉE EN 1901 À TOURY - EURE & LOIR,
Reg. Comm. Chartres B. 41

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



P. HÉLIS
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.

R. C. SEINE 210.178

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.

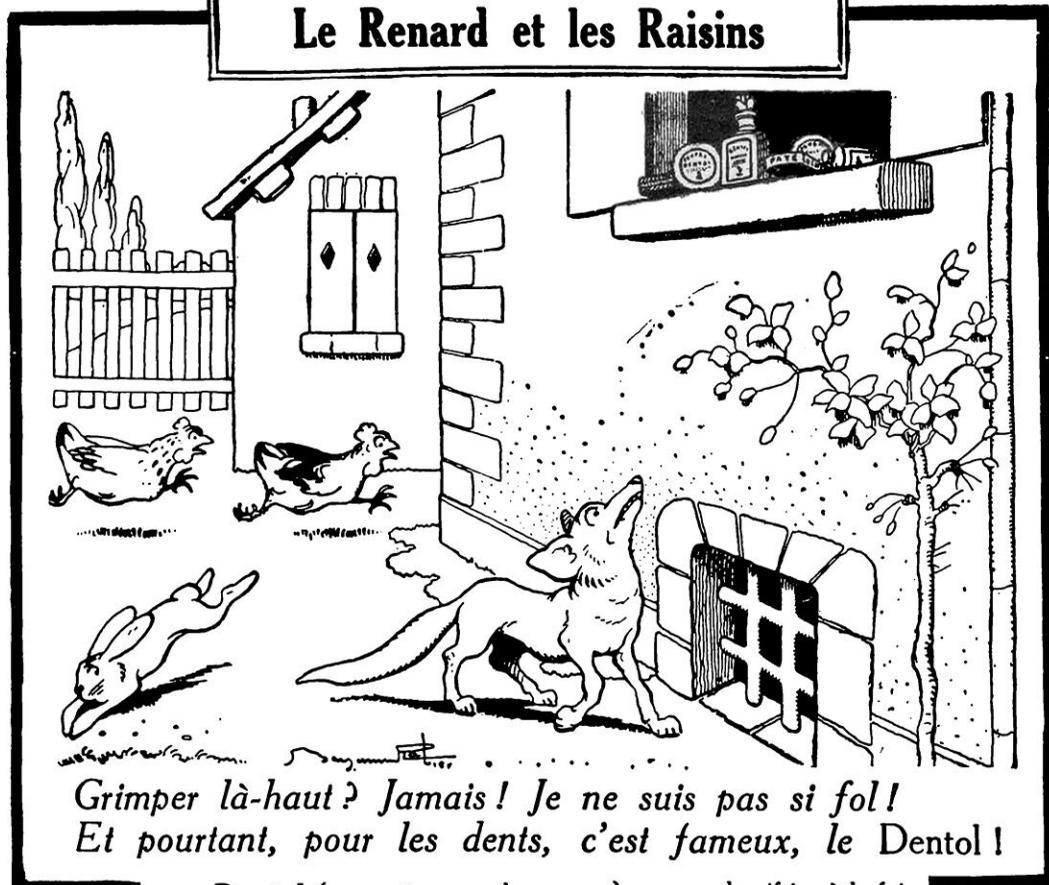
DIMANCHE-ILLUSTRÉ

(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

FABLES DE LA FONTAINE
Le Renard et les Raisins



Le Dentol (eau, pâte, poudre, savon), est un dentifrice à la fois souverainement antiseptique et doué du parfum le plus agréable.

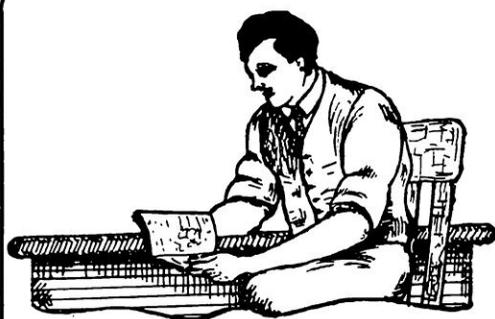
Créé d'après les travaux de Pasteur, il raffermi les gencives. En peu de jours il donne aux dents une blancheur éclatante. Il purifie l'haleine et est particulièrement recommandé aux fumeurs, il laisse dans la bouche une sensation de fraîcheur délicieuse et persistante.

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



Chez vous

une heure par jour

quelle que soit votre instruction actuelle,
à vos moments de loisirs, vous pouvez
à peu de frais, seul et sans maître,

ÉTUDIER PAR CORRESPONDANCE

L'Électricité et la T. S. F.

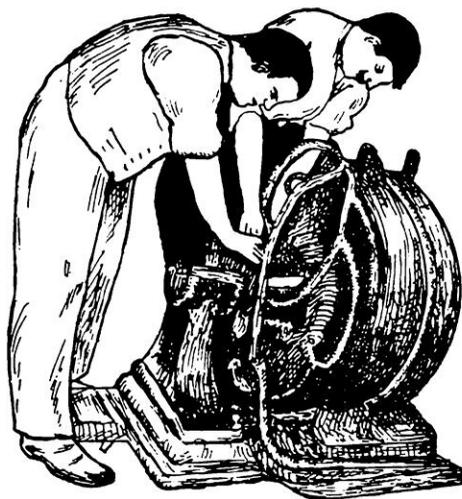
et devenir rapidement, suivant les connaissances que vous avez actuellement :
apprenti, monteur, contremaître, dessinateur, conducteur, sous-ingénieur ou ingénieur dans l'électricité ou la T. S. F.

Écrivez de suite à l'Institut Electrotechnique

DE

L'ÉCOLE du GÉNIE CIVIL

— placée sous le Haut Patronage de l'État —
152, avenue de Wagram, Paris (17^e)



DIFFÉRENTES SECTIONS DE L'INSTITUT :

- 1^o **ÉLECTRICITÉ GÉNÉRALE;**
- 2^o **PRODUCTION et DISTRIBUTION de l'électricité;**
- 3^o **CONSTRUCTION ÉLECTRIQUE;**
- 4^o **ÉLECTROMÉTALLURGIE;**
- 5^o **HYDRO-ÉLECTRICITÉ;**
- 6^o **T. S. F.;**
- 7^o **Section administrative, universitaire et militaire;**
- 8^o **Cours d'initiation pour les débutants sous forme de catéchisme.**

*L'avenir est aux spécialistes
et c'est surtout en*

ÉLECTRICITÉ

qu'il est nécessaire de se
SPÉCIALISER
dans ses diverses branches

ENVOI GRATIS DU PROGRAMME

Adresser toute la Correspondance à M. JULIEN GALOPIN, Ingénieur-Directeur de

L'ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL
152, avenue de Wagram, PARIS-17^e

VASTE INSTALLATION DE COURS SUR PLACE DU JOUR ET DU SOIR

PROGRAMME SPÉCIAL pour les Cours industriels, commerciaux, agricoles.

Les Cours ont également lieu en espagnol et en russe.

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° 6645.

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

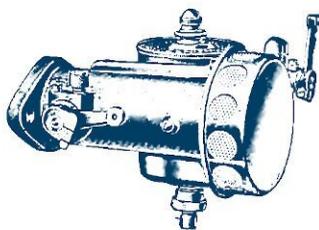
Expert-comptable
Comptable
Teneur de livres
Commis de Banque
Agent d'Assurances
Directeur-gérant d'hôtel
Secrétaire-comptable d'hôtel

Demandez l'envoi gratuit de la Brochure n° 6664.

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



C'est parce que sa conception est scientifique
et sa réalisation impeccable que le

Carburateur ZÉNITH

équipe la majorité des moteurs modernes

5 Millions de Zénith en usage dans le
monde entier

Société du Carburateur ZENITH

51, chemin Feuillat, LYON - 15, rue du Débarcadère, PARIS

Usines et Succursales : LYON - PARIS - LONDRES - BERLIN - MILAN - TURIN - BRUXELLES - GENÈVE - ZÜRICH - DÉTROIT (Mich.) - NEW-YORK

R. C. LYON 8 605

PRODUITS G. BARTRILLIER - LYON

712 Roowy