

Auteur ou collectivité : La science et la vie

Auteur : [s.n.]

Titre : La science et la vie

Titre du volume : Tome 28. n. 101. Novembre 1925

Adresse : Paris : La Science et la Vie, 1925

Collation : 1 vol. (p. [363]-450) : ill., couv. ill. en coul. ; 24 cm

Cote : SCI. VIE 101

Sujet(s) : Sciences -- Vulgarisation ; Culture scientifique et technique ; Presse scientifique

Note : Le volume a été relié, par conséquent il manque la 3ème et 4ème de couverture.

Langue : Français

Date de mise en ligne : 00/00/0000

Date de génération du document : 4/2/2019

Permalien : <http://cnum.cnam.fr/redir?SCVIE.101>

La reproduction de tout ou partie des documents pour un usage personnel ou d'enseignement est autorisée, à condition que la mention complète de la source (*Conservatoire national des arts et métiers, Conservatoire numérique <http://cnum.cnam.fr>*) soit indiquée clairement. Toutes les utilisations à d'autres fins, notamment commerciales, sont soumises à autorisation, et/ou au règlement d'un droit de reproduction.

You may make digital or hard copies of this document for personal or classroom use, as long as the copies indicate *Conservatoire national des arts et métiers, Conservatoire numérique <http://cnum.cnam.fr>*. You may assemble and distribute links that point to other *CNUM* documents. Please do not republish these PDFs, or post them on other servers, or redistribute them to lists, without first getting explicit permission from *CNUM*.

LA SCIENCE ET LA VIE



Emile-André Schef

ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL

PLACÉE SOUS LE HAUT PATRONAGE DE L'ÉTAT

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

J. GALOPIN, * * * Directeur — 20^e Année

Cours sur place (2^e Rentrée le 15 Janvier 1926)

Enseignement par correspondance (Admission à toute époque)

Section Industrielle

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

ÉLECTRICITÉ

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

T. S. F.

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

MÉCANIQUE

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

BATIMENT

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

TRAVAUX PUBLICS

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

COMMERCE

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

AGRICULTURE

Chefs de culture, mécaniciens agricoles, directeurs de domaine, ingénieurs agricoles.

MÉTALLURGIE - MINES

Installation, production, conduite.

CHIMIE

Toutes les spécialités de la chimie.

Section Administrative

PONTS ET CHAUSSÉES

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

MARINE DE GUERRE

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

MARINE MARCHANDE

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

CHEMINS DE FER

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

P. T. T.

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

ADMINISTRATIONS DIVERSES

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

ARMÉE

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

UNIVERSITÉ

Brevets, baccalauréats, licences, grandes écoles.

COLONIES

Emploi administratif des colonies.

PROGRAMME N° 807 GRATIS

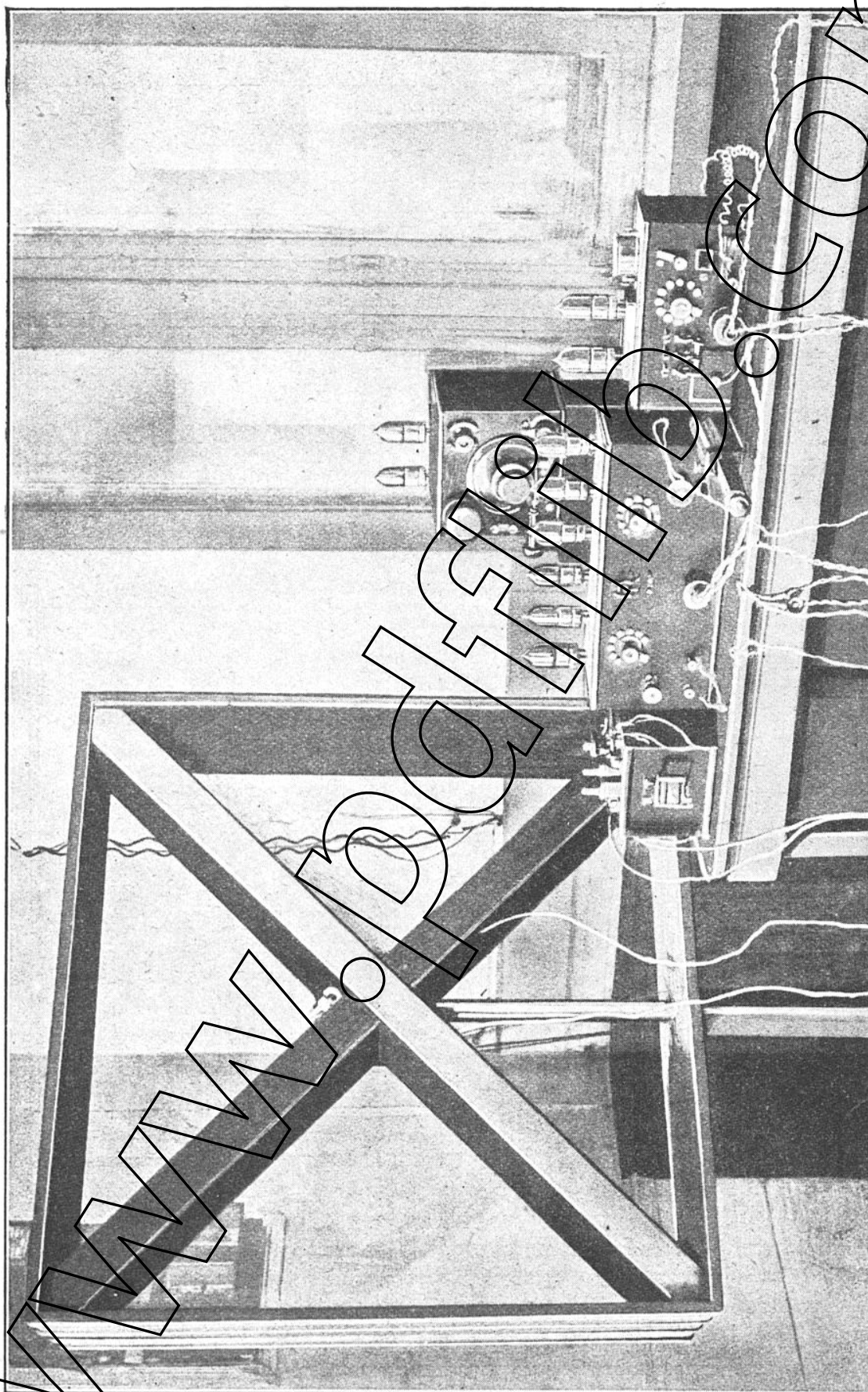
(NOVEMBRE 1925)

Les différences de longitude déterminées par T. S. F. au 1/100 ^e de seconde .. .	Général R. Bourgeois.	365
Le haut-parleur au service de la téléphonie privée. . .	Membre de l'Institut et du Bureau des Longitudes.	
Un curieux pont de bois, en Lithuanie .. .	Lucien Fournier .. .	373
Une merveilleuse industrie d'art : les laques d'Extrême-Orient en France.	Jean Maucière.	377
Les grands alternateurs modernes.	Jean Caël.	379
Deux millions de tonnes de roches d'un seul coup de mine.	Jacques Maurel .. .	387
Le phare perpétuel du monument de Notre-Dame-de-Lorette .. .	S. et V.	390
La règle à calculs peut et doit être utilisée par tous. . .	A. Marsat .. .	391
Un joli paquebot, le « Champollion », a été mis, cette année, en service sur la ligne d'Égypte .. .	Jean Marchand .. .	393
La seconde année d'existence de l'Exposition de Wembley .. .	René Douglères .. .	405
Les meilleures pages des grands savants (M ^{me} Curie) ..	Jean Massip .. .	413
L'automobile et la vie moderne.	M. B.	419
La T. S. F. et la vie .. .	A. Caputo.	421
La T. S. F. et les constructeurs.	Constant Grinault.	427
Système original de chauffage électrique .. .	J. M.	431
La conception moderne des récepteurs de radiodiffusion.	M. de Bru.	433
Un nouvel appareil de diathermie à grande puissance ..	Charles Fontage .. .	435
Les A côté de la science (Inventions, découvertes et curiosités) .. .	Albert Julliot.	437
Chez les éditeurs .. .	V. Rubor.	439
L'agencement électrique de la Tour Eiffel .. .	S. et V.	444
Une curieuse méthode d'identification des scripteurs anonymes et des faussaires .. .	S. et V.	445
A travers les Revues.	S. et V.	448
	S. et V.	449

Nous croyons devoir rappeler à nos lecteurs — ceci dans le but de leur éviter des frais de correspondance inutiles — que nous sommes à même de leur procurer tous les emboîtages des tomes de LA SCIENCE ET LA VIE parus jusqu'au tome XXVII, y compris celui-ci. Le prix de chacun d'eux est de 3 francs pris à nos bureaux; 3 fr. 50 franco pour la France et les Colonies, et 4 fr. 25 pour l'étranger.

La prochaine conférence radiophonique de « La Science et la Vie » sera faite le lundi 9 novembre 1925, par M. Marcel Boll, professeur agrégé de l'Université, docteur ès sciences (voir l'annonce au bas de la page 446).

La couverture du présent Numéro représente un grand alternateur moderne (Voir à la page 387 l'article spécial sur ces machines électriques).



POSTE DE RÉCEPTION DES SIGNAUX DE T. S. F. INSTALLÉ À L'OBSERVATOIRE DU SERVICE GÉOGRAPHIQUE DE L'ARMÉE, AU PARC DE MONTSOURIS

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, 35 francs; Étranger, 55 francs. - Chèques postaux : N° 91-07 - Paris

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

BUREAUX EN BELGIQUE : 30, rue du Marché-aux-Poulets, BRUXELLES. — Téléph. : 106-78

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

Copyright by La Science et la Vie, Novembre 1925. - R. C. Seine 116.544

Tome XXVIII

Novembre 1925

Numéro 101

LES DIFFÉRENCES DE LONGITUDE DÉTERMINÉES PAR T.S.F. AU 1/100^e DE SECONDE

Par le Général R. ROURSEOIS

MEMBRE DE L'INSTITUT ET DU BUREAU DES LONGITUDES

Tout le monde sait que, pour définir la position d'un lieu quelconque de la surface de la Terre, les géographes ont imaginé sur cette surface deux séries de lignes, les méridiens, inter-

sections de la surface par des plans passant par l'axe de rotation ou ligne des pôles, et les parallèles, intersections de cette même surface par des plans perpendiculaires à l'axe de rotation, de telle sorte que chaque point se définit par l'intersection d'un méridien et d'un parallèle (fig. 1).

Les méridiens se numérotent de degré en degré, de 0° à 360°, à partir d'un méridien origine, celui de l'Observatoire de Paris, par exemple.

De même les parallèles se numérotent de degré en degré, de l'équateur aux pôles, de 0° à 90°, dans chacun des hémisphères Nord ou Sud.

La détermination de la longitude d'un lieu *A* revient donc à celle de la différence des longitudes du lieu origine *O* et du lieu *A*, ou encore à celle de deux lieux *A* et *B*, si

l'on connaît très exactement la longitude de *B* par rapport à l'origine *O*.

Il est inutile d'insister sur l'importance du problème. Il est, d'une part, à la base de l'établissement des cartes, dont les coordonnées des points fon-

damentaux doivent être obtenues directement par l'observation, pour servir de point de départ aux déterminations, par le calcul, des coordonnées des points qui forment les canevas géodésique et topographique; d'autre part, les marins et les explorateurs ont à déterminer journellement leur position, soit, d'une part, la différence de longitude entre le lieu où ils se trouvent et le lieu origine, et d'autre part la latitude, dont nous n'avons pas à parler ici.

Voyons donc comment on peut obtenir directement la longi-

tude d'un lieu ou, plus exactement, la différence de longitude entre deux lieux *O* et *A*, — ou *A* et *B*, si, comme nous l'avons dit, la longitude de *B* par rapport à *O* est connue.

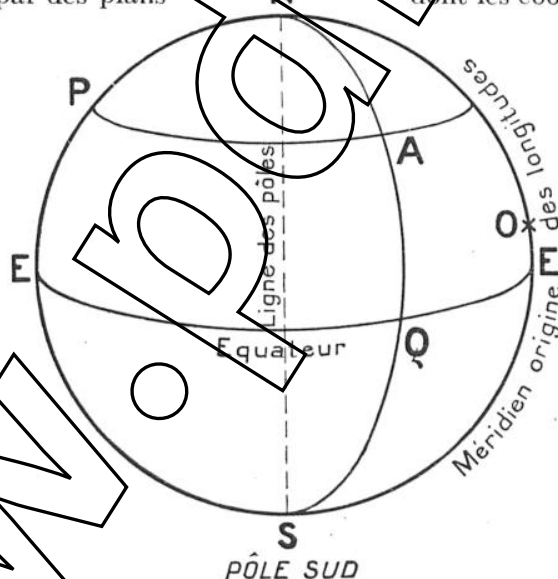


FIG. 1. — UN LIEU QUELCONQUE « A » DE LA SURFACE DE LA TERRE EST DÉFINI PAR SA LONGITUDE ET SA LATITUDE

L'angle *O N A* est la longitude comptée à partir d'un méridien origine *N O S*; l'arc *A Q* est la latitude comptée à partir de l'équateur.

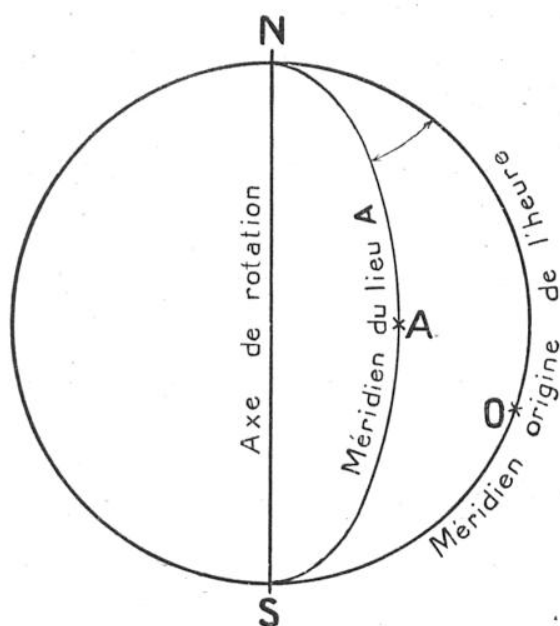


FIG. 2. — A UN INSTANT QUELCONQUE, L'HEURE D'UN LIEU EST L'ANGLE « O N A », TRADUIT EN TEMPS, COMPRIS ENTRE LE MÉRIDIE N ORIGIN E DE L'HEURE ET LE MÉRIDIE N DU LIEU

Cette détermination s'obtient, ainsi que nous allons le voir, par la différence, à un même instant, des heures locales aux deux lieux A et B.

La Terre, comme nous le savons, tourne d'un mouvement uniforme en 24 heures autour de la ligne des pôles. Mais, d'autre part, l'observateur placé à la surface de la Terre, n'ayant aucune conscience de ce mouvement, l'attribue en sens inverse aux objets, extérieurs à la Terre, qui l'environnent, en particulier aux étoiles. Tout pour lui se passe comme si les étoiles tournaient uniformément en 24 heures autour de l'axe de rotation de la Terre. Une étoile qui passe à un certain instant au méridien du lieu A (fig. 2), supposé immobile, y repassera exactement 24 heures après. Par définition, il est, au lieu A, 0 heure, 0 minute, 0 seconde, quand le plan qui passe par l'axe de rotation de la Terre et un certain point du ciel — choisi par les astronomes, pour des raisons dans lesquelles nous n'entrerons pas, comme origine de l'heure sidérale, — plan qui fait sa rotation en 24 heures, passe par le méridien du lieu.

Une horloge bien réglée en A marquera donc, à ce moment 0 heure, 0 minute, 0 seconde; elle marquera 12 heures quand le plan, passant par l'axe de rotation et le point origine et que l'on appelle le méridien céleste de ce point, aura tourné de 180° autour de l'axe. D'une façon générale, à

un instant quelconque, l'heure du lieu A sera exprimée par l'angle dont le méridien céleste de l'origine des heures aura tourné, depuis son passage par le méridien du lieu. Cet angle s'exprime de la façon la plus simple en temps, puisque le tour complet de la Terre autour de son axe s'exprime indifféremment par 360° ou par 24 heures, suivant qu'on l'évalue en degrés ou en temps, et que l'on a la relation simple : $24 \times 15 = 360$. Il suffit donc de diviser par 15 le nombre absolu qui exprime un angle en degrés, pour avoir sa valeur en temps (en heures).

Dès lors, et ainsi qu'on le voit immédiatement sur la figure 3, la différence de longitude entre le lieu A et le lieu B est égale à la différence des heures en A et en B, au même instant.

Tout le problème de la détermination des différences de longitude consiste donc à comparer, à un certain instant, l'heure exacte qu'il est en A, à l'heure exacte qu'il est au même instant en B. Ce problème, d'aspect si simple, est l'un des plus délicats que l'on ait à résoudre.

Il résulte tout d'abord de ce que nous venons de dire, que la détermination d'une

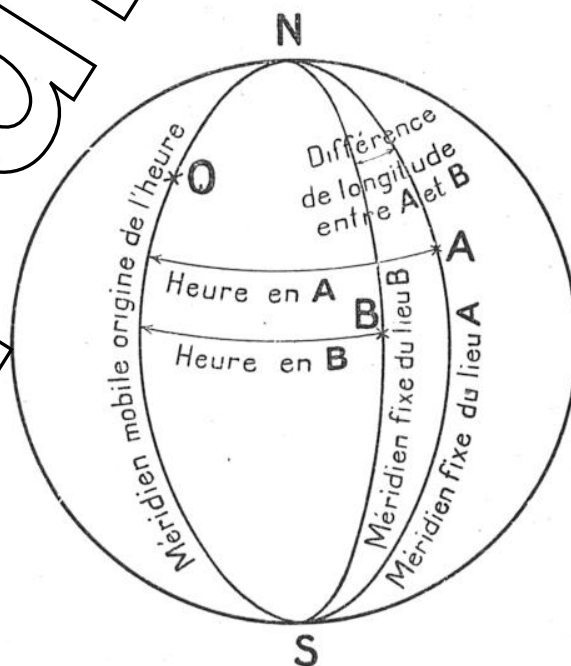


FIG. 3. — L'HEURE DU LIEU « A », A L'INSTANT CORRESPONDANT A LA FIGURE, EST L'ANGLE « A N O » TRADUIT EN TEMPS ; AU MÊME INSTANT, L'HEURE DU LIEU « B » EST L'ANGLE « B N O ». LA DIFFÉRENCE DE LONGITUDE ENTRE « A » ET « B » EST L'ANGLE « A N B », DIFFÉRENCE DES DEUX HEURES, TRADUITE EN DEGRÉS, MINUTES ET SECONDES D'ARC

différence de longitude comporte deux problèmes essentiellement distincts, à savoir :

1^o La détermination de l'heure en chacune des deux stations dont on veut connaître la différence de longitude ;

2^o La comparaison, à un même instant, de ces heures, ce qui donnera, par une simple soustraction, le résultat cherché.

Voyons donc tout d'abord, rapidement, en

Mais il n'en est jamais ainsi. Une horloge, quelque bien construite et bien réglée qu'elle soit, aura toujours une petite avance ou un petit retard journalier ; c'est ce que l'on appelle sa *marche*. Et la détermination exacte de cet élément est des plus délicates, car la marche journalière d'une horloge est bien souvent sujette à de petites variations, qui ont de l'importance, malgré leur faible

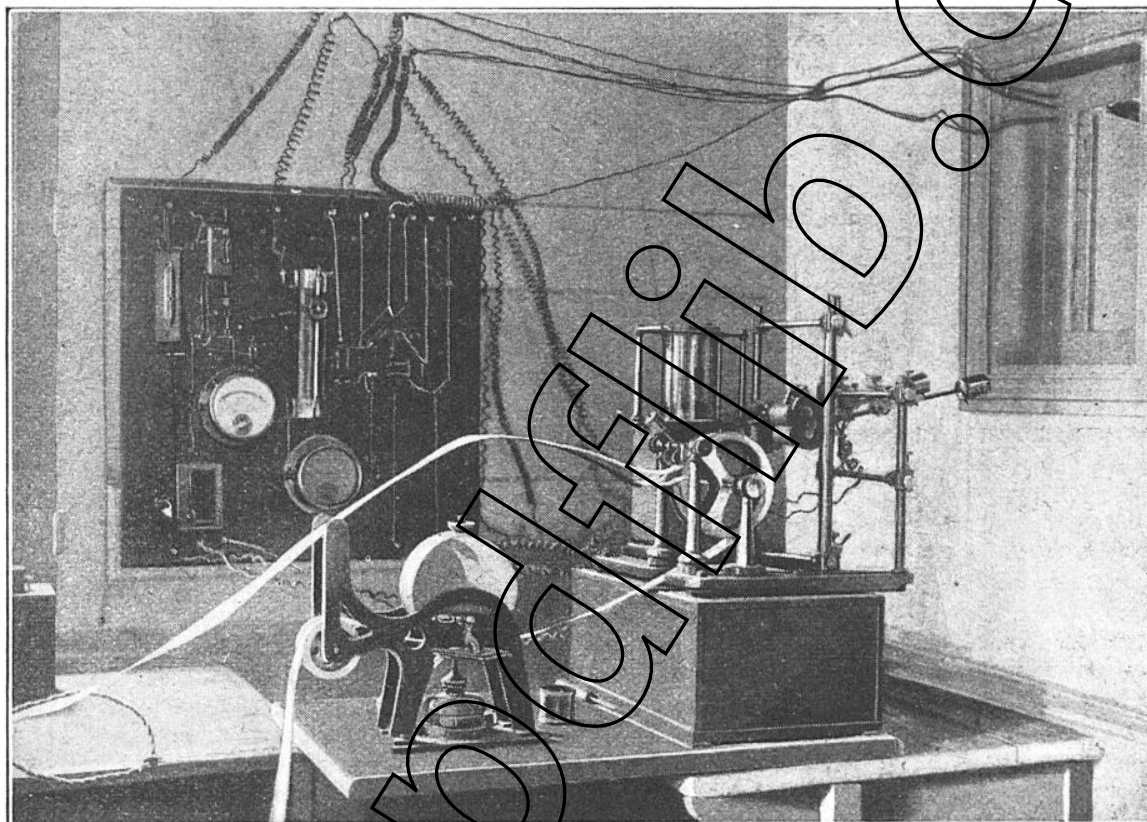


FIG. 4. — INSTALLATION DE L'OBSERVATOIRE ASTRONOMIQUE DU SERVICE GÉOGRAPHIQUE DE L'ARMÉE, AU PARC DE MONTSOURIS

De droite à gauche : chronographe enregistreur système Boullitte (équipé avec deux plumes), enfumeur des bandes du chronographe ; en arrière : tableau des résistances et des commutateurs.

quoi consiste la détermination exacte de l'heure en une station.

Si nous avions en chaque lieu *A* et *B* une horloge idéale, faisant rigoureusement 24 heures, 0 minute et 0 seconde pendant la durée d'une rotation diurne de la Terre, et qui marquerait sur son cadran 0 heure, 0 minute, 0 seconde à l'instant où le plan méridien céleste du point origine des heures — plan qui est mobile — passe par le plan méridien du lieu, supposé immobile, le délicat problème de l'heure serait immédiatement résolu et il n'y aurait plus qu'à faire, à un instant donné, la comparaison des heures marquées par les deux horloges.

valeur, lorsque l'on veut atteindre une grande précision.

En outre, l'horloge, quelque soin que l'on en ait pris, ne marquera jamais, à l'instant initial, 0 heure, 0 minute et 0 seconde. Il y aura fatalement un petit écart, que l'on appelle l'*état* de l'horloge, à l'instant où a été faite la détermination d'heure.

En somme, il faut que l'opérateur chargé, en chaque station, de la détermination de la différence de longitude, connaisse (et soit susceptible de vérifier à tout moment) l'état de son horloge à un instant déterminé et la marche de cette horloge. Au moyen de ces deux éléments, l'heure rigoureusement

exacte, à un instant quelconque, sera évidemment celle indiquée sur le cadran, corrigée : premièrement, de l'état et, deuxièmement, de l'avance ou du retard résultant de la marche pendant l'intervalle de temps compris entre l'instant où l'on a déterminé l'état de l'horloge et l'instant où l'on observe l'heure marquée par elle.

L'état et la marche d'une horloge se déterminent par des observations astronomiques très délicates et dans le détail desquelles nous ne pouvons pas entrer. Disons seulement que le principe de ces mesures, avec le cercle méridien (fig. 3), consiste dans l'observation de l'heure marquée par l'horloge au moment où le plan méridien de l'origine des heures passe par le plan méridien du lieu. L'horloge devrait, à ce moment, indiquer 0 heure, 0 minute et 0 seconde ; si elle marque une heure différente, la diffé-

heures marquées par nos deux horloges. Pour cela, il faut pouvoir disposer à un certain instant d'un phénomène instantané qui soit perçu simultanément des deux stations.

C'est dans cette seconde partie du problème — celle de la comparaison des heures aux deux stations, — que les procédés se sont singulièrement perfectionnés, au point d'avoir atteint aujourd'hui, grâce à l'emploi de la télégraphie sans fil, une précision pour ainsi dire illimitée et qu'en tous cas il paraît bien difficile de pouvoir dépasser.

Il y a moins d'un siècle, on ne disposait comme procédés pour comparer les heures des deux horloges, que de l'emploi de signaux de feu dont l'instant de l'apparition était noté en chaque station, ou de l'observation, au lieu de longitude inconnue, d'un phénomène céleste instantané, occultation d'une étoile par la Lune, ou éclipse d'un satel-

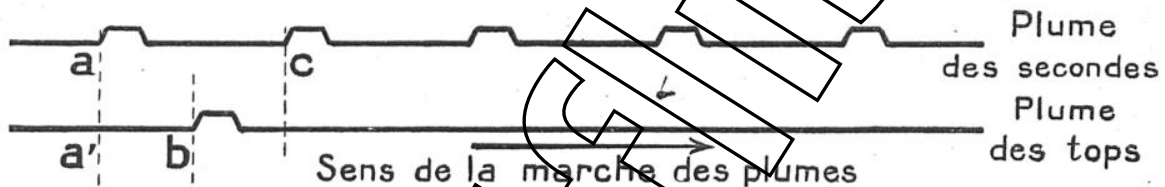


FIG. 5. — REPRODUCTION D'UN FRAGMENT DE BANDE DE CHRONOGRAPHE

Pour connaître l'instant correspondant au signal *b* du top, il faut relever l'intervalle *a' b* qui sépare les deux origines des coches.

rence de l'heure marquée, à l'heure 0, en plus ou moins, est, évidemment, l'état à cet instant.

Si l'horloge n'avait ni avance ni retard, on devrait retrouver le même état à vingt-quatre heures de distance ; la petite différence que révélera la comparaison de ces deux états donnera la marche journalière, d'où l'on déduira la marche horaire, c'est-à-dire l'avance ou le retard de l'horloge pour un intervalle d'une heure.

Au lieu du méridien céleste du point origine des heures, on peut évidemment prendre — et c'est ce qui se fait dans la pratique — le plan méridien céleste d'une étoile dont la position, en angle ou en temps, par rapport au point origine, est exactement connue.

Nous pouvons donc supposer que nous avons à chacune de nos deux stations une horloge dont nous connaissons tous les éléments de correction, de telle façon que nous sommes en mesure d'avoir, à un instant quelconque, l'heure locale aussi exacte que possible.

Reste, pour avoir la différence de longitude entre les stations *A* et *B*, à faire la comparaison, à un même moment, des

l'heure de Jupiter, dont l'instant d'apparition, à l'Observatoire de Paris, était calculé d'avance, ce qui donnait l'heure de Paris du phénomène observé. Sans parler, bien entendu, de la méthode du transport au lieu *B* d'un chronomètre réglé sur l'heure du lieu *A*, méthode dite du *transport du temps*, qui est encore employée par les marins, mais avec les perfectionnements qu'y apporte l'utilisation de la T. S. F.

La découverte et l'emploi des ondes hertziennes ont amené un perfectionnement considérable dans la détermination des différences de longitude entre les observatoires, ou les stations fondamentales des réseaux géodésiques. La rapidité de la transmission électrique est telle, qu'on peut la regarder comme instantanée entre les deux stations *A* et *B*, sans commettre aucune erreur appréciable. Il suffit donc de disposer, en chacune des stations, d'appareils permettant de noter en *A*, par exemple, l'instant d'émission du signal électrique, et en *B* l'instant de réception du même signal. Ce dispositif a été réalisé d'une manière très perfectionnée, permettant de faire la comparaison des heures avec une précision de quelques centièmes de seconde, et un tel

procédé a été universellement employé jusqu'à ces dernières années, avant que l'usage de la télégraphie sans fil n'eût apporté encore des perfectionnements qui seront difficilement dépassés.

A chacune des stations est installé un appareil chronographe, analogue, dans son principe, à l'appareil Morse en usage dans la télégraphie ordinaire (fig. 4).

Imaginons, comme dans ce dernier, une bande de papier prise entre deux cylindres tournants et se déroulant ainsi d'un mouvement uniforme ; sur cette bande, viennent s'appuyer deux plumes, de construction spéciale, commandées chacune par un électro-aimant.

Lorsque les plumes sont au repos, elles tracent sur la bande deux lignes droites parallèles (fig. 5) ; mais, si un courant électrique vient à passer dans un des électro-aimants, la plume est attirée et ne revient à sa position initiale que lorsque le courant a cessé d'agir ; elle trace donc sur la bande une petite coche. Si l'action du courant se produit à des intervalles réguliers, la ligne décrite par la plume correspondante portera, à des distances égales, des coches semblables.

L'une des plumes est en série dans le circuit d'une pile électrique, dans lequel se trouve intercalé aussi le balancier de l'horloge de la station, de telle sorte que cette plume trace sur la bande une coche correspondant à l'interruption produite par chaque battement de l'horloge (fig. 6).

De même, la seconde plume est intercalée dans le circuit d'une seconde pile (fig. 7), circuit que l'on peut fermer en appuyant sur un bouton que l'on appelle un *top*. En appuyant sur le *top*, à la station A, on trace sur la

bande du chronographe A une coche, dont on peut facilement relever, à quelques centièmes de seconde près, la position par rapport au début de la coche de la seconde qui l'avoi sine, tracée par la plume des secondes. Par une disposition spéciale du chronographe, le courant fermé par le *top*, en A,

est lancé dans la ligne qui réunit les deux stations A et B, de telle sorte qu'en même temps que le signal s'inscrit sur le chronographe de la station A, il s'enregistre aussi sur le chronographe de la station B. On a, de cette façon et pour ainsi dire automatiquement, la comparaison des heures des stations A et B, puisque chacune des heures locales est inscrite sur son

chronographe par la plume des secondes de sa station, et que le signal instantané, lancé d'une des stations, s'inscrit à la fois sur chacun des chronographes.

Ajoutons qu'on élimine toutes les causes d'erreurs pouvant provenir des appareils en croisant les opérations, c'est-à-dire qu'après avoir émis une série de signaux à la station A, on émet une

seconde série de signaux à la station B, de telle sorte que les causes d'erreurs changent ainsi de signe et s'éliminent dans la moyenne des deux déterminations.

Comme nous l'avons dit, la comparaison des heures des deux stations par les signaux électriques a été la méthode employée, jusque dans ces der-

nières années, pour la détermination des différences de longitude de haute précision. Cette méthode est d'un emploi limité, car elle exige une ligne télégraphique directe, entre les deux stations A et B, qui soit à l'entière disposition des opérateurs pendant

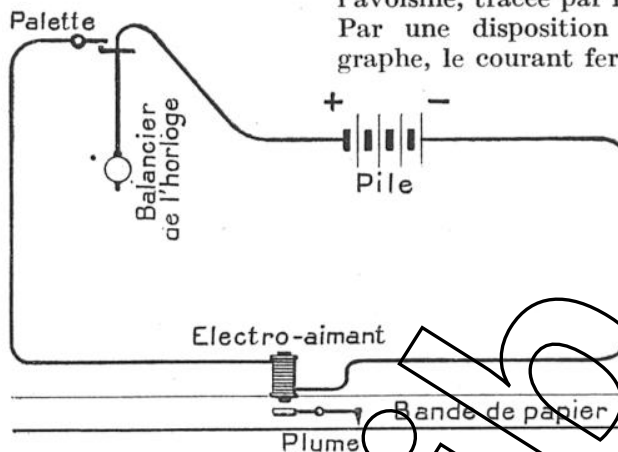


FIG. 6. — QUAND LE BALANCIER DE L'HORLOGE ARRIVE AU CONTACT DE LA PALETTE (EN HAUT, A GAUCHE), LE CIRCUIT EST FERMÉ ET LA PLUME DU CHRONOGRAPHE, ATTIRÉE PAR L'ÉLECTRO-AIMANT, TRACE UNE COCHE SUR LA BANDE DE PAPIER EN MOUVEMENT UNIFORME

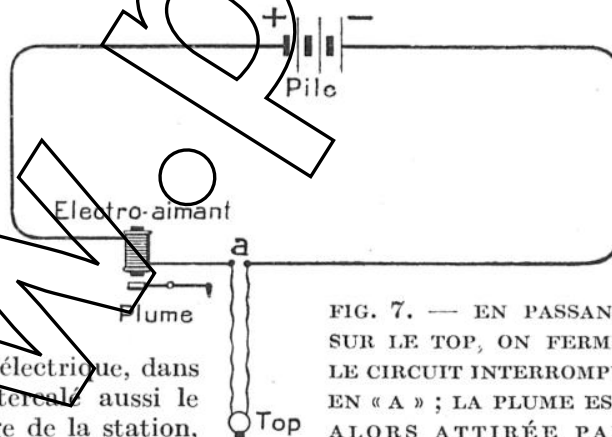


FIG. 7. — EN PASSANT SUR LE TOP, ON FERME LE CIRCUIT INTERROMPU EN « A » ; LA PLUME EST ALORS ATTIRÉE PAR L'ÉLECTRO-AIMANT ET TRACE UNE COCHE SUR LA BANDE DE PAPIER

l'échange des signaux, donc une entente préalable avec l'administration des P. T. T. et l'immobilisation d'une ligne pour le service général pendant un certain temps. C'est une complication assez grande, que l'emploi de la T. S. F. a fait disparaître, en assurant, en outre, une indépendance complète dans le choix des stations *A* et *B*, qui n'ont plus besoin d'être reliées par une ligne télégraphique.

La comparaison des heures locales aux stations *A* et *B*, par télégraphie sans fil, est basée sur l'emploi de la méthode des coïncidences, utilisée il y a longtemps dans le vernier, et étendue, depuis quelques dizaines d'années déjà, par MM. Claude et Driencourt, à la comparaison à distance des heures de deux horloges réunies par une ligne téléphonique. Le principe de la méthode est le suivant :

Soient *A* et *B*, les deux horloges dont on veut comparer les heures. Supposons que

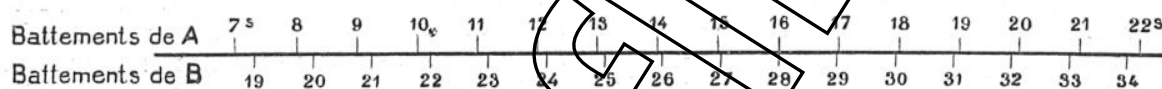


FIG. 8. — GRAPHIQUE FIGURATIF DE LA COMPARAISON ACOUSTIQUE DE DEUX HORLOGES

nous avons réglé l'une des horloges de telle façon que ses battements soient plus courts de 1 centième de seconde que ceux de la première ; en d'autres termes, que le balancier de l'une des horloges batte la seconde et que celui de l'autre horloge batte la seconde diminuée de un centième. Un observateur qui entendra, par une disposition quelconque, simultanément les battements des deux horloges, entendra le battement de *B* qui suit celui de *A*, s'en rapprocher peu à peu, coïncider avec lui à un certain instant, puis le dépasser, pour s'en écarter de plus en plus, se rapprocher ensuite d'un nouveau battement de *A*, jusqu'à une nouvelle coïncidence de deux battements, et ainsi de suite. Le phénomène se suit de la façon la plus claire sur le graphique (fig. 8) où l'on a porté sur la ligne du haut les battements de l'horloge *A*, équivalents à une seconde, et sur la ligne du bas, ceux de l'horloge *B*, équivalents à une seconde moins un centième.

Supposons que l'opérateur placé en face de l'horloge *B*, dont il suit les secondes sur le cadran, note et compte également les battements de l'horloge *A*, qui lui sont transmis par le téléphone avec le numéro d'une seconde initiale, jusqu'à ce qu'il perçoive la coïncidence d'un battement de *A* avec un battement de *B*. Dans l'exemple de la figure 8, l'observateur notera que la

seconde 16 de *A* coïncide avec la seconde 28 de *B*. La comparaison des deux horloges donnera donc le résultat suivant, en tenant compte des heures et des minutes de chacune des horloges, que l'on aura, au préalable, fait noter par un aide-opérateur : quand *A* indique *H* heures, *M* minutes, 16 secondes, *B* indique *H'* heures, *M'* minutes, 28 secondes ; et la précision de la comparaison, si l'observation a été bien faite, est évidemment de un centième de seconde ; c'est, en somme, la réalisation d'un vernier acoustique.

Voici comment on a appliqué ce principe à la détermination des longitudes par télégraphie sans fil :

En chacune des stations *A* et *B* se trouve installée l'horloge locale dont on a déterminé par des observations astronomiques toutes les corrections, de façon à avoir, tant en *A* qu'en *B*, et à tout instant, l'heure locale exacte. Chacune des stations comporte, en outre, une antenne et un appareil de T. S. F.

comportant un casque téléphonique. D'autre part, sur la cage de l'horloge est installé un microphone, dans le circuit duquel est intercalé le même casque téléphonique. L'observateur, coiffé du casque, entendra donc à la fois les signaux que transmettra l'antenne et les battements de l'horloge locale. Un regard sur le cadran lui donnera l'heure et la minute et il lui sera facile de numérotter ou de faire numérotter par un aide les secondes dont il entend les battements.

Supposons maintenant qu'en une troisième station *C*, qui peut être complètement indépendante de *A* et de *B*, se trouve installée une horloge battant, non pas la seconde, mais la seconde diminuée de un centième. Au moyen d'un dispositif quelconque, à chaque minute, le battement d'une des secondes ne déclenche pas un envoi d'ondes. En d'autres termes, l'horloge *C* enverra des ondes aux secondes 1, 2, 3, etc... et n'en enverra pas, par exemple, à la seconde 60, à laquelle ne correspondra aucun battement. Le balancier de *C* commande, à l'aide d'un dispositif convenable, un appareil émetteur de T. S. F., qui, à chaque oscillation du balancier, c'est-à-dire à chaque seconde de l'horloge *C*, envoie, par l'antenne d'émission, des ondes hertziennes qui sont reçues instantanément, en raison de la rapidité de propagation des ondes, par

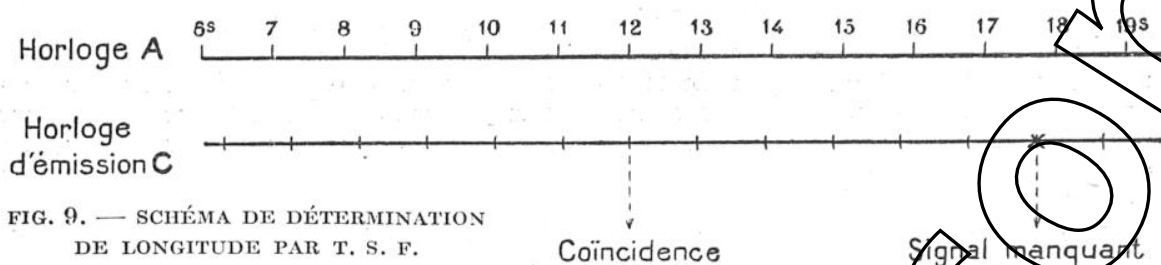


FIG. 9. — SCHÉMA DE DÉTERMINATION DE LONGITUDE PAR T. S. F.

les antennes réceptrices des stations *A* et *B*.

L'opérateur de *A*, par exemple, coiffé de son casque, entendra donc à la fois les battements de son horloge locale (une seconde) et ceux de l'horloge *C* (une seconde moins un centième) ; il notera la seconde de l'horloge *A* correspondant à la coïncidence avec un battement émis par *C*, puis comptant toujours les secondes de son horloge locale, il notera aussi les secondes qui encadrent l'intervalle où l'horloge *C* n'a pas envoyé de battement, ainsi que l'indique la figure 9.

L'observateur de *A* aura donc noté : coïncidence à *H* heures *M* minutes 12 secondes ; signal manquant encadré par 17 et 18 secondes. Or, entre 12 secondes et 18 secondes, il y a 6 secondes de différence, et, pour chacune de ces secondes, le signal envoyé par l'horloge *C* a eu sur le battement de l'horloge *A* un retard de un centième de seconde. Le signal manquant s'est donc produit à 18 secondes moins 6 centièmes, c'est-à-dire à 17 secondes 94 centièmes. Ou, d'une façon générale, à $N - (N - N_c) \frac{1}{100}$,

N_c étant la seconde correspondant à la coïncidence, N la plus forte des secondes qui encadrent le signal manquant. L'observateur en *B* aura fait la même opération, et la comparaison des heures correspondant au même signal manquant donnera la valeur de la différence de longitude.

Remarquons que l'horloge *C* envoie des battements tout à fait indéterminés ; ils ne sont astreints qu'à être égaux à une seconde moins un centième.

Afin de multiplier les déterminations et aussi pour parer à des observations incertaines, on fait, en général, un certain nombre de groupes d'envois de signaux de l'horloge *C*, chaque groupe renfermant un nombre déterminé de battements manquants, c'est-à-dire pouvant fournir autant de déterminations

de différence de longitude qu'il y a de battements spéciaux dans le groupe.

La précision, que nous avons considérée ici comme étant de un centième de seconde, pourrait être augmentée encore, puisqu'il suffirait, par exemple, de régler les battements de *C* à une seconde moins un demi-centième. Mais cette augmentation de la précision ne peut cependant pas être poussée trop loin, car, au delà d'une certaine limite, il devient difficile à l'oreille de discerner, avec exactitude, la seconde qui correspond à la coïncidence et l'on hésite entre plusieurs d'entre elles. On a alors, évidemment, atteint la limite de la précision possible.

Nous avons supposé une horloge *C* indépendante de *A* et de *B*, afin de mettre en évidence la généralité de la solution. On peut évidemment régler l'horloge d'une des stations de façon à ce qu'elle batte une seconde moins un centième ; il suffira d'en tenir compte dans la correction de sa marche pour le calcul de l'heure locale exacte. On supprime ainsi la station auxiliaire *C* et l'on compare directement les deux horloges *A* et *B*, l'horloge *A* ayant seulement un dispositif spécial qui lui fait sauter l'envoi d'un

battement par minute, afin de constituer en *B* le signal manquant.

Ce que nous venons de dire s'applique aux déterminations de différences de longitude entre deux stations géodésiques fondamentales, ou entre une de ces stations et l'Observatoire national, origine des longitudes, ou encore entre deux Observatoires nationaux.

Mais l'emploi de la télégraphie sans fil a permis de résoudre un problème d'une application bien plus générale, celui de l'envoi régulier, à des moments annoncés d'avance et journaliers, de l'heure du méridien initial. Les navires en mer, les explorateurs, pourvu qu'ils soient munis d'une antenne réceptrice et qu'ils aient déterminé les corrections de leurs chronomètres pour être en possession

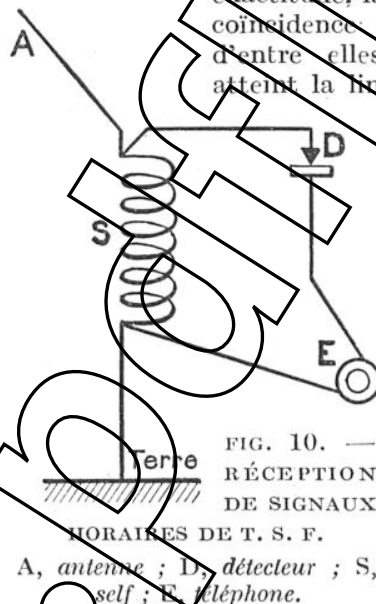


FIG. 10. — RÉCEPTION DE SIGNAUX HORAIRES DE T. S. F.

A, antenne ; *D*, détecteur ; *S*, self ; *E*, téléphone.

de l'heure locale, peuvent donc déterminer journellement leur différence de longitude avec le méridien initial, sous la seule condition d'être dans le rayon d'action des émissions radioélectriques de la Tour Eiffel, qui

envoie l'heure de l'Observatoire (Voir les schémas d'organisation des appareils aux figures 10, 11, 12 et, plus haut, fig. 4). Ils obtiennent ainsi, avec précision, la différence de longitude avec Paris, ou avec un autre poste

connu renvoyant des signaux horaires et dans le rayon d'action duquel ils se trouvent. Quant aux marins qui, ainsi que nous l'avons vu, emportent avec eux des chronomètres réglés, avant le départ, sur l'heure de l'Observatoire de Paris, ils peuvent, tous les jours, en recevant, en mer, les signaux horaires émis par le poste de la Tour Eiffel, qui envoie l'heure de l'Observatoire, régler leurs chronomètres, c'est-à-dire en vérifier les états et les marches. La détermination de l'heure locale, qui se fait chaque jour à bord, donnera alors, par comparaison avec

coordonnée *longitude*, qui, pour la marine et l'exploration en particulier, était si délicate et si difficile il y a quelques années à peine. A ces nouvelles solutions d'opérations fort complexes, se rattache, comme en tout

ce qui touche à la télégraphie sans fil, le nom d'un grand savant français, mon ami et confrère de l'Académie des Sciences, le général Ferrié, l'un des grands réalisateurs scientifiques de notre époque.

La comparaison des heures des deux horloges éloignées peut donc se faire, aujourd'hui, avec une précision atteignant facilement le centième de seconde. Ce serait parfait si l'heure pouvait être déterminée avec une précision au moins égale, car il ne faut pas perdre de vue que le problème comporte deux éléments absolument distincts :

- 1° La détermination de l'heure locale en chaque station ;
- 2° La comparaison des heures des deux stations.

Or, si cette seconde partie a atteint un

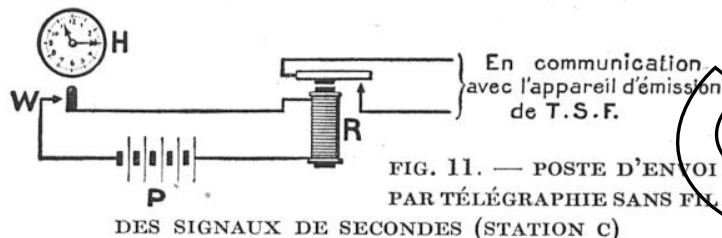


FIG. 11. — POSTE D'ENVOI PAR TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

DES SIGNAUX DE SECONDES (STATION C)

H, horloge munie d'un contact électrique W fermé à chaque oscillation du balancier ; P, pile du circuit ; R, relais commandant les appareils d'émission de T. S. F. A chaque oscillation du balancier, le relais fonctionne et il se produit dans l'appareil d'émission de T. S. F. une étincelle à l'éclateur et un envoi d'onde hertzienne.

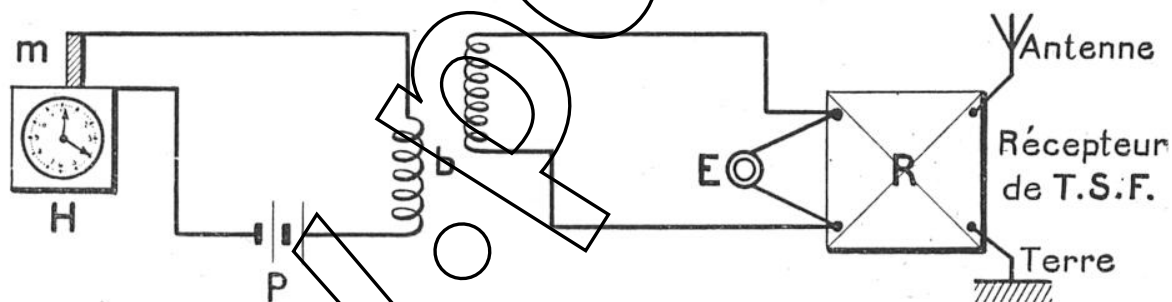


FIG. 12. — POSTE RÉCEPTEUR, AUX STATIONS « A » ET « B », DES SIGNAUX DE SECONDES ENVOYÉS PAR LA STATION « C »

H, horloge astronomique donnant l'heure locale ; m, microphone intercalé dans le circuit de la pile P, de la bobine d'induction B et du téléphone E, permettant à l'opérateur d'entendre, au téléphone, les battements de l'horloge ; R, récepteur de T. S. F. recevant les signaux de la station C qui sont entendus dans E, en même temps que les battements de l'horloge H.

l'heure exacte de Paris, fournie par les chronomètres ainsi réglés, la différence de longitude avec une précision beaucoup plus grande que par le passé, où l'on était toujours à la merci d'une variation de marche des chronomètres au cours du voyage.

Il y a là pour tous ces problèmes, comme on le devine sans peine, une sorte de révolution complète dans la détermination de la

grand degré de perfection depuis l'utilisation de la télégraphie sans fil, la première partie de l'opération, la détermination, par des observations astronomiques, de l'état et de la marche d'une horloge, n'est pas encore susceptible d'une précision absolument comparable, et c'est sur ce point que doit se concentrer maintenant tout l'effort de la science.

GÉNÉRAL R. BOURGEOIS.

LE HAUT-PARLEUR AU SERVICE DE LA TÉLÉPHONIE PRIVÉE

Par Lucien FOURNIER

DANS tous les bureaux d'une maison de commerce ou d'une banque, par exemple, chacun est astreint à se servir des appareils du type ordinaire, appareils dits *combinés*, que l'on décroche du commutateur et que l'on maintient à la main. Rien n'est moins pratique que ce système, qui immobilise un bras au moment même où il serait le plus utile pour chercher un document, le compulser, le tenir ouvert et l'annoter, toutes manœuvres qu'un manchot provisoire n'effectue qu'avec gêne.

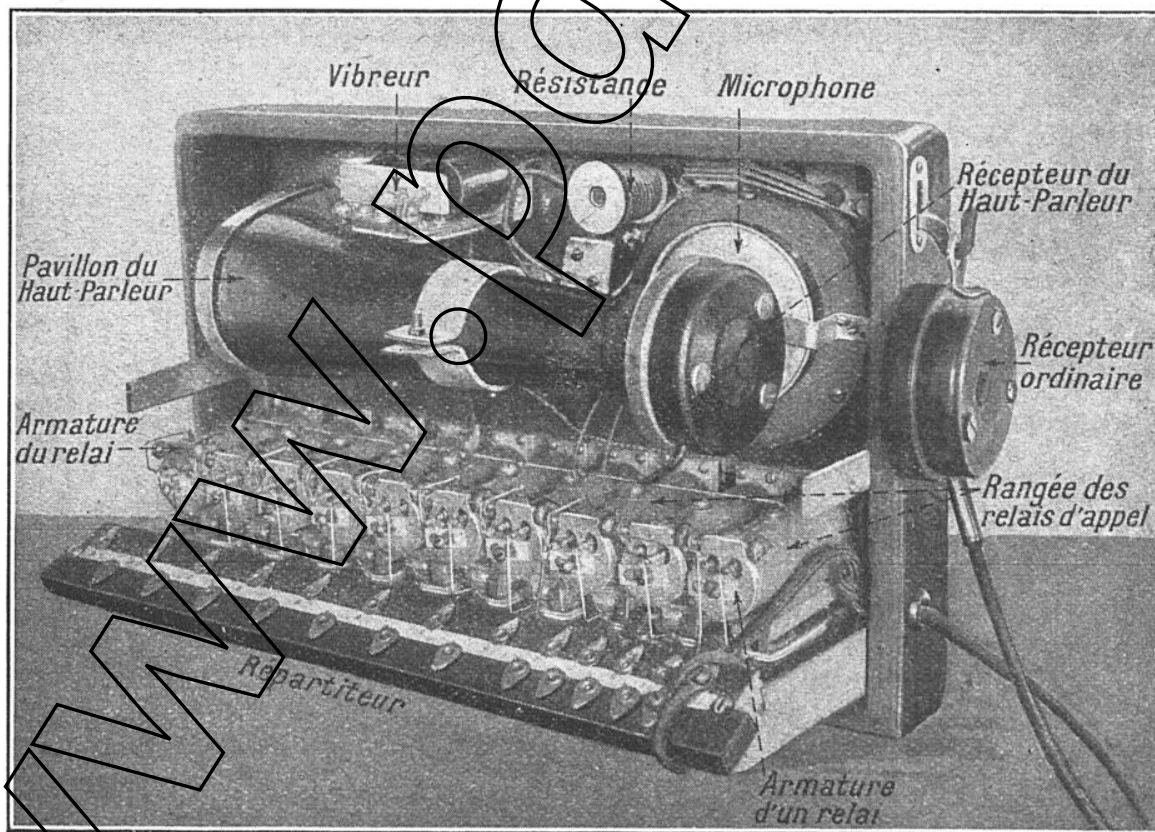
Pourquoi donc ne pas utiliser le haut-parleur dans la téléphonie privée ?

N'oublions pas que le haut-parleur existait bien avant que la téléphonie sans fil fût inventée. Sur les navires, les commandes se font par haut-parleurs, qui résonnent dans

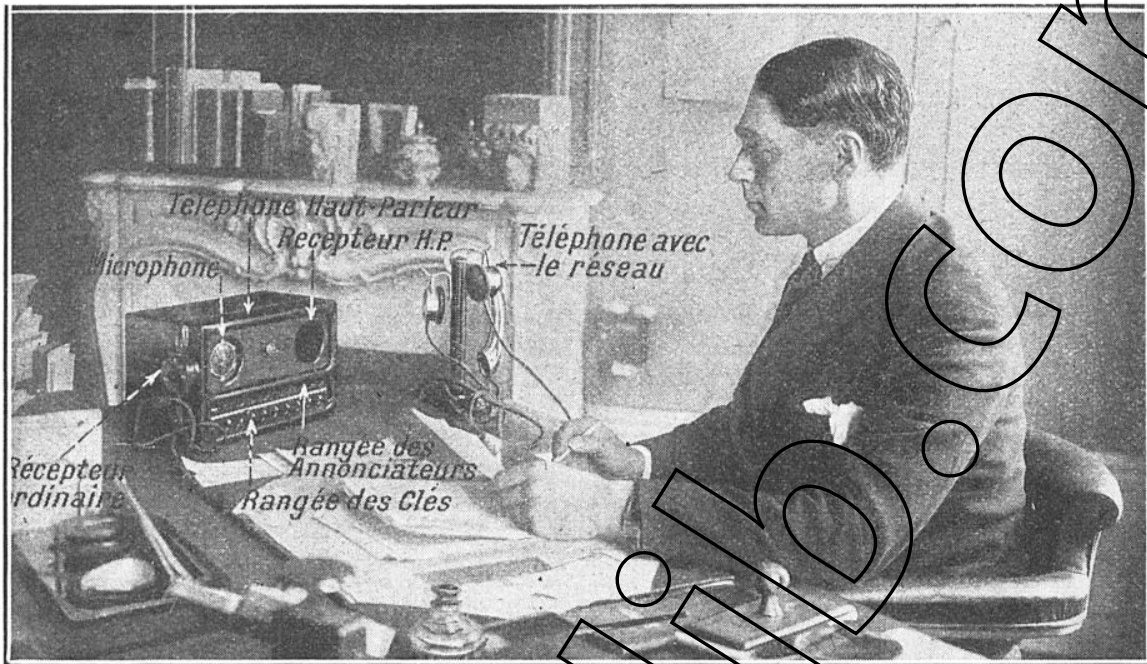
toutes les pièces et se font même entendre dans les salles des machines.

Mais la téléphonie privée, avec ou sans haut-parleur, sera toujours un système de correspondance incomplet, tant qu'elle ne sera pas entièrement libérée des réseaux de téléphonie publique. S'il est vrai que les employés d'une certaine catégorie doivent être mis dans la possibilité de converser par l'intermédiaire d'un réseau urbain, il n'en est pas moins exact d'admettre que ces mêmes employés doivent pouvoir converser avec des collègues, avec leur chef direct et même leur directeur, sans aucun intermédiaire qui peut être indiscret.

Or, dans tout établissement, l'intermédiaire, c'est le standard, le meuble desservi par une, deux, trois téléphonistes et même



VUE INTÉRIEURE DU NOUVEAU SYSTÈME TÉLÉPHONIQUE HAUT-PARLEUR

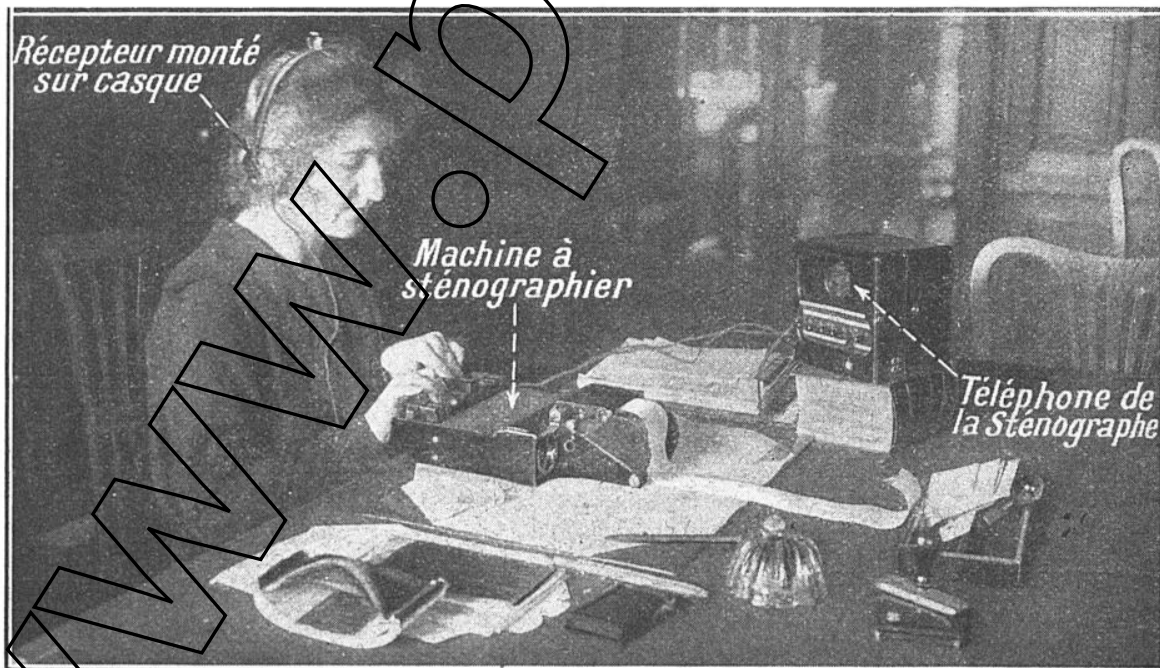


LE DIRECTEUR DICTE SA CORRESPONDANCE, LES DEUX MAINS LIBRES

davantage dans les établissements importants. Il est l'intermédiaire obligatoire entre tous les bureaux. Dans certains cas, il est vrai, les appareils possèdent des commutateurs particuliers, qui permettent la liaison directe sans le standard : mais c'est là un progrès insuffisant, parce que, toujours, la conversation immobilise l'individu.

On comprend de suite les avantages que possède un téléphone haut-parleur, puisqu'il laisse les deux mains libres aux correspondants, poussant même la complaisance jusqu'à permettre les déplacements dans une pièce pour prendre un document sans abandonner la conversation engagée.

Le système dont nous allons parler est



LA STÉNOGRAPHIE REÇOIT AU CASQUE LA CORRESPONDANCE DICTÉE

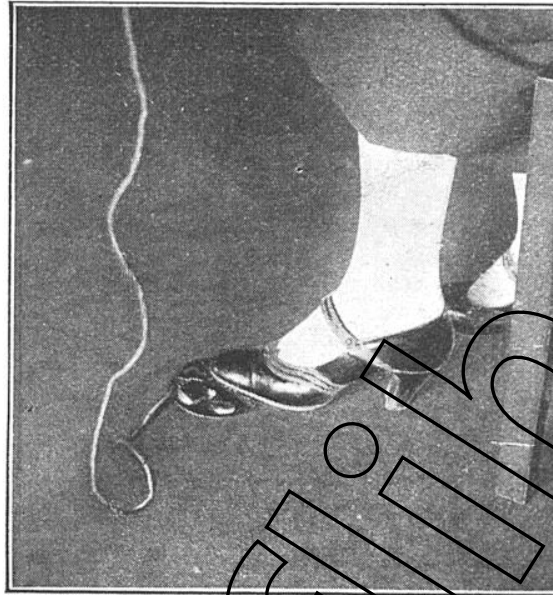
généralisé, depuis de longues années déjà, en Amérique et en Angleterre ; il vient de faire avec succès son entrée en France.

Nous n'entrerons dans aucune description technique, puisqu'il ne comporte aucune nouveauté. Tous les organes contenus dans un poste principal, qui est le poste du directeur d'un établissement, sont des rouages téléphoniques connus. Nos lecteurs peuvent, d'ailleurs, s'en rendre compte par l'examen de la photographie, figure page 373, qui représente l'intérieur de ce poste. Il est haut-parleur, non par le fait que le récepteur est prolongé par un pavillon, mais parce que le microphone est

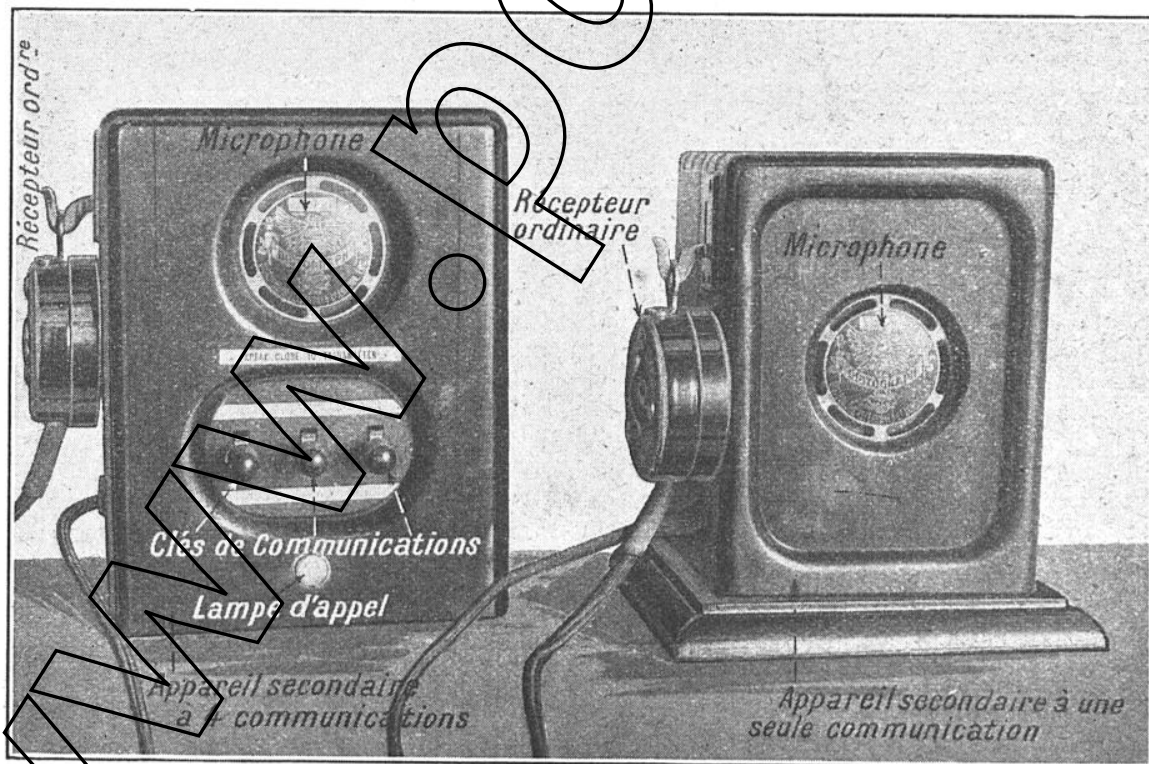
d'une très grande sensibilité. Tous les microphones sont faits à chacun de ces postes. Dès qu'un appel se de charbon, qui se présente soit sous la forme produit, le volet se soulève, pour laisser de granules irréguliers, soit sous celle de apparaître une surface blanche qui indique

sphères plus ou moins volumineuses. Ici, le principe est le même, mais les grains de charbon, au lieu d'être pleins, sont de petites sphères creuses. On a obtenu, par cet artifice, une sensibilité telle que les plus petits bruits sont perçus par l'appareil et transmis intégralement au poste voisin.

On remarque, sur le devant de l'appareil, deux ouvertures rondes : ce sont, d'une part, le récepteur ; d'autre part, le microphone. Le socle porte également une rangée de clés, qui permettent de faire des appels directement sur chacun des chefs de service reliés au poste principal. Au-dessus du groupe de ces clés, une rangée de volets correspond également



LE COMMUTATEUR À PÉDALE DE LA STÉNOGRAPHE



DEUX MODÈLES D'APPAREILS SECONDAIRES A QUATRE ET UNE COMMUNICATIONS

le poste du correspondant, en même temps qu'un ronfleur avertit.

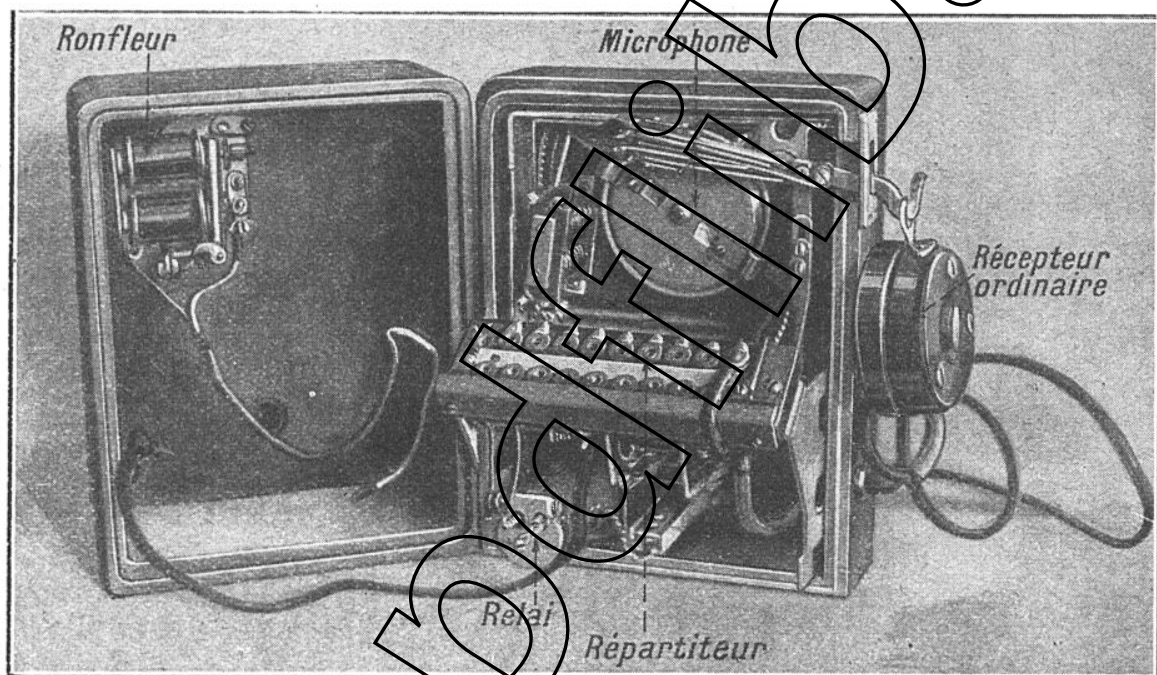
En tant que haut-parleur, le système présente déjà de grands avantages sur la téléphonie ordinaire ; mais il se prête à de si curieuses combinaisons, que le chef d'un établissement ne saurait trouver un plus utile et plus discret auxiliaire.

Constatons, non sans surprise, que, dans toutes les maisons de commerce ou les banques, le personnel est pourvu de machines les plus modernes : machines à écrire, à calculer, machines comptables, etc., destinées à lui faciliter sa tâche, mais le chef, celui qui assume la tâche la plus lourde,

De son poste, le directeur, en conversation avec l'un de ses chefs de service, peut en appeler un second, un troisième et engager la conversation simultanément avec eux, c'est-à-dire, en somme, les convier à une conférence, sans déranger personne.

Si l'un des chefs de service a une conversation urgente, il laisse son écouteur décroché, et le volet demeure soulevé en permanence, pour indiquer l'urgence.

On remarque, en effet, que les appareils secondaires ne sont pas pourvus du récepteur haut-parleur. Le poste principal possède également un récepteur ordinaire, pour le cas où le directeur, engageant une conver-



UN APPAREIL SECONDAIRE OUVERT ET MONTRANT LES ORGANES INTÉRIEURS

la plus délicate, celui qui est responsable de la marche des affaires, n'est servi par aucun appareil vraiment pratique !

Nous avons déjà observé que l'appareil, placé sur le bureau, à un mètre du directeur, permet toutes les conversations, sans occasionner le moindre dérangement. C'est là un gros avantage, mais il en est d'autres. Si, par exemple, le directeur appelle un employé déjà en conversation ailleurs, l'appel est reçu par l'allumage d'une lampe, et l'employé peut répondre instantanément.

Si l'employé appelle le directeur et que celui-ci ne puisse ou ne veuille pas répondre il lui suffira de tourner la petite clé placée entre le haut-parleur et le microphone pour que l'employé sache que le directeur est là, mais qu'il ne veut pas être dérangé.

sation en présence d'un tiers, désire que le visiteur n'entende pas les réponses qui lui sont faites.

Un autre avantage est de pouvoir dicter son courrier sans déranger la sténographe. Dans le cas où le bruit des machines à écrire parviendrait au directeur, la sténographe appuie du pied sur un commutateur, et le microphone de son appareil est mis hors circuit.

Une énumération plus longue des multiples applications du haut-parleur à la téléphonie privée serait fastidieuse. Il suffira, d'ailleurs, à chacun de penser aux inconvénients du téléphone ordinaire pour se convaincre que la solution, nouvelle en France, marque un progrès très sensible sur le système ordinaire.

LUCIEN FOURNIER.

UN CURIEUX PONT DE BOIS, EN LITHUANIE

C'EST en 1915, pendant la guerre, que les ingénieurs allemands construisirent à Alytus, sur le Niémen, en remplacement d'un pont en fer détruit quelques mois plus tôt, un pont de bois réellement curieux.

La silhouette de cet ouvrage d'art est, comme on peut le remarquer d'après notre photographie, tout à fait caractéristique. Les seuls matériaux employés sont des troncs de pins non décortiqués, réunis les uns aux autres par des crampons de fer, ce qui supprime les tenons. Les piles, qui ont 39 mètres de hauteur depuis le niveau du fleuve jusqu'à la voie ferrée, établie à l'étage supérieur, sont faites de poteaux de 10 mètres environ de hauteur, fixés les uns au bout des autres par étages successifs.

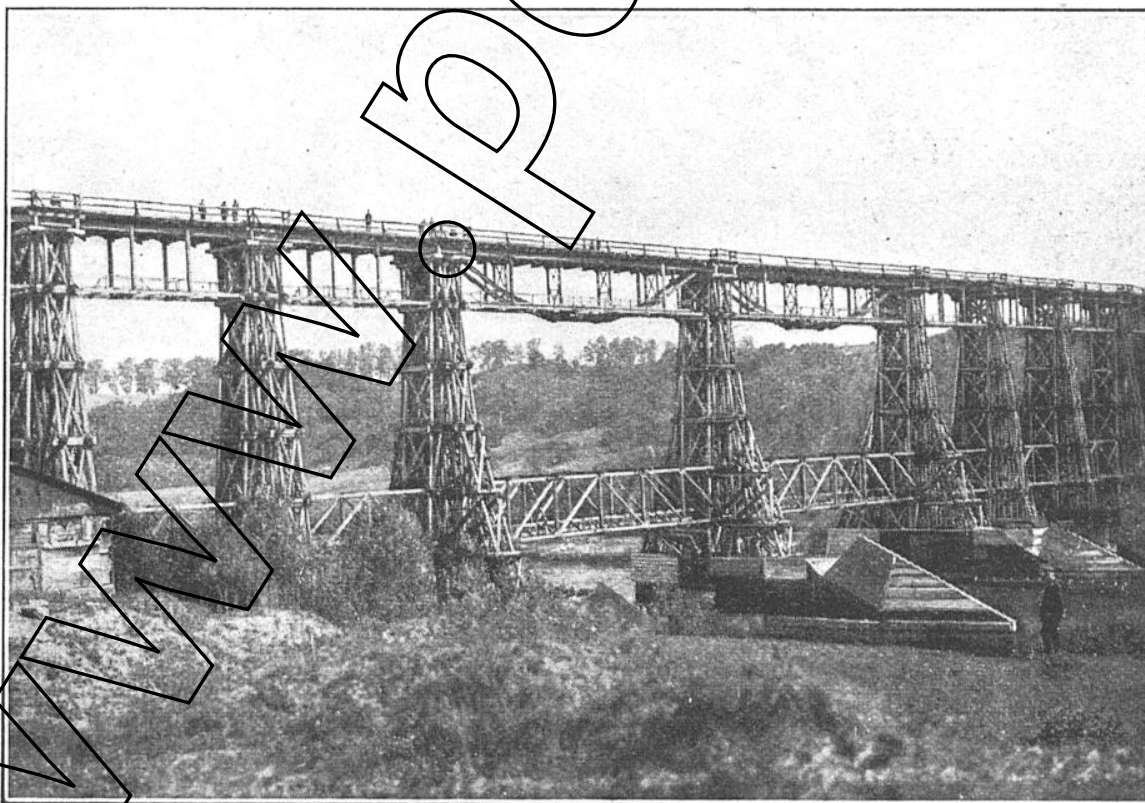
La longueur totale du pont est de 290 mètres, avec 5 m. 50 de largeur au tablier. Il repose, sans compter les culées de départ, sur quatorze piles, séparées, d'axe en axe, par une distance de 17 m. 04. Pour opposer moins d'obstacle au courant du fleuve, les deux portées centrales sont plus longues : elles atteignent exactement 31 m. 95.

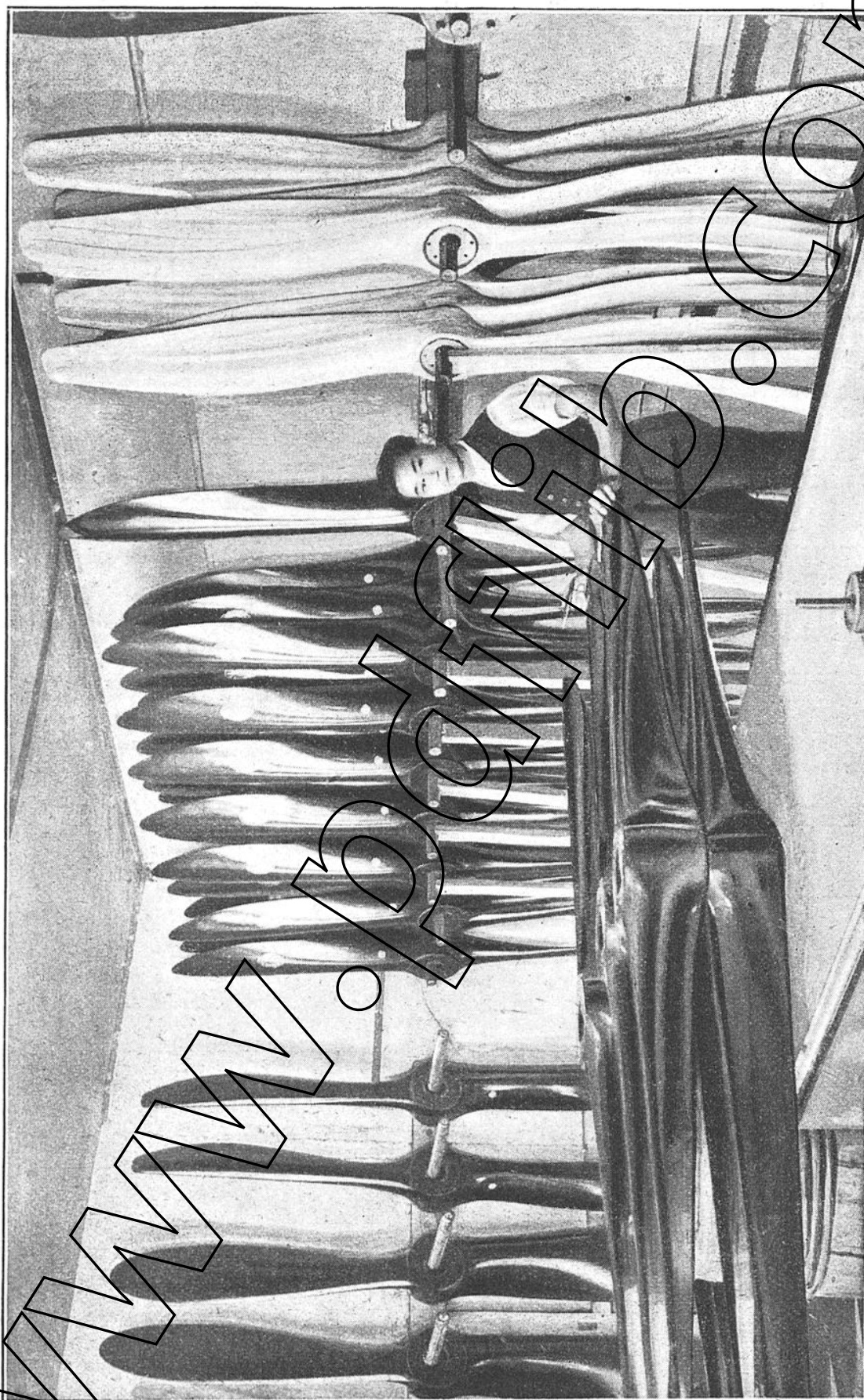
Afin d'accroître la solidité de l'ouvrage, ces superstructures, en bois comme le reste, réunissent les piles entre elles. Devant chacune de celles-ci, vers l'amont du Niémen, de robustes brise-lames allongent leurs becs acérés, qui divisent et écartent la ruée des glaçons, lorsque la débâcle de la mi-mars rend la vie aux fleuves, captifs depuis trois mois sous leur carapace de glace.

Il serait intéressant de connaître le prix de revient d'un ouvrage qui, si étrangement qu'il soit construit, donne cependant toute satisfaction. Mais la compagnie des chemins militaires allemands, qui le bâtit en sept mois, n'a pas laissé traîner derrière elle ses livres de comptes, lorsque la victoire des alliés chassa les envahisseurs d'un pays où ils se croyaient établis *ad aeternum*.

Signalons, pour terminer, que, pendant l'occupation de la Lithuanie, les Allemands mirent à profit la quantité énorme de bois qu'on trouve dans le pays pour *parqueter* les routes, travail tout à fait surprenant qui subsiste encore en maints endroits.

JEAN MAUCLÈRE.





LES HÉLICES LAQUÉES SONT SUSPENDUES AU MUR POUR LE SÉCHAGE. À DROITE, SE TROUVENT DES HÉLICES NON LAQUÉES

UNE MERVEILLEUSE INDUSTRIE D'ART : LES LAQUES D'EXTRÊME-ORIENT EN FRANCE

Par Jean CAËL

Origine de la laque

La grande guerre, en créant des nécessités nouvelles, a fait éclore en France, notamment pour les besoins de la défense nationale, des industries qui, auparavant, y étaient absolument ignorées (1).

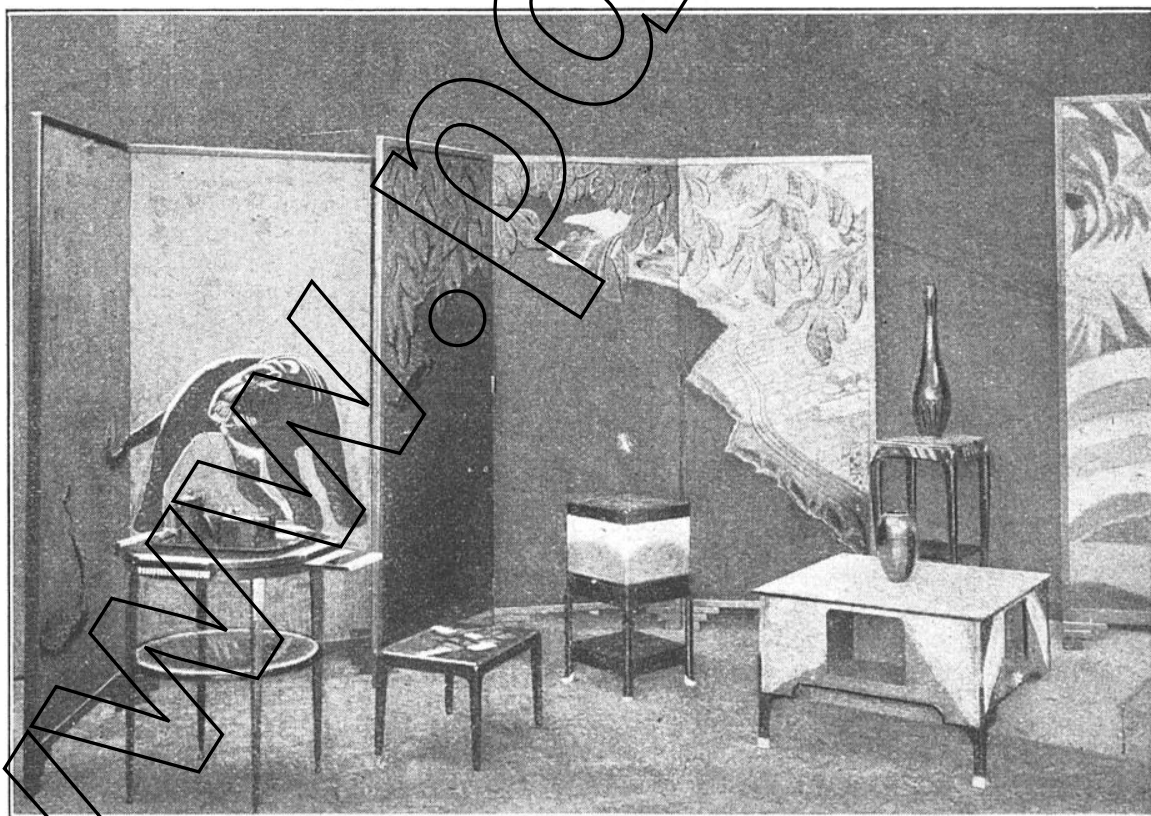
C'est ainsi que le laquage d'Extrême-Orient a pris naissance en France ; mais, avant de rappeler à la suite de quelles circonstances il a pu être introduit chez nous, il nous paraît utile de rappeler l'origine de la véritable laque, base des laques d'art et même des articles de bazar qui ont rendu célèbre ce produit dans le monde entier.

Les laques d'Extrême-Orient n'ont aucun

(1) Voir l'article sur les Laques de Paris, paru dans le n° 67 de *La Science et la Vie*, janvier 1924, page 35.

rapport avec les vernis dénommés *laques*, en France. Elles n'ont rien de commun avec la gomme laque, qui, originaire d'Extrême-Orient, elle aussi, est un produit animal, dû à des sécrétions d'insectes du genre cochenille, qui construisent avec cette sécrétion les alvéoles dans lesquelles ils déposent leurs œufs. La gomme laque, utilisée en Europe depuis longtemps, est la base des vernis au tampon. C'est elle, en outre, qui constitue la cire à cacheter.

Les véritables laques, au contraire, d'origine purement végétale, sont des latex extraits, par incision, d'arbres qu'on trouve en Chine, au Japon, au Tonkin. Les plantations, en décroissance depuis quelque temps en Chine et au Japon, prennent chaque jour, au Tonkin, une importance plus considérable.



PARAVENTS DE GRAND STYLE ET MEUBLES LAQUÉS PAR L'ARTISTE JEAN DUNAND

Aussi, bien que la consommation de la laque y augmente chaque année, le Tonkin est-il devenu, depuis longtemps, le seul pays exportateur du monde entier : 3.000 tonnes environ sont expédiées chaque année sur la Chine, le Japon, les États-Unis, et aussi en France.

L'arbre à laque, cultivé au Tonkin, est le *Rhus succedanea*. C'est un arbuste qui, en plein développement, atteint quatre mètres de hauteur environ ; saigné dès sa troisième année, il n'est plus bon, à sa huitième, qu'à faire un bois à brûler sans aucune valeur.

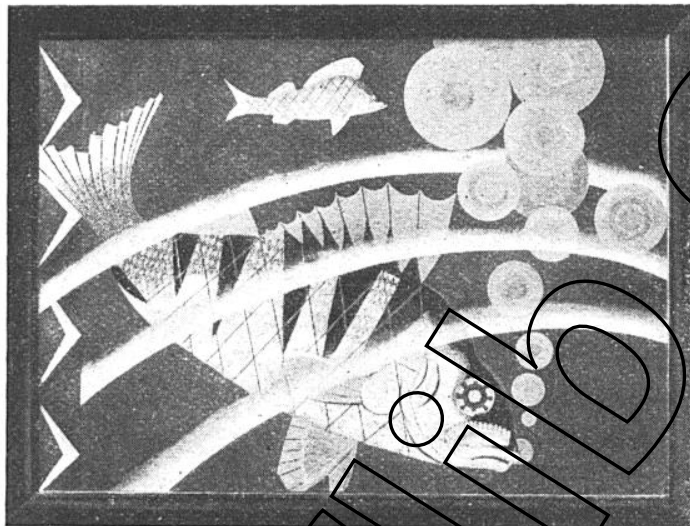
La laque, extraite du *Rhus* par incision, est recueillie dans des coquilles de moules fluviales ; toutes les deux heures, des femmes passent et versent dans des paniers spéciaux en bambou le latex des coquilles.

Ces paniers sont ensuite vidés dans de grandes jarres en terre, tenues dans des chambres humides et tout à fait obscures.

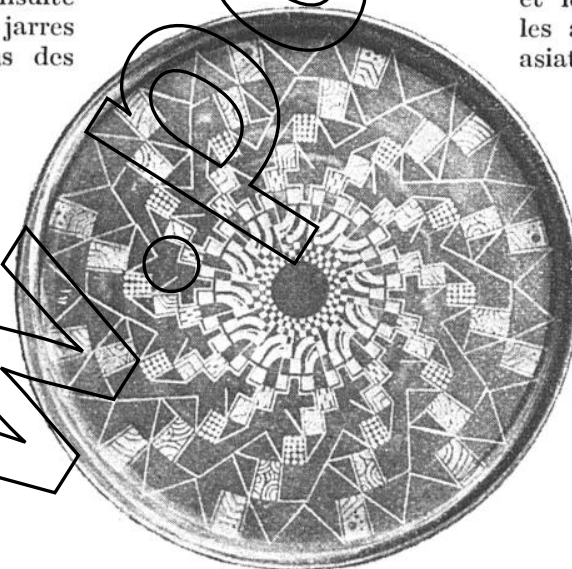
Par densité, le latex se divise, peu à peu, en quatre qualités ; les meilleures sont les plus légères. Les unes et les autres entrent dans la composition des merveilles de l'art japonais ou chinois : la dernière qualité est plus particulièrement utilisée pour imperméabiliser les paniers, les sampans et même les jonques en bambou tressé.

À sa sortie de l'arbre, la laque est un liquide crémeux de couleur et d'aspect qui brunit rapidement à l'air. Aussi, malgré l'apparence de vernis de couleur jaune brun que lui donne un malaxage prolongé malgré les additions

d'huiles diverses, de résines ou d'autres matières qui peuvent y être faites, la laque garde toujours une couleur jaune ; les laques blanches ou bleues n'existent pas.



UN RAVISSANT PANNÉAU DE JEAN DUNAND



UN PLAT EN MÉTAL REPOUSSÉ LAQUÉ

Préparation de la laque

La manipulation de la laque, surtout à l'état frais, peut occasionner aux personnes qui l'approchent, sans même qu'elles y touchent, de violentes éruptions, qui ne sont jamais que des dermatites superficielles, ne présentant aucune gravité. Soignées à temps, elles cè-

dent à l'application de compresses d'eau bouillante. Les Annamites et les Chinois les traitent avec des décoctions de copeaux de pin, d'eau de crabe et, beaucoup plus efficacement, par des frictions de chaux en poudre.

Pour exécuter la préparation des laques et les travaux de laquage, les artistes et les ouvriers asiatiques emploient depuis

fort longtemps un matériel très simple, presque primitif : un baquet à baratter, une planche à filtrer, des pinceaux spéciaux en poils de queue de bœuf ou en cheveux de Chinois, des spatules en os, bois ou corne, de la pierre ponce et des pierres dures à poncer. Les locaux doivent être exempts de poussière et éclairés d'une lumière tamisée.

Les objets fraîchement laqués sont mis

à « sécher » dans des endroits obscurs et très humides. La laque jouit, en effet, de l'étrange propriété de durcir à l'humidité.

Cette mystérieuse propriété a été, pour la première fois, signalée à l'Europe par le

livre remarquable que le P. d'Incaville écrivit, en 1774, sous la dictée d'un laqueur de la cour de Pékin. Korschelt et Yoshida ont donné les premiers, en 1884, dans *Transactions of the Asiatic Society*, une explication de ce phénomène. Cette explication manquait, toutefois, de clarté puisqu'en 1887 le chimiste allemand Reinse demandait encore si ce durcissement n'était pas dû à une hydrolyse plutôt qu'à une oxydation, ainsi que le prétendaient Korschelt et Yoshida.

C'est au professeur Gabriel Bertrand qu'il appartenait, par ses remarquables études sur les ferments solubles, d'ouvrir toute grande, sur ce mystère jusqu'alors impénétrable, la porte que Korschelt et Yoshida avaient timidement entr'ouverte.

« On s'explique à présent, dit le professeur

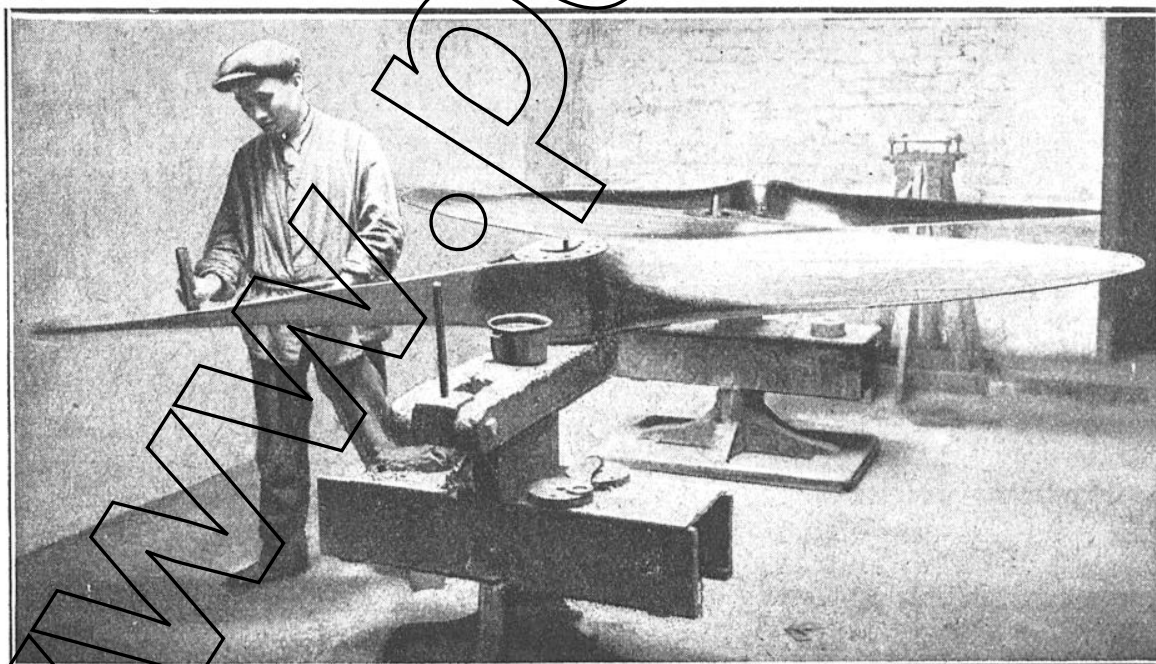


PORTRAIT EN LAQUE PAR L'ARTISTE
JEAN DUNAND

Bertrand à la page 15 de sa conférence de 1903 sur les oxydases, pourquoi les ouvriers laqueurs se servent de chambrées humides pour assurer la transformation de leur vernis. Le latex est une émulsion de laccol dans une dissolution très concentrée de laccase. En l'étalant en couches minces, on favorise l'évaporation de la petite quantité d'eau qu'il renferme. Dans une atmosphère sèche, cette évaporation est très rapide, et le ferment, actif seulement à l'état dissous, n'a pas le temps d'agir. »

A l'état liquide, la laque contient : de 10 à 30 % d'eau ; de 61 à 80 % de laccol (acide urushique des Japonais, composé uniquement de polyphénols) ; de 2 à 3 % de laccase (nitrogenous body) ; de 3 à 6 % de gomme.

Plus elle contient de laccol, moins elle



LE LAQUAGE D'UNE HÉLICE D'AVION SE FAIT A L'AIDE D'UN PINCEAU EN POILS DE QUEUE DE BŒUF OU EN CHEVEUX NATURELS DE CHINOIS



LE MALAXAGE DE LA LAQUE, TEL QU'IL S'EFFECTUE EN
EXTRÊME-ORIENT ET... EN FRANCE

contient d'eau et de gomme, meilleure est sa qualité et plus facile est son emploi.

Comme toutes les oxydases, la laccase se coagule à 60° et meurt à 100°. Chauffée à 60°, puis à 100°, une laque ne peut donc plus durcir à l'humidité. Toutefois, si, dans certaines conditions, on la porte à une température variable suivant les résultats à obtenir, mais n'excédant jamais 500°, cette même laque, sous l'action décomposante de la chaleur, se transforme encore parfaitement bien.

C'est ce dernier mode de durcissement que les Japonais ont utilisé pour le laquage de leurs antiques armures et de leurs gardes de sabre, qui, vieilles de plus de mille ans, n'ont pas encore été attaquées par la rouille.

Propriétés des laques

La laque adhère à tous les corps : le bois, le carton, les tissus, les cuirs, les métaux, le ciment, le plâtre, l'ardoise. A l'encontre des laques brutes, certaines préparations adhèrent même, avec une grande ténacité, aux glaces et au verre à vitres.

Que la laque soit transformée à l'humidité ou à chaud, elle présente, quoique n'ayant pas, probablement, dans les deux cas, la même composition chimique, des propriétés physiques et chimiques identiques. Absolument imperméable, elle met à l'abri les corps qu'elle recouvre contre les effets de l'eau ou de l'humidité. Mauvais conducteur de la chaleur, la laque est un isolant électrique parfait ; son pouvoir diélectrique est, en effet, supérieur d'un dixième à celui du mica, qui est le meilleur isolant électrique connu.

Transformées à l'humidité, de bonnes laques résistent à 410° centigrades ; à chaud, elles commencent à charbonner au point de ramollissement de l'aluminium, soit vers 550°, particulièrement bien étrange et extrêmement remarquable pour un produit végétal.

Malgré leur dureté, les laques restent absolument souples : un jonc laqué peut être courbé en cercle, sans inconvénient pour la laque qui le recouvre. Un morceau de métal laqué peut être frappé, martelé, tordu, sans que la laque cède. Un fil de métal laqué peut être tordu en tous sens sans que la laque en souffre. Le temps ne peut absolument rien sur la laque : elle est éternelle.



LE TAMISAGE DE LA LAQUE

La laque est versée sur un tissu de coton bien propre ; la torsion-imprimée à ce tissu, dans un appareil très primitif, laisse échapper la laque épurée.

A l'état solide, la laque n'est plus soluble, ni dans les essences, ni dans les huiles végétales, animales, ou minérales. L'eau douce, l'eau de mer, les plus puissants solvants : acétones, acétate de méthyle, les bases et les acides étendus d'eau à froid et à chaud ne peuvent rien sur elle.

Toutefois, quoi qu'on ait écrit, les mêmes laques sont attaquées à froid et à chaud par les acides concentrés. Seules des laques ayant subi des traitements spéciaux résistent à l'action des bases et des acides concentrés. Néanmoins, elles sont toujours rapidement détruites par l'acide azotique fumant et bouillant et par l'eau régale, à chaud ou à froid.

Enfin, en dépit de la légende, la laque n'est pas incombustible ; les laques pures ne commencent à charbonner que vers 550°, mais, à partir de cette température, elles finissent par s'enflammer, sans, toutefois, s'être ramollies.

Les œuvres d'art et les objets laqués

Depuis fort longtemps l'Europe connaissait la laque par les œuvres d'art que Venise importait autrefois d'Extrême-Orient. Les fameux vernis Martin n'avaient été créés qu'en vue de remplacer la laque dans ses applications artistiques ou, plus simplement même, dans le but de donner à l'ensemble d'un meuble, dans lequel étaient enchâssées des véritables laques d'art, un aspect qui ne détonnait pas avec celui des panneaux d'Extrême-Orient.

Avant l'introduction des peintures européennes en Extrême-Orient, les Asiatiques n'utilisaient guère d'autres peintures que la laque. Tous les objets qui, aujourd'hui,

sont vernis ou peints en Europe étaient, autrefois, laqués en Extrême-Orient. Leurs ustensiles de cuisine même et, actuellement, l'intérieur de leurs boîtes à conserves, des services à riz en bois, sont laqués.

Depuis fort longtemps ils laquent leurs pousse-pousse, leurs chaises à porteurs.

Un Français, M. Verneuil, à qui on doit l'introduction de

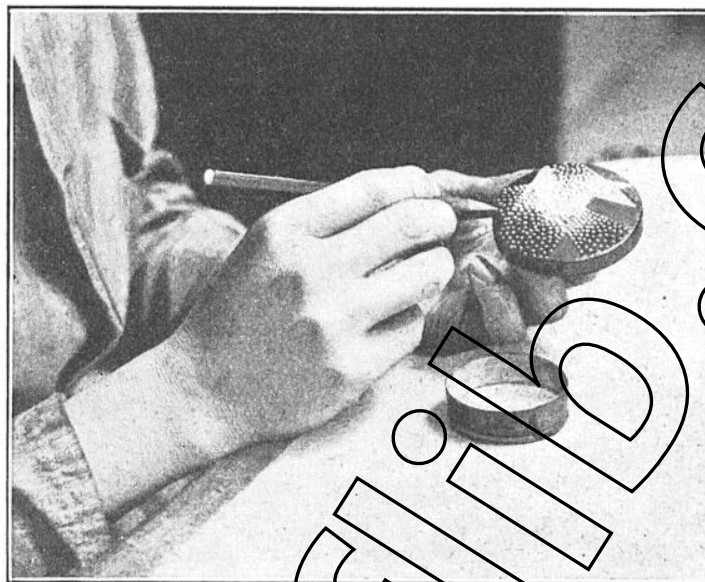
la laque en France et à l'obligeance de qui nous devons les renseignements contenus dans cette étude, ayant à mettre sur pied une entreprise de pousse-pousse à roues caoutchoutées, dès son arrivée au Tonkin, en 1900, se décida, devant les résultats

déplorables que donnaient, sous ce climat particulièrement meurtrier, les vernis européens, à imiter les Annamites. Peu à peu, les carrossiers et les compagnies de chemins de fer suivirent l'exemple.

En 1903, à la demande de l'artillerie de Hanoï, M. Verneuil n'hésita pas, pour préserver de l'humidité du pays les approvisionnements d'obus, à en laquer les fusées. La laque se montra si imperméable que,

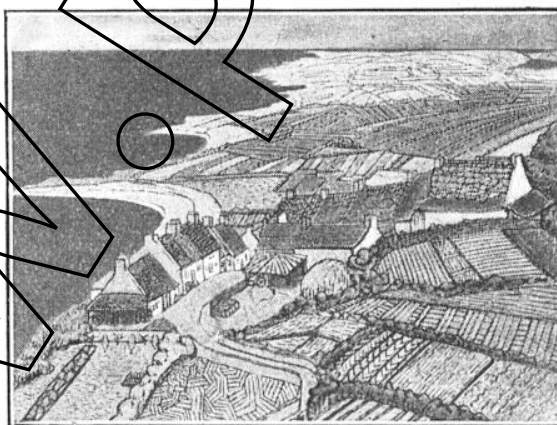
immergés pendant des mois, les projectiles éclataient aussi bien à leur sortie de l'eau qu'avant d'y entrer.

Engagé pour la durée de la guerre, M. Verneuil, instructeur à l'École de tir aérien de



LE LAQUAGE À LA COQUILLE D'ŒUFS

L'ouvrier saisit les fragments de coquille à l'aide d'un pinceau et les dépose, un à un, délicatement sur l'objet.



PANNEAU LAQUÉ EN COROMANDEL

Cazeaux, adressait, dès 1916, au ministère de la Guerre, un rapport signalant les avantages qu'il y aurait à substituer, en aviation, la laque aux vernis, et proposait de laquer tout d'abord les hélices des avions.

Dirigé sur le laboratoire des fabrications de l'aviation de Chalais-Meudon, il y fut d'autant mieux accueilli que le développement de notre arme aérienne exigeait la production mensuelle de milliers d'hélices.

Or, pour qu'une hélice assure à l'avion le meilleur rendement de son moteur, il faut qu'elle ait reçu, tout d'abord, une forme mathématiquement calculée. Malheureusement, le bois étant une matière très hygro-métrique, l'hélice se déforme sous l'action de l'humidité de l'air. Il importait donc de la soustraire à ces déformations.

Le lieutenant Guérin, directeur des essais, actuellement chef de laboratoire de l'Aluminium français, fit alors procéder à des expériences comparatives d'hélices laquées et d'hélices enduites

des meilleurs vernis. Exposées aux intempéries, soumises à l'action de l'eau de pluie, de l'eau de mer, de l'huile de pétrole, de l'huile de ricin, de l'essence, etc., etc., les hélices laquées révélèrent une supériorité éclatante sur celles simplement vernies. Absolument imperméable, une hélice laquée ne peut ni se déformer ni se décoller ; elle est pratiquement inusable. C'est pourquoi toutes les hélices de l'aviation française sont actuellement traitées à la Société des Laques indo-chinoises, qui s'est, d'ailleurs, constituée dans ce but.

Le laquage des hélices est un problème d'autant mieux résolu aujourd'hui que l'aviation a pris des mesures qui permettent d'enduire aussi bien l'alésage de l'hélice que ses trous de boulons. A l'abri de tous les agents nuisibles, l'hélice en bois ne peut donc ni varier de forme, ni subir la moindre modification de pas.

Après l'armistice, les ateliers de la Société des Laques ont consacré une partie de leur activité à l'ameublement. Ils excellent sur-

tout dans le laquage des objets en argent ou en or, que tout le monde peut admirer dans les devantures des grands bijoutiers parisiens. Et il faut reconnaître que les laques sortant de ses ateliers ont un fini égal, sinon supérieur, à celui d'aucune autre laque au monde.

Les propriétés d'inaltérabilité, d'imperméabilité de la laque, ainsi que son pouvoir diélectrique considérable joint à sa résistance à l'ozone et à la chaleur, en font, pour de nombreux usages, un produit industriel particulièrement remarquable.

Elle convient dans tous les cas où il importe de mettre un corps complètement à l'abri de l'humidité ou de l'eau.

Comme elle ne communique aucune odeur

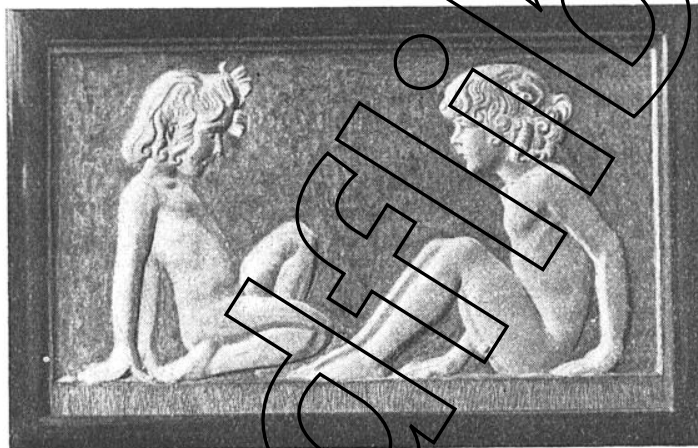
aux liquides alimentaires, elle devrait être utilisée pour isoler de ces liquides les métaux ou les différentes matières dont sont constitués les récipients qui les contiennent.

Il semble surtout que la beauté inégale de la laque la désigne tout spécialement pour la décoration

des intérieurs de carrosserie de luxe, tandis que sa résistance absolue au coaltar, dont sont recouvertes les routes, en fait l'enduit tout indiqué de l'extérieur.

Bien avant les essais de Chalais, un artiste parisien, Jean Dunand, connu par ses travaux en métal repoussé, frappé par les patines de certains vases métalliques japonais ou chinois, s'était livré à des recherches sur le procédé employé par les Asiatiques. Il ne tarda pas à reconnaître que la laque était la base de toutes les patines, même des patines vert malachite. Très désireux d'approfondir cette technique, Dunand rencontra, par hasard, à l'Exposition de 1900, un laqueur japonais avide lui-même de connaître la technique du maître concernant le travail des métaux et la damasquinerie. D'un commun accord, ils échangèrent leurs techniques respectives, et, en 1916, Dunand était déjà arrivé à produire des échantillons de laques absolument remarquables.

En possession de la technique du laquage, telle qu'elle a été introduite et pratiquée en

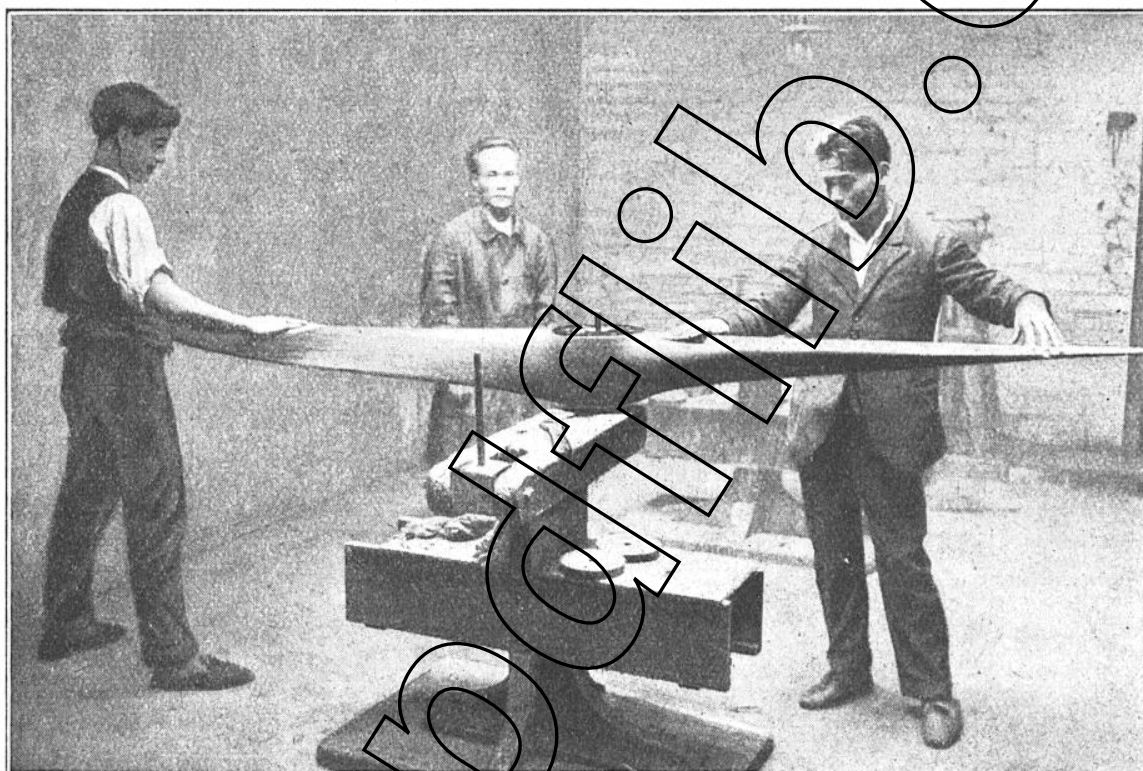


TABLER LAQUÉ OR, EN RELIEF

France par la Société des Laques, grâce à la clairvoyance du lieutenant Guérin, l'artiste commença par recouvrir ses métaux repoussés de minces couches de laque, pour les mettre à l'abri des injures du temps. Puis il les orna de patines aussi recherchées que les plus belles patines chinoises ou japonaises. Il pratiqua ensuite le genre *coromandel*, et de ses ateliers sont sortis des laques ciselés qui, dans la note moderne, égalent, à n'en pas douter, les plus beaux coromandels chinois.

Lorsque la laque, dans laquelle sont incorporées les coquilles, est à peu près sèche, Dunand la recouvre d'une couche nouvelle si mince que la couleur des coquilles ne subit aucune altération. Poncée ensuite après durcissement, l'ensemble conserve un toucher aussi uniforme et aussi doux que n'importe quelle autre laque. Ce procédé a même été employé par l'artiste pour la décoration des feutres de chapellerie et des tissus.

Un autre jeune artiste parisien, encore peu



LE PONÇAGE D'UNE HÉLICE APRÈS SÉCHAGE D'UNE COUCHE DE LAQUE

En laques unis de différents tons ou métallisés, Dunand a réussi des paravents et des meubles merveilleux, des tableaux qui font l'admiration des Japonais eux-mêmes, et même un portrait, d'une exécution et d'une ressemblance absolument parfaites.

Le plus grand mérite de l'artiste est d'avoir su réaliser, par l'incorporation à ses laques de coquilles d'œufs, des motifs d'ornementation d'une belle originalité.

Les Chinois et les Japonais, utilisant également les coquilles d'œufs ou de minces plaques de porcelaine ou d'ivoire, avaient déjà obtenu la couleur blanche, que ne peut donner la laque. Mais ils n'avaient su tirer de la disposition des coquilles de couleurs en harmonie avec les nuances des laques de fond, de véritables motifs de décoration.

connu, Zubert, essaya, lui aussi, avec les laques que lui procurèrent des amis établis en Extrême-Orient, et guidé dans leur utilisation par les seules données qu'il puisa dans le livre du P. d'Incaville, de faire des laques. Après bien des déboires, l'artiste est parvenu à réaliser des laques d'or remarquables.

Il est nécessaire de mettre en garde les artistes et les industriels qui s'intéressent également au laquage contre les difficultés du début, car ils se heurteraient à de véritables impossibilités. Nous leur conseillons de recourir à l'expérience des professionnels qui, possédant à fond la technique du laquage, sont seuls capables de les initier à toutes les manipulations. Autrement, ils risquent d'obtenir des résultats qui ne pourraient que déconsidérer la laque.

JEAN CAËL.



PARTIE FIXE D'UN GRAND ALTERNATEUR VOLANT DE 5.800 KVA., DE 10 MÈTRES 50 DE DIAMÈTRE, PRÊT À ÊTRE ENROULÉ

LES GRANDS ALTERNATEURS MODERNES

Par Jacques MAUREL

Le fonctionnement des alternateurs, comme d'ailleurs celui de toutes les machines électriques, repose sur les phénomènes d'induction. Avant de montrer ce que sont, actuellement, les alternateurs monstres que l'on rencontre couramment dans les puissantes centrales qui fournissent l'énergie électrique aux cités, aux campagnes, aux chemins de fer, etc., nous croyons bon d'indiquer, en quelques lignes, comment le courant est engendré dans ces machines.

Si l'on déplace un conducteur électrique dans le champ d'un aimant, ce conducteur est le siège d'un courant électrique. Telle est la loi fondamentale sur laquelle est basée la construction des machines électriques.

Ainsi, un cadre C (schéma ci-contre), formé par un conducteur replié et placé entre le pôle nord (N) et sud (S) d'un aimant, se trouve parcouru, si on le fait tourner, par un courant électrique. Plusieurs méthodes permettent de trouver le sens de ce courant. Lorsque le cadre se trouve dans la position $A_1 B_1$ et se déplace dans le sens de la flèche, pour un angle de rotation donné, le courant passe par un maximum, car les conducteurs du cadre coupent le champ perpendiculairement. Ce courant sort par A_1 (pôle +) et rentre par B_1 (pôle -). Un quart de tour après (position $A_2 B_2$), les conducteurs se déplacent, pendant un court instant, parallèlement au champ et aucun courant n'est produit. Au quart de tour suivant ($A_3 B_3$), on obtient la même disposition qu'en $A_1 B_1$, sauf que les conducteurs sont inversés. Le courant sort par B_3 (pôle +) et rentre par A_3 (pôle -). Entre les positions $A_1 B_1$ et $A_2 B_2$, le courant diminue jusqu'à zéro ; entre $A_2 B_2$ et $A_3 B_3$, il reprend les mêmes valeurs qu'au premier quart de tour, mais en sens inverse, et ainsi de suite. Lorsque le cadre a accompli un tour complet, on se

retrouve exactement dans la première position. Donc, entre les extrémités du cadre, on recueille un courant variable, prenant toutes les valeurs entre deux valeurs égales et de signes contraires. C'est le courant alternatif. On appelle période de ce courant le temps que met le cadre pour effectuer un tour complet. Remarquons tout de suite que les choses se passeraient de la même manière

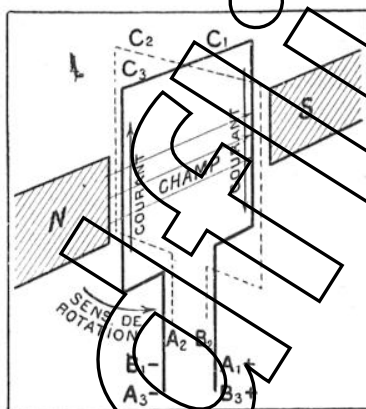
si, le cadre étant fixe, l'aimant tournait autour de lui ou à l'intérieur. Précisément, dans les alternateurs modernes, c'est le cadre, ou induit, qui forme la partie, extérieure fixe, ou *stator*, et c'est l'aimant, ou inducteur, qui constitue la partie centrale mobile, ou *rotor*.

Il est bien évident que, si l'on se contentait de faire tourner un aimant à l'intérieur d'un simple cadre, le courant que l'on obtiendrait serait infime. Pour augmenter sa valeur, on a été conduit, d'une part, à former l'induit d'une multitude de cadres dont les courants s'ajoutent, constituant ainsi un enroulement complet, et, d'autre

part, à augmenter le champ magnétique de l'inducteur en entourant ses pôles par des enroulements parcourus par un courant continu qui les transforme en électro-aimants puissants. Une petite dynamo auxiliaire, dite excitatrice, fournit le courant continu nécessaire à l'inducteur.

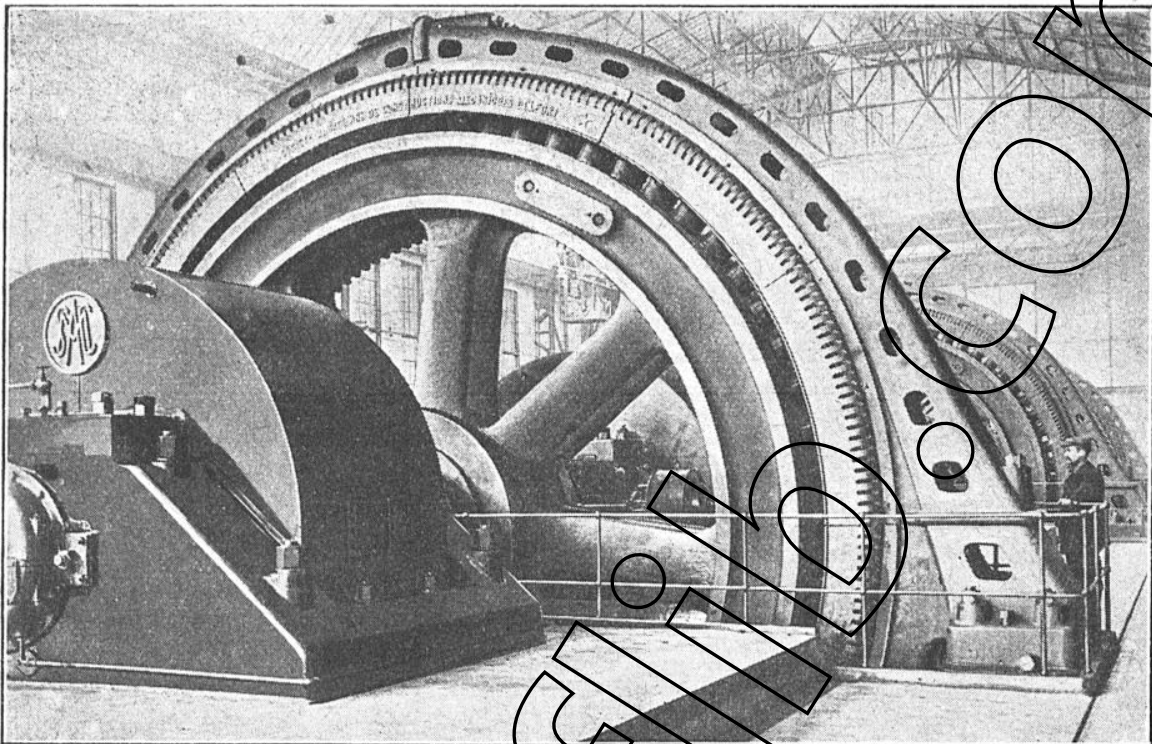
Les courants alternatifs industriels utilisés ont, généralement, une période d'un cinquantième de seconde, c'est-à-dire qu'ils ont une fréquence de 50 périodes par seconde. Pour obtenir ce résultat dans l'exemple que nous avons choisi, alternateur à deux pôles, il faut que la machine tourne à 50 tours par seconde, soit 3.000 tours par minute.

Mais la vitesse d'un alternateur dépend de la machine qui l'entraîne (machine à vapeur, moteur à combustion interne, turbine hydraulique ou à vapeur). Pour obtenir, à une vitesse déterminée par le moteur, la



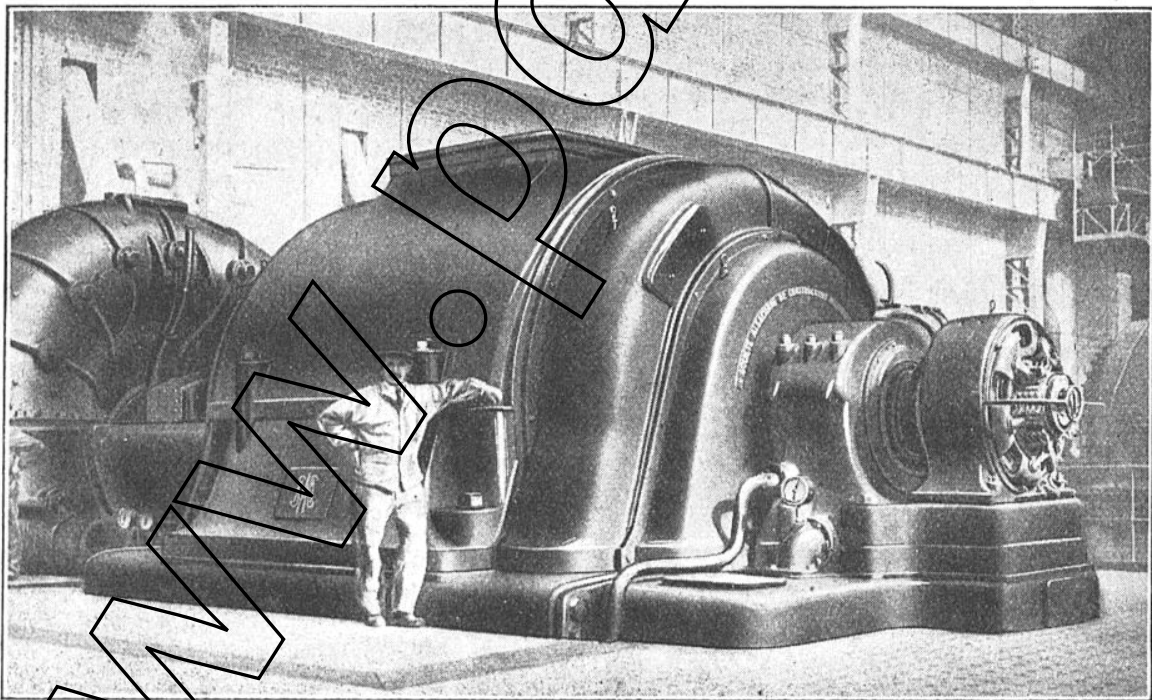
PRINCIPE DE LA CONSTRUCTION DES MACHINES ÉLECTRIQUES

(Voir dans le texte l'explication de ce schéma.)



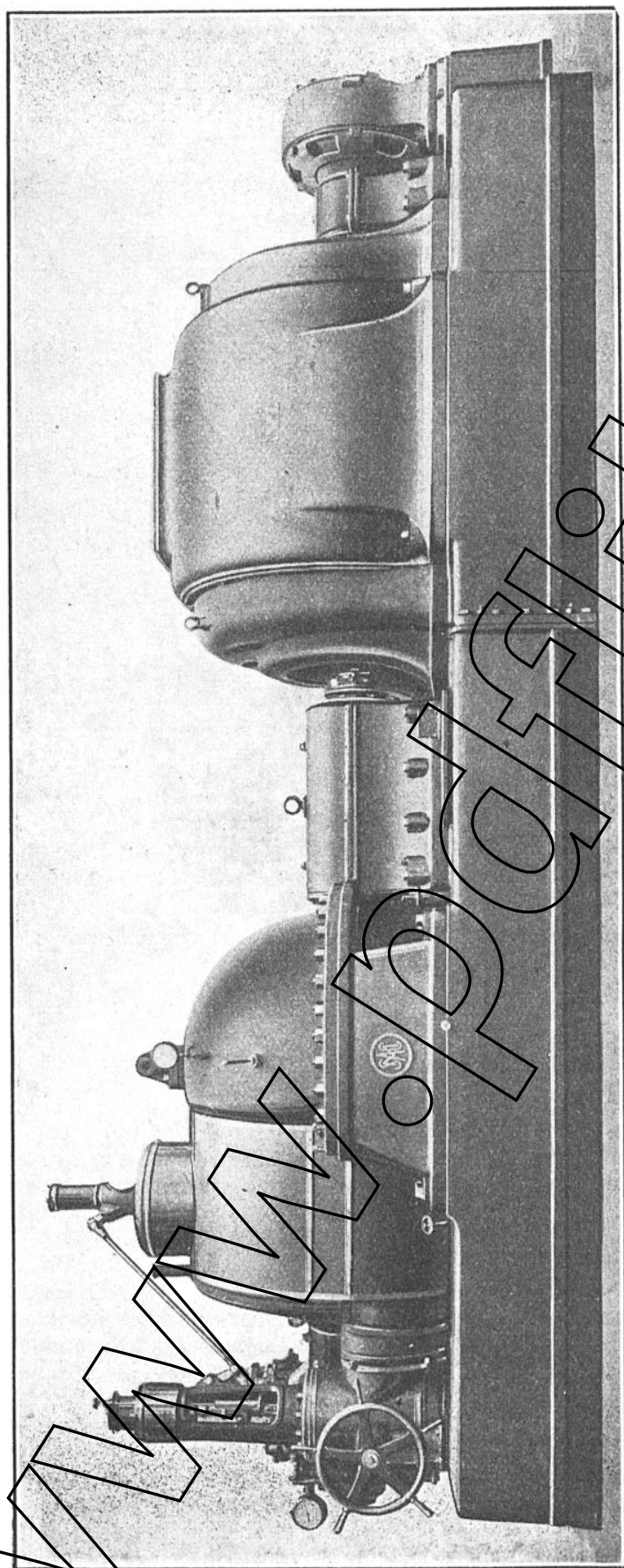
ALTERNATEUR VOLANT DE 5.000 KVA., TOURNANT A 94 TOURS PAR MINUTE

Cet alternateur, fournissant une tension de 3.150 volts à 50 périodes, possède 64 pôles. Son poids total est de 157 tonnes; le poids du rotor volant est de 120 tonnes; le rotor est entraîné directement par un moteur à gaz; le diamètre intérieur du stator est de 7 m. 60.



TURBO-ALTERNATEUR DE 45.000 KVA., TOURNANT A 1.500 TOURS PAR MINUTE

En augmentant la vitesse de rotation, on a pu diminuer le diamètre en réduisant le nombre de pôles inducteurs. Cette machine pèse 155 tonnes; le poids du rotor est de 50 tonnes; le stator pèse 105 tonnes. Cet alternateur fournit une tension de 6.000 volts à 50 périodes.



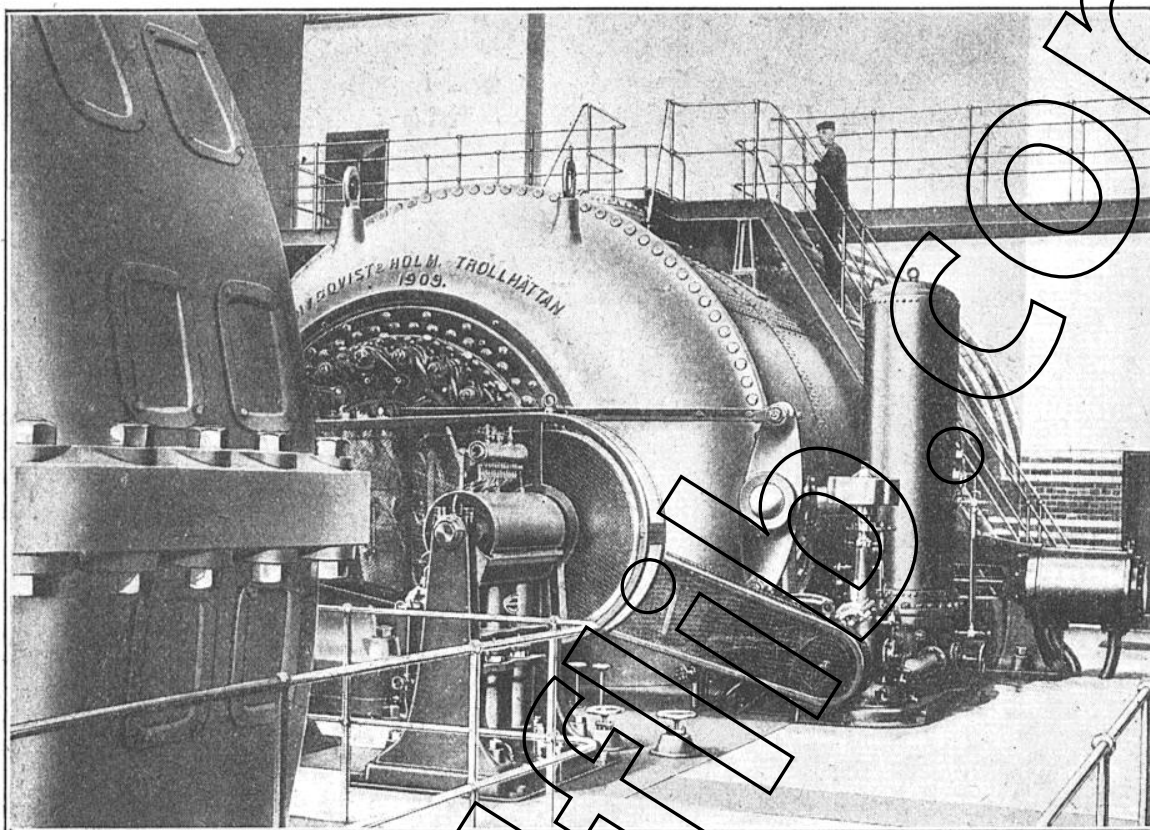
GRUPE TURBO-ALTERNATEUR DE 5.700 KVA., 50 PÉRIODES, 3.000 TOURS PAR MINUTE, 2 POLES.

Poids total de l'alternateur, sans socle ni paliers : 20 tonnes; poids du stator : 15 tonnes; poids du rotor : 4 t. 84; alésage du stator : 736 millimètres (Société Alsacienne de constructions mécaniques, Belfort).

même fréquence de 50 périodes par seconde, il faut donc pouvoir agir sur un autre facteur. Or, si, au lieu d'un inducteur à deux pôles diamétralement opposés, on place un inducteur à quatre pôles, en croix, il est évident que les conditions électromagnétiques dans lesquelles se trouvera le cadre se répéteront deux fois à chaque tour. Par suite, pour obtenir un courant à 50 périodes par seconde, il suffira de faire tourner la partie mobile à 1.500 tours-minute, et l'on réduira ainsi progressivement la vitesse nécessaire en multipliant le nombre de pôles inducteurs.

Ainsi donc, le problème de l'utilisation d'une force motrice donnée mettra le constructeur en présence de deux solutions: vitesse lente avec un inducteur comportant un grand nombre de pôles, vitesse rapide avec un nombre de pôles réduit.

Nos illustrations représentent des alternateurs de ces deux types. Les alternateurs lents sont appelés *alternateurs volants*, car la grande masse de leur inducteur sert précisément de volant pour la machine à vapeur qui les entraîne généralement. Les alternateurs à grande vitesse, actionnés le plus souvent par des turbines à vapeur, sont dits *turbo-alternateurs*. C'est surtout dans cette dernière catégorie que se développe la construction moderne, le bon rendement et le faible encom-



GROUPE TURBO-ALTERNATEUR DES MINES DE NORDQVIST ET HOLM (SUÈDE)

brement des turbines permettant d'augmenter la puissance des groupes turbo-alternateurs. Cette puissance unitaire est passée, en quelques années, de 5.000 à plus de 50.000 C.V.

et encore n'est-elle limitée actuellement que par la résistance du métal des turbines, qui approche de son maximum d'utilisation.

J. MAUREL.

DEUX MILLIONS DE TONNES DE ROCHES D'UN SEUL COUP DE MINE

LA célébrité de Los Angeles dépasse, à tous les points de vue, celle de toutes les autres villes des États-Unis. Capitale de l'aviation, capitale du cinéma, Los Angeles détient également le record de la plus forte explosion, qui en vaut bien un autre.

Récemment, la *Blue Diamond Co.*, ayant à abattre une roche, résolut de profiter de l'occasion pour approvisionner, en une seule opération, son usine de broyage de Corona pour une période de deux années. 182 tonnes d'explosifs furent placées dans trois galeries de 30 mètres de profondeur, sous la montagne, prolongées l'une vers l'autre par des galeries transversales, dans lesquelles furent aménagées 14 tonnes de dynamite. Quand l'explosion eut produit son effet, 2 millions de tonnes de roches étaient arrachées à la montagne et jonchaient le voisinage.

Ce fut, ajoutèrent les journaux californiens,

comme une véritable éruption volcanique, dont le fracas fut perçu à plus de 30 kilomètres à la ronde ; bien qu'ils eussent été invités à ne point sortir de leurs maisons à l'heure annoncée pour la mise à feu de la mine, des habitants du voisinage se tinrent quand même dehors et ils éprouvèrent une commotion qui les fit trébucher.

Pour donner une idée de la puissance d'une telle explosion, les journaux américains ont dit que la force développée eût permis d'envoyer, à une distance de 100 mètres, quatre fois le poids de toute la flotte de guerre des États-Unis. Pour pelleter la roche abattue, les 125.000 hommes que compte l'armée active, mettraient 228 jours. Enfin, le transport de cette masse, réduite en morceaux plus ou moins volumineux, exigerait un train de 40.000 wagons, dont la longueur serait de 500 kilomètres !

LE PHARE PERPÉTUEL DU MONUMENT DE NOTRE-DAME-DE-LORETTE

Par A. MARSAT

Au moyen âge, il était d'usage courant d'entretenir dans les cimetières une lampe allumée en permanence. Il n'est pas rare de rencontrer dans nos campagnes, et en assez bon état, des colonnes creuses terminées par une chambre ajourée, auxquelles on a conservé le nom de Lanternes des morts.

C'est en s'inspirant de ce vieil usage, aujourd'hui périmé, que l'on a installé à l'Arc de Triomphe, à Paris, un appareil qui produit une flamme sur la tombe du Soldat inconnu.

Le Comité du monument de Notre-Dame-de-Lorette s'est davantage rapproché de l'antique usage ; mais il a donné à la Lanterne des morts une ampleur toute à fait inusitée.

Le monument est une tour en béton armé d'environ 60 mètres de hauteur, et la photographie ci-dessus permet d'en apprécier le bel aspect. La lampe à huile est remplacée par un phare puissant, analogue aux phares de grand atterrissage, qui sont, la nuit, même par les temps de brume, aperçus du bord des navires se dirigeant vers nos côtes.

Le phare de Notre-Dame-de-Lorette est

constitué par une lampe électrique à incandescence et une optique qui, en concentrant dans un petit angle la majorité du flux lumineux, peut donner l'illusion d'une lampe beaucoup plus puissante que celle qui existe en réalité.

La lanterne du phare (fig. 2), constituée comme d'habitude par une partie pleine, la murette, et une partie vitrée, est disposée à l'intérieur de la colonnade circulaire qui supporte le dôme terminal.

Dans les phares maritimes, on emploie des glaces courbes pour éviter les éclats parasites, ou faux éclats, qui tournent en sens inverse des éclats principaux et peuvent tromper les navigateurs. A Notre-Dame-de-Lorette, on a pu utiliser des glaces planes, les

éclats parasites qui se produisent ne pouvant induire personne en erreur.

La lampe électrique est une grosse lampe à incandescence du type demi-watt, qui consomme 1 kw. 5 pour une puissance lumineuse d'environ 3.000 bougies. Le filament de cette lampe est double ; il est, comme d'habitude, en spirale, et cette spirale est

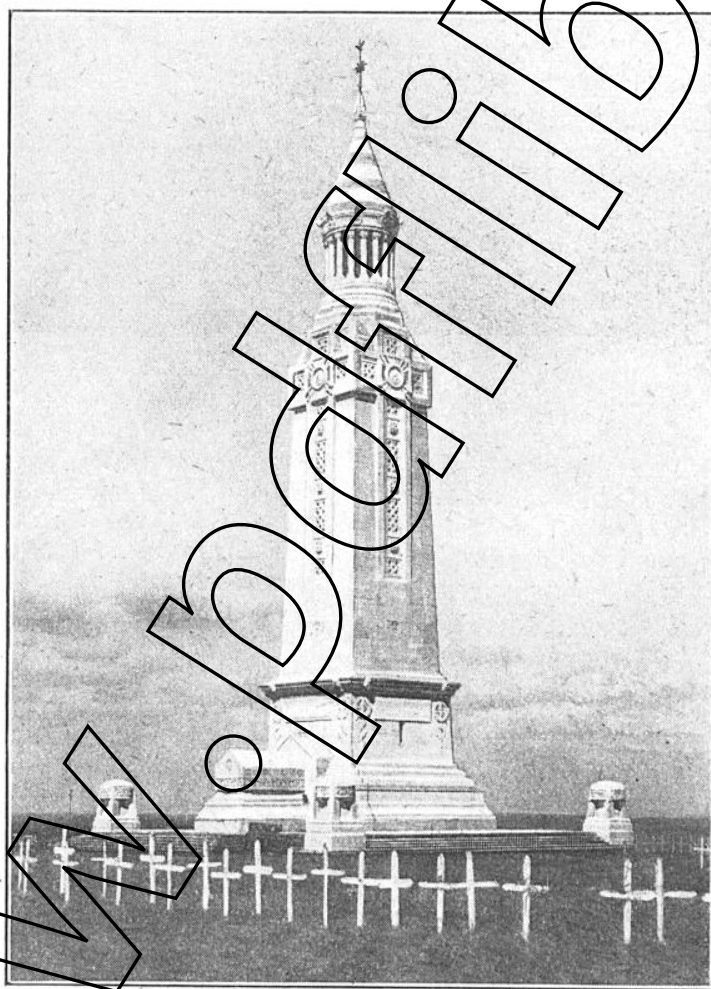


FIG. 1. — LE MONUMENT DES MORTS, A N.-D.-DE-LORETTE

repliée sur elle-même, l'ensemble se présentant comme une série de bâtonnets de 25 millimètres de longueur sur environ 2 millimètres de diamètre, placés sur la surface d'un cylindre d'environ 20 millimètres de diamètre.

Cette lampe est suspendue au plafond qui ferme la lanterne par le haut, et elle ne tourne pas, ce qui supprime une cause de dérangements toujours possibles.

L'optique est constituée par un simple réflecteur parabolique, système Sautter-Harlé, de 1 m. 50 de diamètre et 480 millimètres de distance focale. Ce réflecteur est argenté, au lieu d'être doré, comme d'habitude. Le faisceau d'un miroir doré est beaucoup moins brillant que le faisceau d'un miroir argenté, à égal éclairage du but.

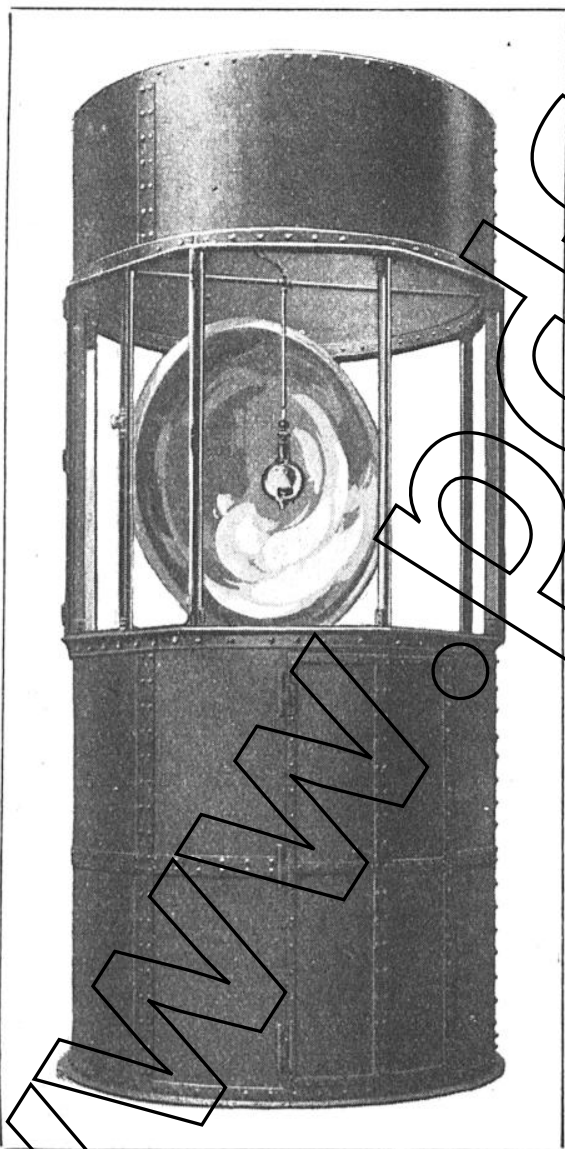


FIG. 2. — LA LANTERNE DU PHARE

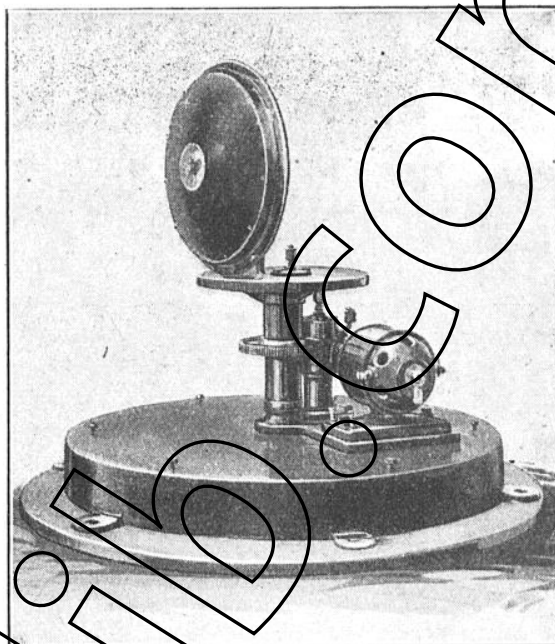


FIG. 3. — LE MÉCANISME ET LE RÉFLECTEUR DU PHARE

Le moteur électrique commande la rotation du plateau et du réflecteur.

Si ce but est un objet que l'on veut examiner, l'éclat du faisceau est une gêne, et il faut utiliser le miroir doré à défaut du miroir qui ne donnerait aucun éclat au faisceau. Au contraire, si le faisceau se perd dans l'espace et doit être vu par lui-même, il faut employer le miroir argenté, qui est celui qui lui donne le plus d'éclat (fig. 3).

Ce miroir est supporté par une armature analogue à celle que représente notre photographie. Sur un socle en fonte est fixé un arbre vertical, qui est coiffé d'un tube au milieu duquel il est centré par des roulements à billes. Ce tube porte un plateau en fonte, la table de service, sur laquelle le miroir est fixé par une équerre en bronze.

Le tube porte une couronne dentée qui engrène avec un pignon solidaire de l'arbre d'une roue à vis sans fin ; la vis sans fin est entraînée, par l'intermédiaire d'un accouplement élastique, par un tout petit moteur électrique, analogue à ceux que l'on emploie assez couramment pour actionner les machines à coudre.

Au premier étage de la tour, on a disposé une salle fermée, qui comprend un transformateur électrique et un tableau de commande, qui permet d'allumer la lampe, de mettre le moteur en marche et de régler sa vitesse sans avoir à faire l'ascension complète.

A. MARSAT.

LA RÈGLE À CALCULS PEUT ET DOIT ÊTRE UTILISÉE PAR TOUS

Par Jean MARCHAND

La diffusion de la règle à calculs

UN grand nombre de personnes s'imaginaient, il y a peu de temps, et certaines s'imaginent encore, que, pour se servir de la règle à calculs, il faut être déjà un demi-savant. Voir sortir de la poche d'un ingénieur cet instrument si pratique équivalait, aux yeux de beaucoup de gens, à un brevet d'études supérieures combiné avec un certain pédantisme. D'autre part, ceux qui connaissaient la règle la regardaient avec un certain mépris, peut-être parce qu'ils cherchaient à lui faire rendre des résultats pour lesquels elle n'a pas été créée.

On doit reconnaître que les choses ont changé. L'élévation des programmes, qui a rendu l'étude de la règle obligatoire pour un plus grand nombre d'étudiants ; l'audace de certains examinateurs qui ne craignaient pas de « coller » les candidats insuffisamment familiers avec l'usage de cet appareil ; les progrès réalisés par les constructeurs pour établir des règles résolvant de multiples problèmes, toutes ces considérations ont fait qu'aujourd'hui on ne conçoit plus le bureau d'un ingénieur, d'un électricien, d'un architecte, d'un entrepreneur, d'un géomètre, d'un physicien, d'un banquier, d'un commerçant, la table d'un étudiant, enfin, sans la présence de la règle à calculs.

Nous voudrions précisément montrer, dans cette étude rapide, que la règle à calculs peut être mise avec profit dans toutes les mains, car point n'est besoin d'avoir cons-

tamment à l'esprit la théorie de l'instrument pour savoir s'en servir utilement.

La règle à calculs et la machine à calculer

Dans notre n° 93 de mars 1925, nous avons donné une étude des machines à calculer modernes. Nous croyons bon de signaler que ces machines n'excluent nullement l'usage de la règle à calculs. Les machines à calculer permettent d'effectuer mécaniquement, rapidement et avec une précision absolue, les opérations fondamentales de l'arithmétique, notamment les additions les plus longues et les plus compliquées puisqu'elles vont jusqu'à douze chiffres. Elles se manipulent comme une machine à écrire. Elles sont donc indispensa-

bles aux commerçants, aux industriels, aux banquiers, pour l'établissement des inventaires, la vérification des mémoires et des factures, les opérations de banque et de change, et plus généralement pour tous les calculs dont le résultat doit être absolument exact.

La règle est destinée à d'autres travaux de calcul que ceux relevant de la comptabilité commerciale, dont l'exactitude doit être rigoureuse.

Elle ne fait ni l'addition, ni la soustraction. Sauf ces deux opérations, elle effectue, avec une approximation suffisante en pratique, les calculs les plus divers. Elle est donc essentiellement utile aux techniciens et artisans de tous ordres : ingénieurs, architectes, métteurs, électriciens, étudiants, mécaniciens, photographes, dessinateurs, photogra-



FIG. 1. — PRINCIPE DE LA MULTIPLICATION A LA RÈGLE À CALCULS

En portant la longueur $BC = \log. 3$ à la suite de $AB = \log. 2$, on obtient, en AC , une longueur égale au logarithme du produit $2 \times 3 = 6$.

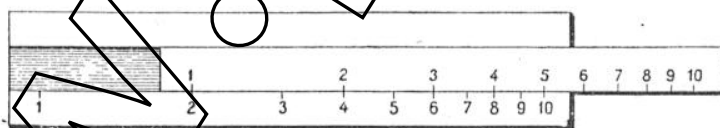
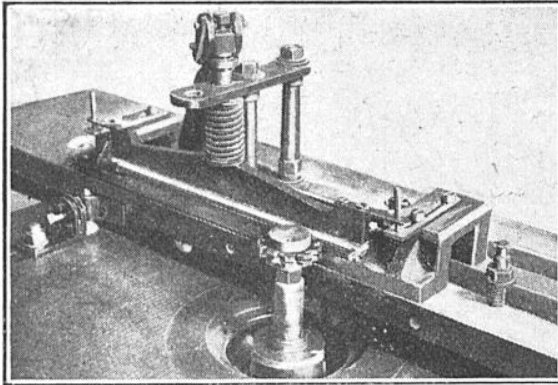


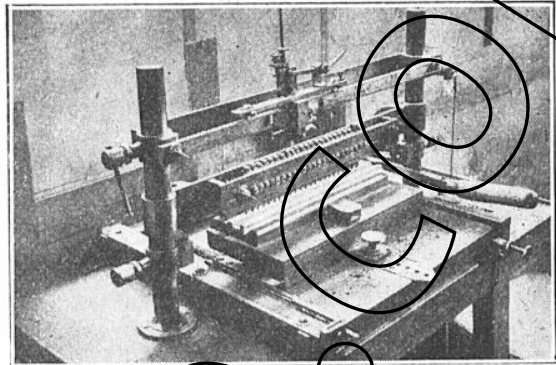
FIG. 2. — MULTIPLICATION PAR 2 EFFECTUÉE A LA RÈGLE MANNHEIM

L'origine 1 de la réglette étant mise en coïncidence avec le chiffre 2 de la règle, on lit, en face de n'importe quel nombre de la réglette, son produit par 2 sur la règle.

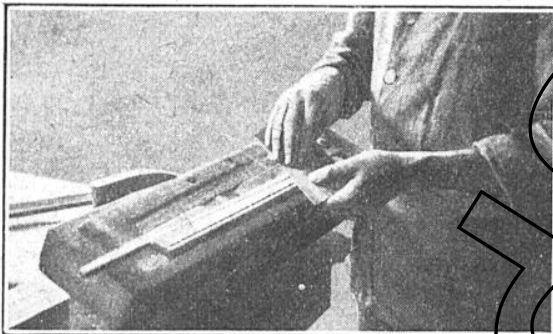
PL. 3. — FABRICATION DES RÈGLES A CALCULS (Photos prises aux Ateliers Barbotin).



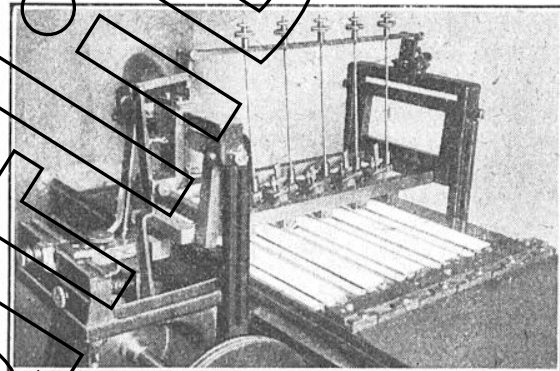
Les côtés de la réglette qui glisse à l'intérieur de la règle sont taillés au moyen d'une petite fraise spéciale, que l'on voit au premier plan.



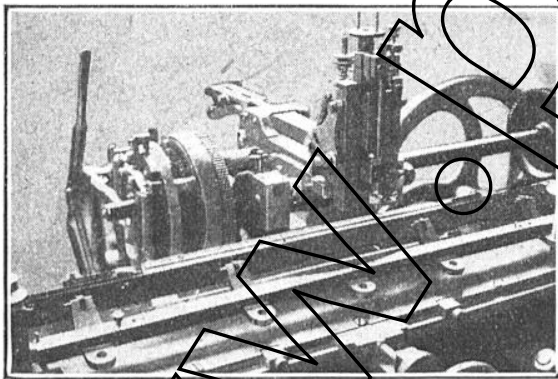
Les chiffres des graduations sont gravés d'un seul coup par une rangée de poinçons.



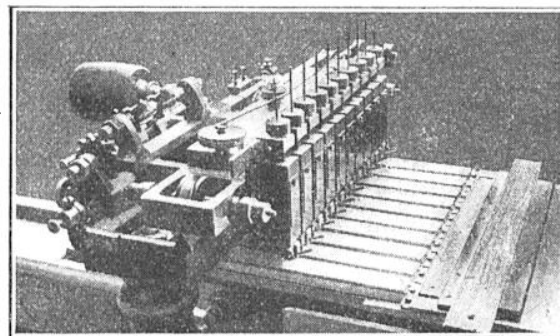
Par des retouches successives, on amène la réglette à affleurer juste la règle.



Machine à graver les graduations logarithmiques de la règle et de la réglette. On voit que la machine opère sur plusieurs unités à la fois.



Cette machine sert à inscrire les graduations millimétriques de la règle.



Cette machine grave en même temps les graduations logarithmiques de dix règles.

veurs, notaires, banquiers, commerçants, etc.

La machine à calculer peut donc, dans de nombreux cas, être remplacée par la règle à calculs, appareil très simple, portatif, puisqu'on peut le mettre dans sa poche, peu coûteux et d'une précision suffisante pour résoudre les problèmes couramment rencontrés.

Principe de la règle à calculs

Considérons les deux suites de nombres :

1	10	10^2	10^3		10^n
0	1	2	3		n

La première suite est appelée, en mathématiques, une *progression géométrique*; ses

termes sont constitués par une *base*, qui est 10, élevée aux puissances successives. La deuxième suite est une *progression arithmétique*, c'est la suite naturelle des nombres. On appelle *logarithme* d'un des nombres contenus dans la première suite (progression géométrique) le nombre qui lui correspond dans la deuxième (progression arithmétique). Ainsi le logarithme de 1, qui s'écrit « log. 1 », est 0. Le logarithme de 10 est 1, celui de $10^2 = 100$ est 2, celui de 10^n est n . Si on intercale dans ces deux suites des nombres intermédiaires, on peut faire correspondre, à chaque nombre de la première suite (progression géométrique), un nombre de la seconde (progression arithmétique) et trouver ainsi le logarithme de tous les nombres.

Voilà donc expliqué ce grand mot de

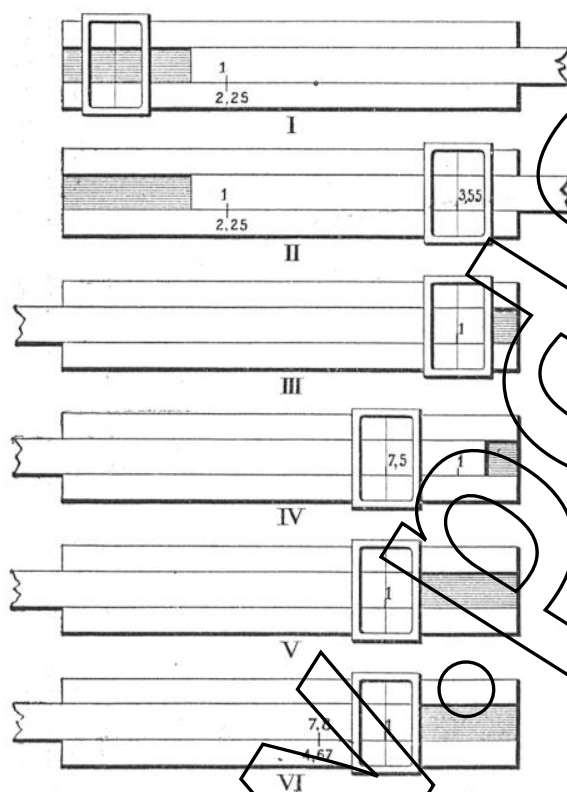


PLANCHE 4. — COMMENT ON EFFECTUE LE PRODUIT : $22,5 \times 3,55 \times 0,075 \times 7,8$ À LA RÈGLE ORDINAIRE

I, amener l'indicateur initial de la règle sur 2,25, lu sur l'échelle inférieure de la règle ; II, repérer avec l'index du curseur le nombre 3,55, lu sur l'échelle inférieure de la règle ; III, amener l'indicateur final de la règle sous l'index du curseur ; IV, repérer 7,5 avec l'index du curseur sur l'échelle inférieure de la règle ; V, amener l'indicateur final de la règle sous l'index du curseur ; VI, lire le résultat sur l'échelle inférieure de la règle, au-dessous de 7,8 pris sur l'échelle inférieure de la règle. On lit 4,67.

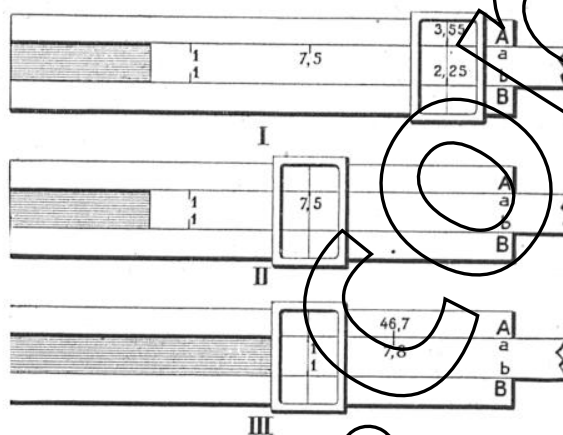


PLANCHE 5. — LA MÊME OPÉRATION, EFFECTUÉE AVEC UNE RÈGLE SPÉCIALE

I, mettre en concordance avec le curseur le nombre 3,55, lu sur A, et 22,5, lu sur b ; II, amener le curseur sur 7,5, lu sur a ; III, amener le 1 de gauche de a sous le trait du curseur, et lire, en face de 7,8, lu sur a, le produit 46,7 sur A.

logarithme, qui a certainement été pour beaucoup dans la sorte de crainte que l'on avait à utiliser une règle à calculs, dont le principe est basé sur les propriétés curieuses des logarithmes, propriétés qu'il est d'ailleurs inutile de posséder à fond pour se servir correctement de la règle. Voici ces propriétés :

1° Le logarithme d'un produit de plusieurs facteurs est égal à la somme des logarithmes de ses facteurs ;

Exemple : $\log. 2 \times 3 = \log. 2 + \log. 3$.

2° Le logarithme d'un quotient est égal à la différence des logarithmes du dividende et du diviseur ;

Exemple : $\log. 2 : 3 = \log. 2 - \log. 3$.

3° Le logarithme d'une puissance d'un nombre est égal au logarithme de ce nombre multiplié par la puissance ;

Exemple : $\log. 3^2 = 2 \log. 3$.

4° Le logarithme de la racine d'un nombre est égal au logarithme de ce nombre divisé par l'indice de la racine ;

Exemple : $\log. \sqrt[2]{3} = \frac{1}{2} \log. 3$.

Or, imaginons que sur une ligne droite nous portions une longueur AB (fig. 1) égale au logarithme d'un nombre, le logarithme de 2, par exemple. Si nous portons de B à C , à la suite de la première longueur, une longueur BC égale au logarithme d'un autre nombre, soit le logarithme de 3, nous voyons, d'après la première propriété des logarithmes, que de A à C nous avons une longueur égale à la somme des logarithmes

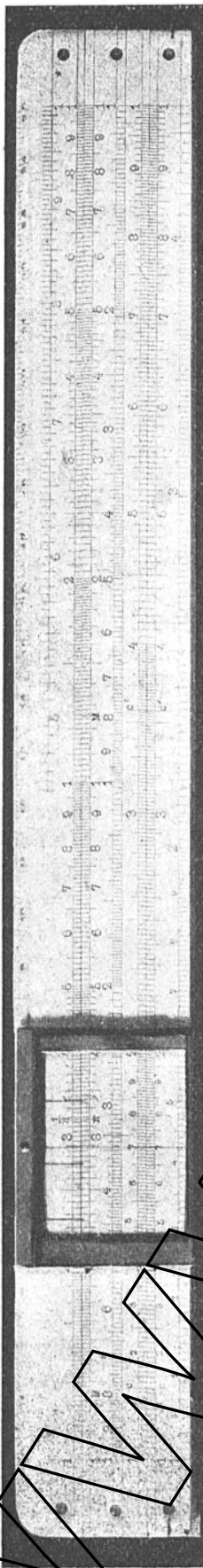


FIG. 6. — RÈGLE A CALCULS R. R. (RATEAU ET ROUDIER)

A part les usages habituels, cette règle permet le calcul rapide des résistances électriques, des moments fléchissants, d'une pièce fléchie en béton armé, des moments d'inertie, etc. Les cubes et les racines cubiques se calculent directement. Elle est spécialement adaptée aux calculs de charpente et de béton armé.

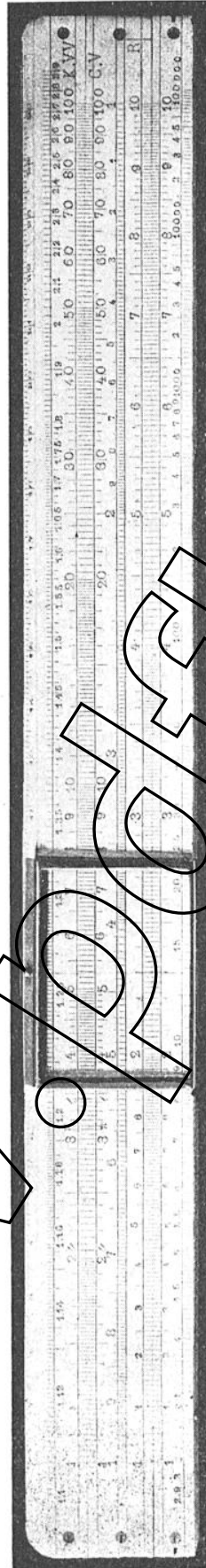


FIG. 7. — RÈGLE SPÉCIALE POUR ÉLECTRICIENS

Les échelles supérieure et inférieure de la règle permettent de trouver rapidement toutes les puissances (entières ou non) des nombres, calculs fréquents en électricité. Des échelles spéciales donnent le rendement d'une dynamo, d'un moteur, les chutes de tension dans les lignes, etc...

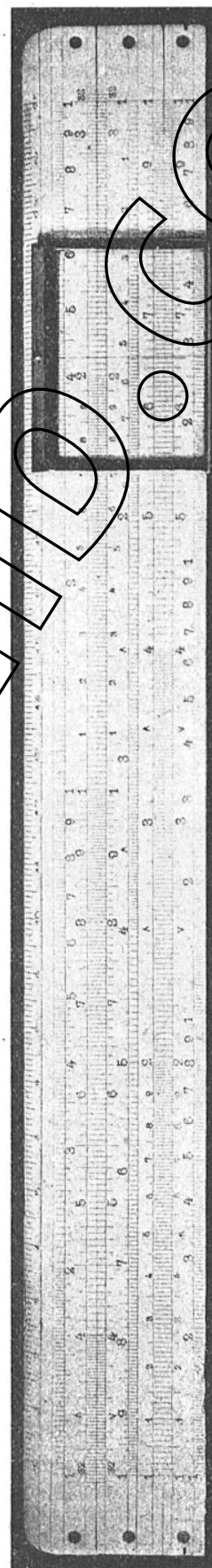


FIG. 8. — LA RÈGLE « BÉGHIN »

Il n'est pas possible de mentionner, en quelques lignes, les très nombreuses opérations pratiques que cette règle permet d'effectuer avec une grande approximation. Citons la double multiplication ou division d'un seul coup de règle, le résultat ne tombant jamais en dehors de la règle. Un volume de deux cent quatre pages, donnant la solution de plus de cent problèmes industriels, a été nécessaire pour donner une idée de l'universalité de l'appareil.

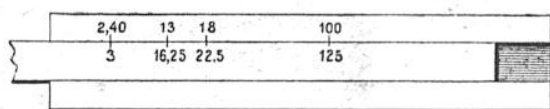


FIG. 9. — CALCUL D'UNE MAJORATION DES PRIX DE 25 %

Après avoir mis 125 sous 100, on lit, sur la règle, ce que deviennent les prix lus sur la règle : 13 fr. devient 16 fr. 25, etc.

de 2 et de 3, soit le logarithme du produit 2×3 . Il serait évidemment peu pratique d'opérer de cette façon. On a pensé, en effet, qu'il serait beaucoup plus commode de pouvoir amener la longueur égale au logarithme 3 (dans l'exemple choisi) à la suite de la longueur égale au logarithme 2, 3 et 4 en faisant coulisser une graduation toute prête.

C'est là le principe de la règle à calculs.

Constitution de la règle à calculs

La règle à calculs est essentiellement constituée par une double règle, dont une des parties coulisse dans l'autre (fig. 2). La partie fixe est appelée la *règle*, la partie mobile est la *réglotte*. Sur la règle et sur la réglotte sont tracées des divisions, représentant, à une échelle déterminée par la longueur même de la règle, les logarithmes des nombres.

Supposons qu'il s'agisse de multiplier 2 par 3. Nous ferons coulisser la réglotte de manière à amener l'origine de ses divisions (le nombre 1) en face de la graduation 2 de la règle, qui représente le logarithme de 2. En face de la graduation 3 de la réglotte (fig. 2), nous trouvons, sur la règle, le nombre cherché qui est 6. Remarquons que nous pouvons lire instantanément, sur la règle, tous les produits par 2 des nombres portés sur la réglotte. En effet, en mettant l'origine des graduations de la réglotte sur le chiffre 2, nous ajoutons, automatiquement, la longueur proportionnelle au logarithme 2 à toutes les longueurs proportionnelles aux logarithmes des nombres portés sur la

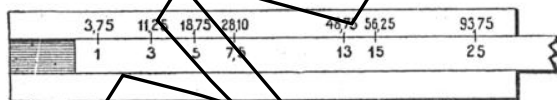


FIG. 10. — ÉTABLISSEMENT D'UNE FEUILLE DE PAIE

Le prix de la journée étant de 3 fr. 75, en amenant le 1 de la réglotte sous 3,75 de la règle, on lit instantanément, sur la règle, la somme correspondant à un nombre quelconque de journées. Ex. : 7 jours et demi = 28 fr. 10.

réglotte (première propriété des logarithmes).

Ayant exposé le principe de la règle, nous allons en donner un très bref historique ainsi qu'une courte description de sa fabrication, que l'on suivra mieux sur les photographies qui illustrent cet article.

Historique de la règle à calculs

Les logarithmes furent découverts, au XVI^e siècle, par l'Écossais Néper. En 1624, l'Anglais Gunther eut l'idée de reproduire sur une règle des divisions proportionnelles aux logarithmes, et Wingate proposa l'utilisation de ces règles pour les calculs.

Puis la règle fut imaginée par Seth Pastridge, en 1671. La règle introduite en France par Jomard, en 1821, reçut, en 1851, du sous-lieutenant d'artillerie français

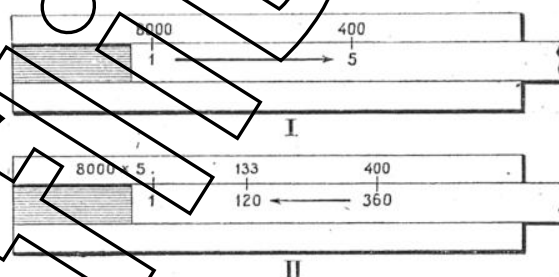


PLANCHE 11. — CALCUL DE L'INTÉRÊT DE 8.000 FRANCS À 5 % PENDANT QUATRE MOIS
I, multiplier 8.000 par 0,05, ce qui donne l'intérêt en un an ou 360 jours, soit 400 francs ;
II, amener 360 sous 400. On lit, en face de 120, représentant quatre mois, l'intérêt cherché, soit 133 francs. On peut lire en même temps l'intérêt pour n'importe quel nombre de jours.

Mannheim, alors élève à l'École d'Application de Metz, puis professeur à l'École Polytechnique, mort colonel, des perfectionnements importants, tels le fractionnement des échelles, l'application du curseur.

Des perfectionnements de détail furent apportés ensuite par divers constructeurs, notamment par MM. Beghin, Rietz, Nestler, Faber, Peter et Perry, Dap, Marc, etc.

Fabrication de la règle à calculs

Nous ne nous étendrons pas sur ce sujet à cause du peu de place dont nous disposons ici. Qu'il nous suffise de dire que la règle et la réglotte sont en bois dur, généralement du buis, quelquefois de l'alisier, souvent recouvert de celluloïd blanc, pour faciliter la lecture des graduations.

Le bois débité est collé, le logement de la réglotte est creusé à la fraise, les rainures latérales sont taillées (pl. 3), les plaques de celluloïd sont collées. Enfin, le tracé des

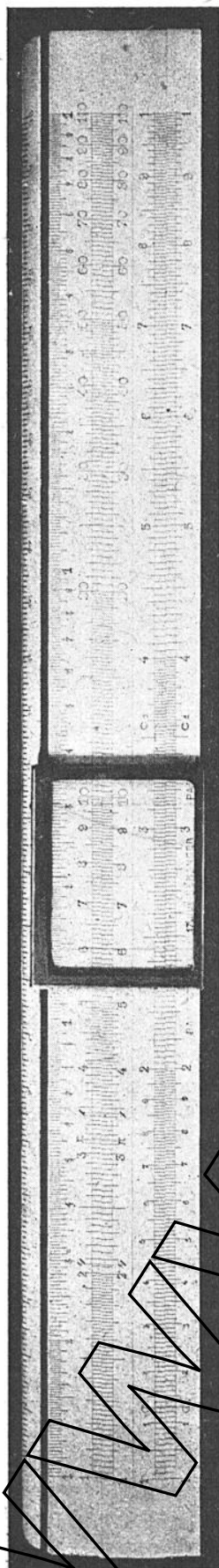


FIG. 12. — RÈGLE A CALCULS G. B.

Cette règle est une règle Mannheim, complète par une échelle supérieure, dite échelle cubique. On remarquera que le curseur porte trois repères. Cette disposition permet de trouver instantanément la surface d'un cercle dont on connaît le diamètre.

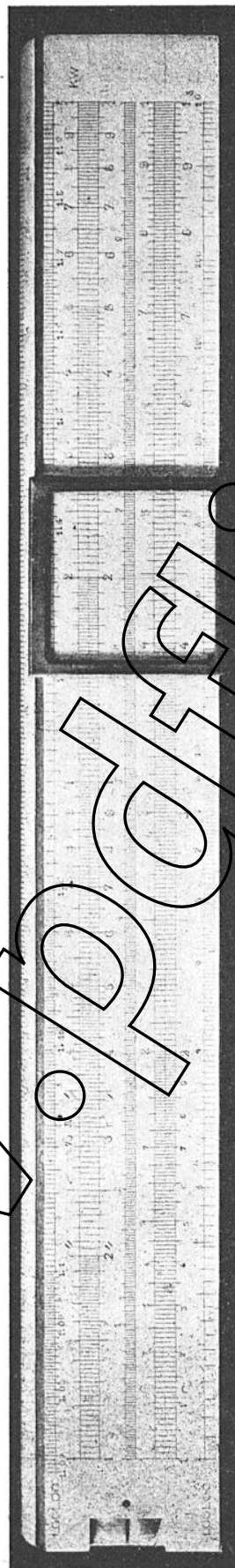


FIG. 13. — AUTRE MODÈLE DE RÈGLE POUR CALCULS LOG.

Les échelles marquées log. log. permettent un calcul rapide des élévations aux puissances ou de l'extraction des racines. On trouve également les échelles de rendement des dynamos, des moteurs, chutes de tension, etc.

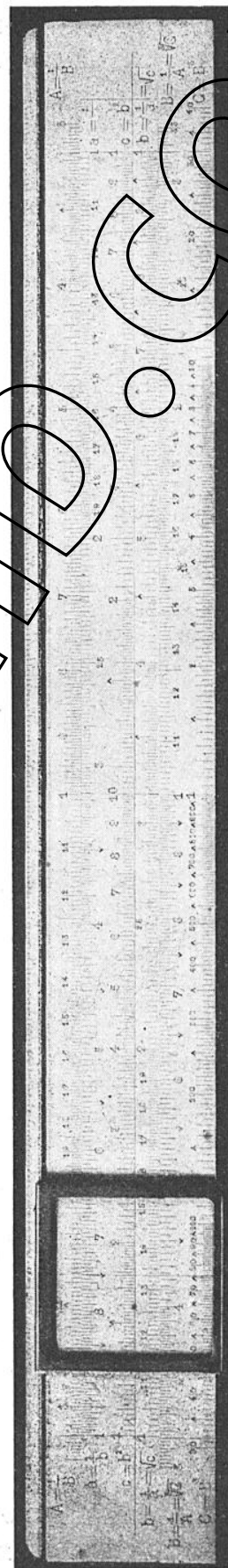


FIG. 14. — LA RÈGLE UNIVERSELLE « BARBOTHEU J. D. »

Comme pour la règle Béghin, il est impossible de signaler les multiples opérations que l'on peut effectuer. Les indications portées devant chaque échelle donnent une idée de ce que l'on peut trouver instantanément. Ajoutons que la double multiplication ou division s'effectue d'un seul coup de règle.

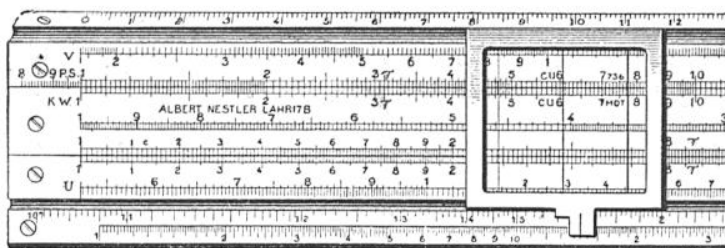


FIG. 15. — AUTRE RÈGLE À CALCULS POUR ÉLECTRICIENS
L'échelle supérieure V de cette règle sert au calcul des résistances et des chutes de tension dans les conducteurs électriques. L'échelle U est destinée au calcul relatif aux nombres de tours. Les calculs d'électricité proprement dits sont facilités par l'échelle des puissances, qui permet de trouver les puissances et les racines avec tous les exposants, les logarithmes. Le calcul des arbres, des axes des machines, des transmissions est rendu très aisé.

graduations, partie la plus importante au point de vue de la précision, est effectué au moyen de machines spéciales (pl. 3). Aucune erreur ne peut donc se glisser dans cette opération. Enfin, on prépare le *curseur* , dont nous verrons le rôle dans les opérations, sorte de cadran pouvant coulisser le long de la règle et portant un trait de repère permettant de faire concorder des nombres choisis sur des graduations de la règle ou de la réglette qui ne sont pas immédiatement voisines.

Précision de la règle à calculs

Nous avons dit, au début de cette étude, que la règle à calculs pouvait remplacer la machine à calculer pour le calcul de résultats n'exigeant pas une exactitude absolue. Il ne faudrait pas en déduire que la règle à calculs ne peut donner que des résultats grossièrement approchés, et sa précision est largement suffisante dans la plupart des calculs pratiques. Il est évident que la précision d'une règle dépend de l'échelle adop-

seulement. Il est naturel que l'échelle du bas, s'étendant sur la même longueur que celle du haut, donne une plus grande précision.

De ce que l'échelle du haut est le double de celle du bas, on peut en déduire qu'à

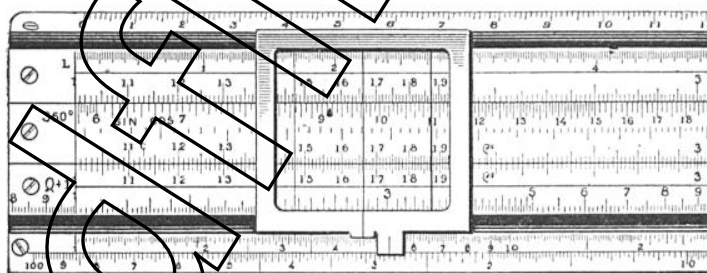


FIG. 17. — RÈGLE À CALCUL UNIVERSELLE « NESTLER »

En dehors des opérations courantes de multiplication, de division, d'élevation aux puissances, d'extraction de racines, cette règle donne directement les cubes et racines cubiques, les logarithmes, les lignes trigonométriques des angles. Elle est donc très utile aux géomètres, aux ingénieurs topographes.

chaque nombre lu sur l'échelle du bas correspond, sur celle du haut, un nombre dont le logarithme est le double de celui du premier, c'est-à-dire le carré de ce nombre (3^e propriété des logarithmes).

Ce que l'on peut faire avec la règle à calculs

Il nous est malheureusement impossible de montrer comment, avec une règle, on peut effectuer les opérations les plus diverses, telles que : multiplication, division, proportions, carrés, racines carrées, calcul de la surface du cercle, cubes, racines cubiques, puissances supérieures, résolutions d'équations du premier, du second de-

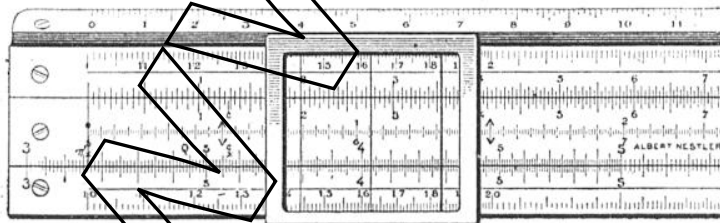


FIG. 16. — RÈGLE À CALCULS DE PRÉCISION « NESTLER »

Nous expliquons dans cet article, que la précision d'une règle dépend de la longueur de ses échelles. En reportant de gauche à droite une échelle interrompue au bout de la règle, on double sa longueur. C'est ce qui est réalisé dans le modèle ci-dessus.

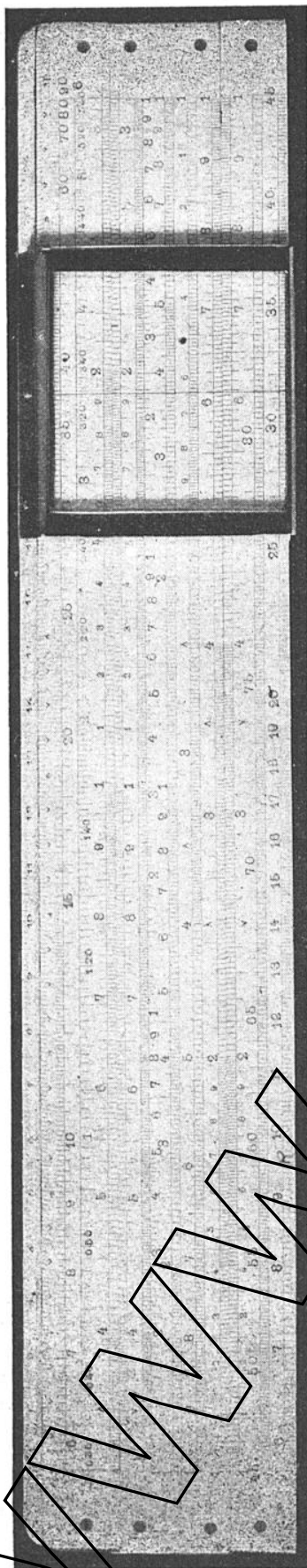


FIG. 18. — RÈGLE « BÉGHIN, DE CATALANO » POUR NAVIGATEURS

Les nombreuses graduations de cet appareil permettent d'effectuer de multiples calculs de navigation, tels que : portée géométrique d'un phare, poids d'un cordage, charge de sécurité, problème de la carte, sondage, angle de lancement d'une torpille, distance à un objet de hauteur connue, point estimé, amplitude au lever et au coucher du soleil, distance à un phare par un relèvement et le travers, position d'un navire par deux relèvements, angle pour passer à une distance donnée d'un phare, vitesse en nœuds, latitude par le polaire, azimut de la polaire, direction du méridien, latitude d'un lieu par les hauteurs circum-méridiennes, heure à laquelle une étoile donnée est à une hauteur donnée, temps et latitude, etc...

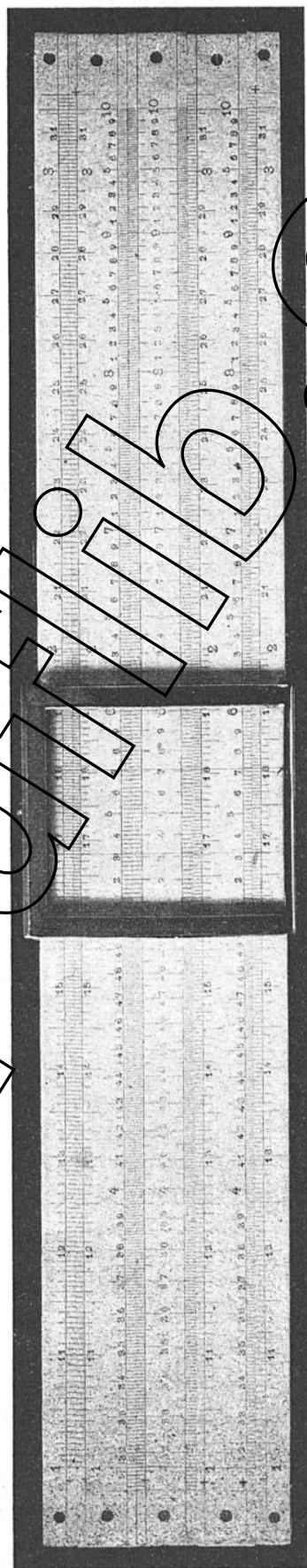


FIG. 19. — RÈGLE A DEUX RÉGLETTES « PERAUX »

Imaginons qu'une règle à calculs de 50 centimètres de long soit coupée en deux et que les deux moitiés soient accolées l'une au-dessous de l'autre. Nous obtiendrons la règle à deux réglettes qui, par conséquent, avec une longueur réduite de moitié, donnera une grande approximation. Les deux réglettes sont divisées de la même manière et sont identiques. Leurs bords supérieurs portent les divisions de 1 à 32, les bords inférieurs de 31 à 10. La règle comprend trois graduations. Les bords supérieurs et inférieurs vont de 1 à 32, l'échelle du milieu de 1 à 10. Toutes les opérations ordinaires : multiplication, division, puissances, racines carrées ou cubiques, proportions, et leurs applications, comme les calculs d'intérêt, de surfaces, volumes, poids, circon-férences, cercles, de la surface de l'ellipse, du secteur, du segment, le jaugeage des tonneaux, peuvent être effectuées avec cette règle.



Il existe des manuels très bien faits, montrant comment, par quelques coups de règlette, on arrive rapidement aux résultats cherchés. Nous voudrions surtout montrer quelles sont les applications pratiques de la règle, en donnant quelques exemples.

Remarque. — Les puissances de 10 n'intervenant pas dans le calcul à la règle, on lit aussi bien 4,67 que 46,7 ou 467. Certaines considérations très simples permettent de trouver la place exacte de la virgule.

Cette règle ordinaire permet de trouver l'échelle d'un dessin, le poids d'un fer carré, la section d'un fer carré soumis à la traction, la contenance d'un réservoir cylindrique, le cubage d'une pièce de fonderie, le calcul du poids d'une pièce d'après un dessin, le diamètre d'un arbre de transmission d'égale élasticité, le calcul d'une poulie cône à six vitesses, le calcul d'une plaque en ciment armé, d'une colonne en fonte, d'un pilier en béton armé chargé excentriquement, le calcul d'un transformateur, de la profondeur d'un canal ouvert à section rectangulaire, d'une conduite d'eau en fonte, etc., etc...

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

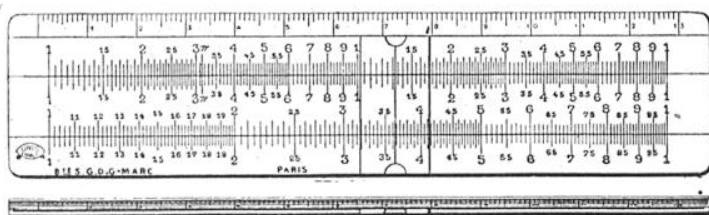


FIG. 21. — LA RÈGLE DE POCHE « MARC »

Taillée dans une planche de celluloid, cette règle ne mesure que 14 centimètres de long et 3 millimètres d'épaisseur. Elle permet à chacun d'avoir toujours sur soi un instrument précieux pour les calculs rapides.

des problèmes bien déterminés, et une pratique vite acquise permet de connaître sans hésitation les manœuvres à effectuer.

Pour les commerçants. — La règle à calculs permet à ceux-ci de déterminer rapidement un tarif, par exemple de trouver le prix correspondant à une augmentation de 25 % pour toute une série d'articles (fig. 9). En plaçant le chiffre 125 sous le chiffre 100, le problème est résolu, car cela revient à dire que ce qui coûtait 100 francs vaudra 125 fr. On lira instantanément que le prix d'un

par n'importe quel autre nombre. Cette propriété, que ne possèdent pas les règles à calculs ordinaires, trouve son emploi dans une foule de calculs de surfaces, de volumes, d'intérêts, etc.

objet passe de 2 fr. 40 à 3 francs, de 3 fr. 50 à 4 fr. 38, de 13 francs à 16 fr. 25, etc.

L'établissement d'une feuille de paye est instantané. Exemple : six ouvriers à 3 fr. 75 par jour ont fait : le premier, cinq jours ;

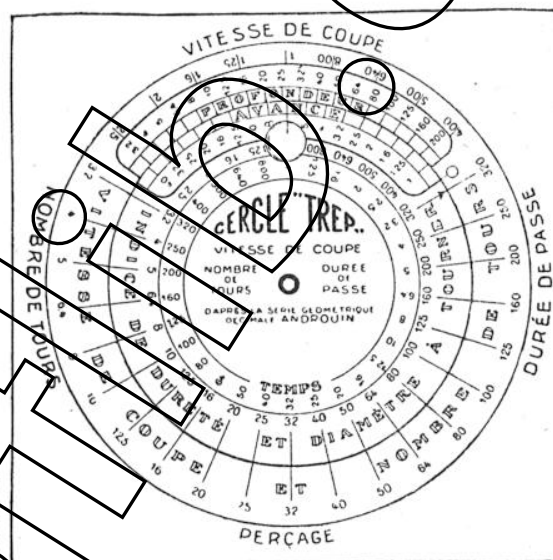


FIG. 23. — LE CERCLE « TREP »

Ce cercle à calculs est spécialement destiné à la détermination des allures de marche des machines-outils et des temps d'usinage. Il permet de calculer rapidement la vitesse de coupe, le nombre de tours de la machine, la durée du travail.

le deuxième, sept jours et demi ; le troisième, treize jours ; le quatrième, quinze jours ; le cinquième, vingt-cinq jours ; le sixième, trente jours. Combien revient-il à chacun ?

On place le 1 de la réglette sous 3 fr. 75 et on lit, au-dessus de chaque nombre de jours les résultats cherchés : 18 fr. 75, 28 fr. 10, 48 fr. 75, 56 fr. 25, 93 fr. 75, 112 fr. 50 (fig. 10).

On peut, de même, vérifier les comptes de banque.

Pour les mécaniciens, serruriers, entrepreneurs et marchands de fer. — Nous avons vu le calcul du poids de pièces de fer ou d'acier. Au lieu de

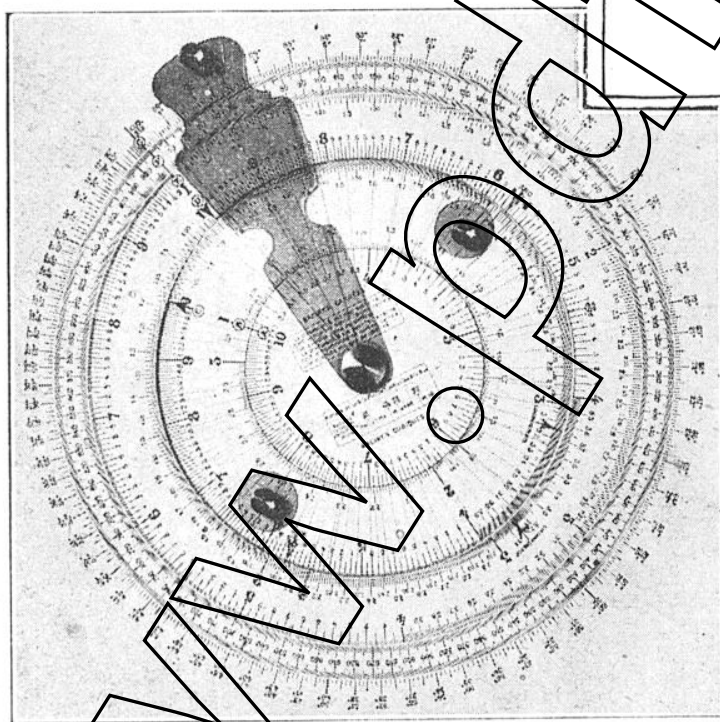


FIG. 22. — CALCULATEUR A DISQUE MOBILE

Présentant, sous un faible encombrement, des échelles de grande longueur, cet appareil assure une grande précision aux calculs. Son emploi est très pratique, car il permet d'effectuer, par un simple mouvement et en même temps : 1° la multiplication de deux nombres ou du carré d'un nombre par un autre nombre ; 2° la multiplication et la division simultanées du produit obtenu

faire toutes les opérations que nous avons détaillées, on utilise ce que l'on appelle les *diviseurs*, que l'on trouve au dos de la règle. Le diviseur pour le fer étant 128, on aura le poids d'une barre de fer en multipliant la largeur par l'épaisseur, en plaçant 128 sous le produit trouvé et en lisant le poids directement au-dessus du nombre représentant la longueur de la barre. On trouve aussi facilement le poids d'une barre de fer rond, le poids d'une tôle ronde pour fonds de chaudières, etc.

Pour les entrepreneurs de maçonnerie. — La surface ou le cubage d'un mur, son poids, etc., sont calculés très rapidement avec la règle à calculs.

Pour les charpentiers, menuisiers, charrons, marchands de bois. — Rien de plus simple que de diviser une ligne donnée en parties égales par une simple division. Le cubage des bois en grume, que l'on établit d'abord sans déduction de l'écorce ou de l'aubier, s'obtient ensuite exactement en tenant compte d'une réduction approximative, comme cela a lieu habituellement ; il s'obtient en faisant le carré de la circonférence que l'on multiplie par la longueur et en divisant le tout par le chiffre invariable 12,57.

Pour les comptables. — Le calcul des intérêts s'établit par des proportions. Exemple : Quel est l'intérêt de 8.000 francs à 5 % pendant quatre mois ? La légende de la planche 11 montre comment on résout ce

petit problème courant de comptabilité.

Pour les banquiers. — Nous ne reviendrons pas sur le calcul des intérêts. D'autres problèmes, par exemple le calcul du taux moyen d'une banque pendant un certain nombre de jours, lorsque ce taux a varié durant ce laps de temps, le calcul de ce que produit pour 100 francs un titre acheté au cours du jour, le calcul de la valeur totale des titres à déposer pour obtenir un crédit donné, le calcul des intérêts composés, etc., sont rapidement résolus au moyen de la règle à calculs.

Pour les notaires. — En dehors des calculs d'intérêts simples ou composés, les notaires ont souvent à résoudre la question des annuités. Par exemple : un particulier emprunte 10.000 francs qu'il s'engage à rembourser en quinze paiements annuels, dont le premier sera effectué un an après l'emprunt, le taux étant de 5 %. A combien se monte cette annuité ? La formule algébrique qui permet de résoudre ce problème est assez compliquée. Ici encore, la règle vient en aide aux calculateurs.

Pour les ingénieurs. — Nous n'insisterons pas sur l'utilité de la règle à calculs pour les ingénieurs. Tous savent qu'elle est indispensable pour calculer les différents projets qu'ils ont à établir et, d'ailleurs, tous l'utilisent. Ce serait donc prêcher les convertis.

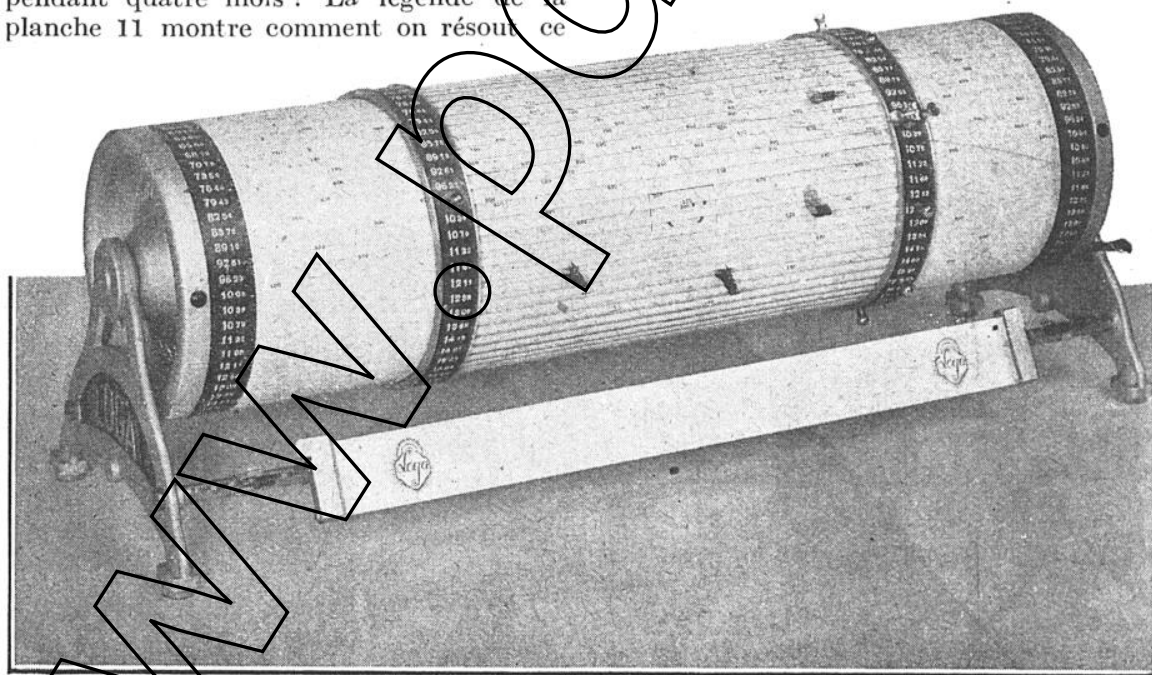


FIG. 24. — ROULEAU CALCULATEUR LE « LOGA »

Quinze mètres d'échelles, sous un volume réduit, assurent une grande précision. Cet appareil est surtout précieux pour tous ceux qui s'intéressent aux calculs de Bourse. Il donne instantanément tous les changes, effectue toutes les opérations ayant trait aux achats ou ventes de valeurs, au comptant ou à terme, etc.

Pour les électriciens. — Dans les problèmes d'électricité, on est souvent obligé d'effectuer l'opération de l'élevation aux puissances des nombres. Pour faciliter ces calculs, on a créé des règles portant des graduations spéciales et permettant de trouver rapidement le rendement d'une dynamo, d'un moteur ou les chutes de potentiel.

Différents modèles de règles

Nous ne pouvons décrire en détail tous les modèles de règles. Les illustrations de cet article en présentent un certain nombre.

Cercles à calculs. — On a songé, pour obtenir une grande longueur des graduations portées par l'appareil, à les établir suivant des circonférences. On obtient alors un cercle à calcul. Les photos, figures 22 et 23 montrent deux modèles différents de ces cercles, en particulier, le cercle « Trep », spécial pour la détermination des allures de marche des machines-outils et des temps d'usinage.

Règles à calculs cylindriques. — C'est encore pour augmenter la précision des résultats obtenus que l'on a créé des règles de forme cylindrique, composées d'un cylindre enchâssé dans un curseur cylindrique mobile. De nombreuses échelles portées sur ces cylindres et faisant suite les unes aux autres forment une très grande échelle.

Nouvel appareil à calculer

On sait que, pour définir la position d'un point dans un plan, il suffit de connaître sa distance à deux axes fixes, c'est-à-dire ses coordonnées rectilignes. On peut aussi définir la position de ce point par sa distance à un point fixe (pôle) et par l'angle que

fait la droite joignant le point au centre fixe avec un axe fixe passant par le centre (angle polaire). Or, il existe une courbe (la spirale d'Archimède) telle que la distance d'un quelconque de ses points au centre fixe soit proportionnelle à l'angle dont nous avons parlé. Les graduations du calculateur que nous signalons sont précisément tracées sur une telle courbe, ou plutôt sur deux de ces courbes. Un système spécial permet de repérer un nombre à la fois par son rayon polaire et par son angle polaire. En repé-

rant un autre nombre, suivant la façon dont cette opération est faite, on obtient le résultat d'une opération déterminée : multiplication, division, etc., car, en agissant ainsi, on ajoute ou on retranche des quantités proportionnelles aux logarithmes des nombres.

Cet appareil se présente sous trois types principaux : le calculateur de poche, dont la graduation correspond à une échelle de 2 m. 25 de longueur ; le modèle moyen, échelle de

5 m. 50, pour les calculs à quatre décimales ; le grand modèle, échelle de 16 mètres, pour les calculs à cinq décimales.

Un système de blocage spécial permet d'obtenir le report automatique des résultats intermédiaires. On ne lit que le résultat définitif, aucune erreur de lecture intermédiaire ne peut donc être commise. Les calculs sur les lignes trigonométriques des angles se font exactement comme sur les nombres arithmétiques, sans passer par la valeur naturelle de ces lignes.

J. MARCHAND.

Le manque de place ne nous a pas permis de mentionner un autre type d'appareil à calculer, que nous espérons pouvoir signaler dans un de nos prochains numéros.

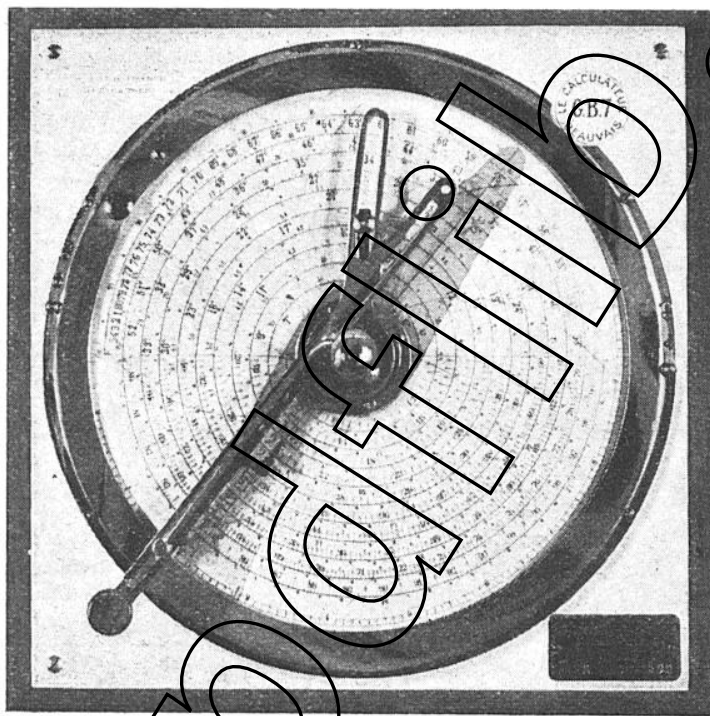


FIG. 25. — CALCULATEUR BEAUVAIS

Basé sur un nouveau principe, cet appareil assure une grande rapidité de tous les calculs en même temps qu'une grande précision. Le modèle de poche comporte déjà 2 m. 25 d'échelle, le moyen 5 m. 50 et le grand modèle 16 mètres.

UN JOLI PAQUEBOT, LE " CHAMPOLLION ", A ÉTÉ MIS, CETTE ANNÉE, EN SERVICE SUR LA LIGNE D'ÉGYPTE

Par René DONCIÈRES

Ce beau paquebot marque une date particulièrement significative et heureuse dans l'histoire de la construction navale. Il a été construit pour les *Messageries Maritimes*, en un temps relativement court, dans les chantiers de la *Société Provençale de Constructions navales*, à La Ciotat.

Les Messageries Maritimes, dont les navires desservent l'Égypte depuis plus d'un demi-siècle, profitant de leur longue expérience, ont réalisé, tant au point de vue strictement nautique qu'à celui de l'installation des passagers à bord, une unité qui dépasse en perfection toutes celles que nous lui avons vu jusqu'ici mettre en service.

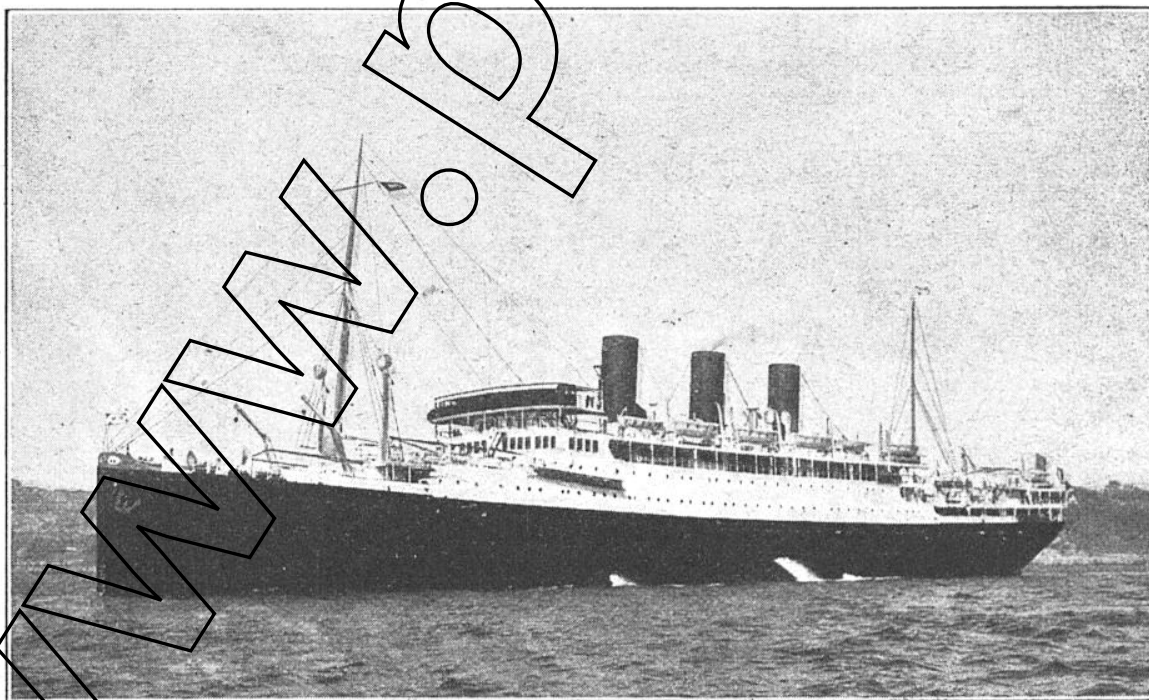
Principales caractéristiques

Les caractéristiques du navire sont les suivantes : longueur totale, 156 m. 70 ; largeur totale, 19 m. 17 ; creux au pont principal, 13 m. 86 ; déplacement en pleine

charge, 15.100 tonnes ; puissance totale, 4.500 chevaux-vapeur. Son aménagement intérieur comprend une cabine de grand luxe pour 2 passagers, deux cabines de luxe pour 4 passagers, quatre cabines de demi-luxe pour 6 passagers ; il peut recevoir 179 passagers de première classe, 133 de deuxième classe, 128 de troisième classe et environ 500 passagers d'entrepont.

La salle à manger de première classe est de 158 couverts ; deux autres, de 32 couverts, sont réservées aux enfants. Sur le pont supérieur, qui communique avec la salle à manger par un ascenseur, est aménagé un vaste hall, relié par deux galeries à un salon de musique ; un fumoir avec terrasse s'ouvre sur l'arrière et une salle de jeux pour les enfants complète tous ces locaux communs.

L'appartement de grand luxe comporte, outre la chambre à deux lits, un salon et une salle de bains. Les deux cabines de luxe ont



LE PAQUEBOT « CHAMPOLLION », DE LA COMPAGNIE DES MESSAGERIES MARITIMES

également, chacune, une salle de bains ; celles de demi-luxe ont une salle de bains pour deux cabines. Les cabines de première classe, à 1, 2 ou 3 couchettes non superposées, sont toutes claires et bien aérées, avec lavabos à eau courante, chaude et froide. Des armoires et des placards pour les bagages complètent l'ameublement.

Les cabines de deuxième classe, comme les premières, prennent jour sur la mer et reçoivent également l'eau chaude et l'eau froide. Les locaux communs comprennent une vaste salle à manger avec deux carrés pour les enfants, un fumoir et un salon de musique. La décoration, plus sobre qu'en première classe, n'est cependant ni moins soignée, ni de moins bon goût. Enfin, les troisièmes classes et les émigrants, logés dans la partie avant du paquebot, ont encore à leur disposition, sur le pont supérieur, des emplacements suffisamment spacieux.

Malgré l'importance de ces installations, le paquebot dispose encore d'un volume de cales et d'entreponts, pour les marchandises, d'environ 7.000 mètres cubes. Six grues électriques de 3.000 kilogrammes et trois mâts de charge de 5 tonnes constituent le

matériel de transbordement des marchandises. La substitution presque totale des grues aux mâts de charge allège heureusement la silhouette du paquebot.

La décoration

M. Georges Raymond, architecte, chargé de la décoration du navire, s'est inspiré du style égyptien, sans pourtant retomber dans la lourdeur du style empire, caractérisé par l'acajou et le bronze.

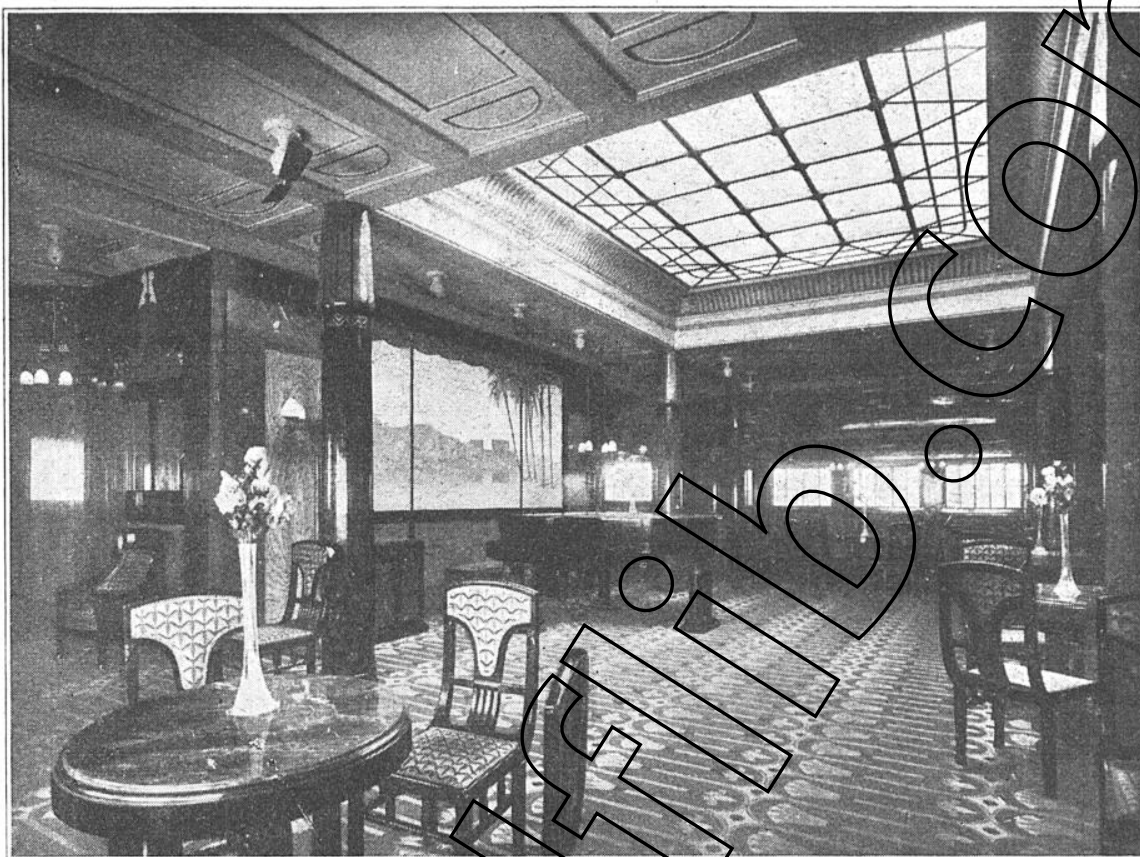
Les sujets décoratifs sont tous directement copiés de documents authentiques ou interprétés d'après des documents qui subsistent encore de l'époque des Pharaons. Et des matériaux sont tirés de ces magnifiques bois, aux tons si doux, qui permettent des mariages si harmonieux : citronnier de Ceylan, érable de France, palissandre rose, bois de corail, sycomore, amarante, hêtre fumé, loupe d'orme, etc.

La décoration murale du *Champollion* est constituée de frises et de panneaux en marqueterie, dont les sujets sont empruntés, le plus souvent, à la mythologie égyptienne : Scarabée ailé, Ibis, Bœuf, Aigle, Sarcelle, Vautour, le Lotus et le Papyrus, qui figurent



LE SALON DES PREMIÈRES CLASSES DU « CHAMPOLLION »

Photographie montrant la partie centrale du salon, avec sa décoration florale d'un si joli effet,



LE SALON DE MUSIQUE DES PREMIÈRES CLASSES DU « CHAMPOLLION »

la Haute et la Basse-Égypte, des signes mystérieux, comme la Croix Gammée, la Clef de la Vie, la Barque Solaire du dieu Râ. La fleur de Lotus surtout y est largement figurée, en boutons, en bouquets, ou épanouie à tiges droites ou stylisées. Cependant, la salle à manger des deuxièmes classes comporte des motifs empruntés à la flore et à la faune marines : buissons de corail, étoiles de mer, crabes, etc., dessinés par Meheut et Georges Raymond. Enfin, la Licorne, emblème des Messageries Maritimes, est reproduite en céramique, en fer forgé, sous mille aspects, pour rappeler aux passagers le pavillon qui les abrite.

Voici, dans l'escalier des premières classes, deux belles statues de femmes égyptiennes, taillées dans le bois et peintes par Jean Luc ; dans le jardin d'hiver, au plafond étoilé et fleuri de plantes merveilleuses, sont des lits de repos, des fauteuils, des banquettes en ébène de Massassar incrusté d'ivoire et recouvertes d'étoffe verte et noire. Là aussi, dans ce jardin d'hiver, figure la reproduction de la pierre de Rosette, document en trois langues découvert par un soldat de l'armée de Bonaparte et qui permit au savant Champollion de saisir enfin la clef, jusque là

introuvable, des hiéroglyphes égyptiens.

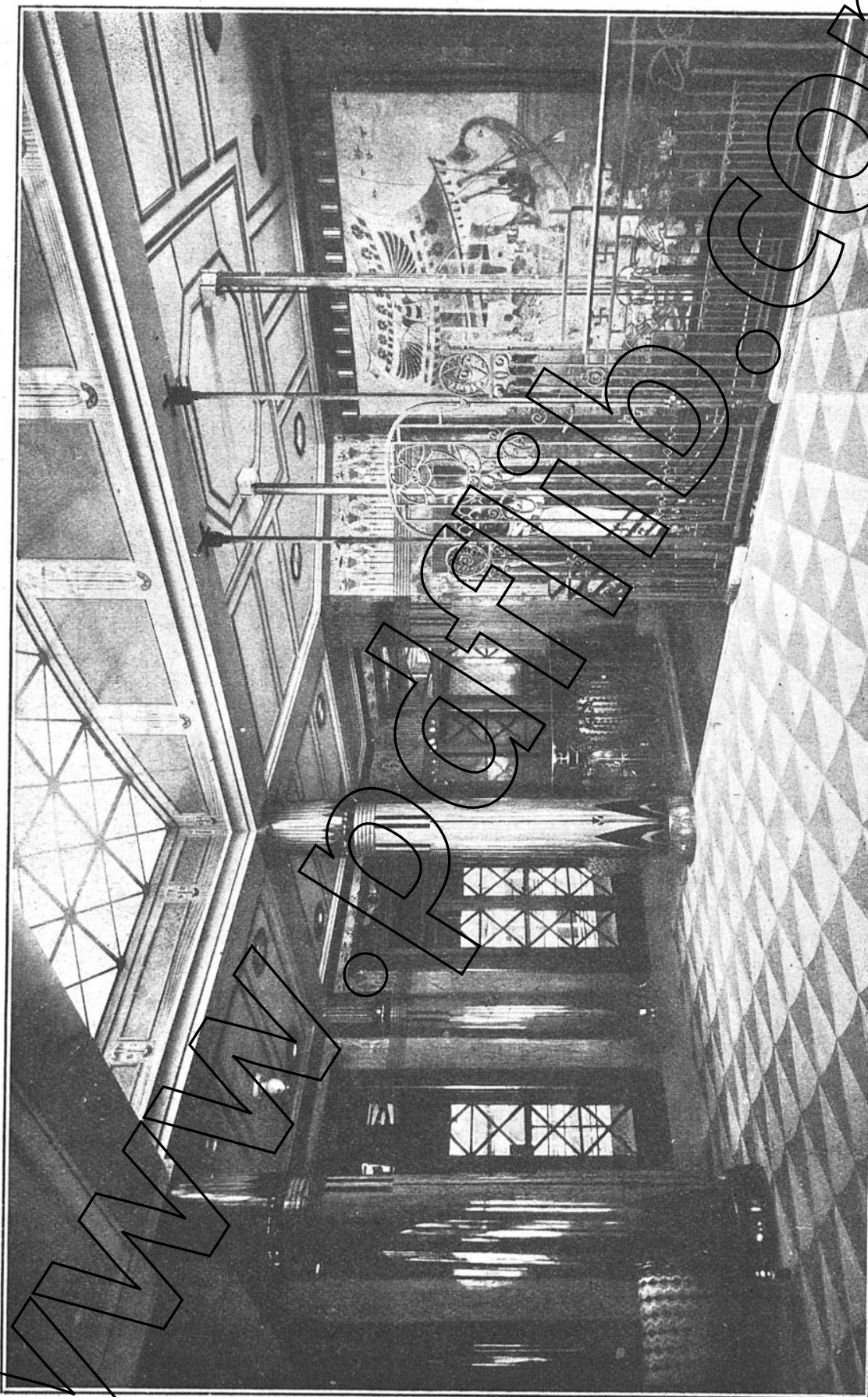
Dans la salle à manger des premières classes, aucune ampoule électrique n'est apparente ; par des ouvertures rectangulaires pratiquées dans l'épaisseur du plafond, la lumière tombe, tamisée par un verre dépoli. Une large frise, représentant les quatre éléments : l'Air, l'Eau, la Terre et le Feu, interprétation du peintre Lefeuve, est soutenue par quatre colonnes lotiformes, inspirées de Thèbes et de Karnak.

Le savant égyptologue qui a donné son nom au navire, a reçu, lui aussi, une place dans ce décor qu'il domine et qu'il préside : c'est une copie d'une toile de Léon Coignet, offerte aux Messageries Maritimes par la famille de Champollion.

Partout, d'ailleurs, l'Art est représenté sous toutes ses formes et, partout, la Licorne apparaît, tantôt sous la forme d'une enseigne à la porte d'une taverne moyenâgeuse, tantôt pour nous raconter son histoire par d'admirables interprétations de tapisseries du musée de Cluny : elle est ici dans son domaine.

Les machines

Des raisons de sécurité ont conduit les Messageries Maritimes à revenir, sur leurs



VUE PARTIELLE DU SALON DES PREMIÈRES CLASSES DU PAQUEBOT « CHAMPOLLION » (COTÉ ASCENSEUR ET ESCALIER)

paquebots récents, à l'emploi de machines alternatives, les machines de ces paquebots n'étant, d'ailleurs, pas inférieures aux turbines au point de vue économie et absence de vibrations.

C'est qu'une machine alternative n'a que bien rarement des avaries majeures ; des fuites peuvent, momentanément, diminuer son rendement, des chocs ou des échauffements d'articulations peuvent obliger à diminuer l'allure, mais la « panne » complète n'est guère à redouter, et les réparations à faire sont, le plus souvent, simples.

Ces avantages de sécurité ne sont pas rachetés, dans le cas, tout au moins, du *Champollion*, par une dépense exagérée de vapeur ou des vibrations gênantes. La consommation réalisée aux essais a été de 400 grammes environ de mazout par cheval-heure, et elle sera certainement diminuée par la suite.

Avec une turbine, elle eût été légèrement plus faible, mais aurait augmenté notablement dès que le navire aurait rencontré des eaux chaudes ; on sait, en effet, que le rendement d'une turbine est affecté, beaucoup plus que celui d'une machine alternative, par le degré de *vide* au condenseur, lequel diminue rapidement lorsque la température de l'eau de circulation (c'est-à-dire celle de l'eau de mer) augmente. Or, les paquebots des Messageries Maritimes

rencontrent, en mer Rouge, des températures d'eau de mer de 32°.

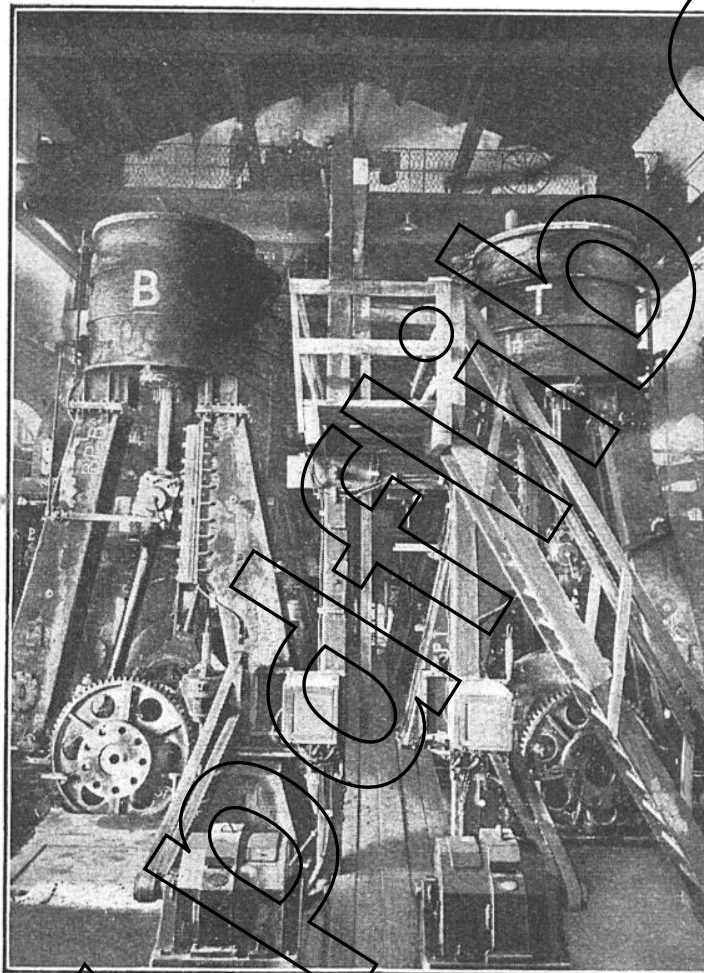
Quant aux vibrations de la machine du *Champollion*, elles sont insensibles, grâce à l'équilibrage soigné réalisé : les masses des pièces mobiles ont été déterminées de façon à annuler, théoriquement et pratiquement, l'effet des forces d'inertie sur la coque, en sorte que la machine alternative se comporte, à ce point de vue, comme une turbine, mais à rotation beaucoup plus lente. Il a suffi, d'ailleurs, de se laisser guider par les machines du *Porthos* et du *Sphina*, dont l'équilibrage est excellent.

Chaudières

Les chaudières, au nombre de sept, sont du type Prudhon-Capus. Ce type se distingue de la chaudière cylindrique marine ordinaire, en ce que la boîte à feu n'est pas constituée par une caisse en tôle soumise de tous côtés à la pression, mais est limitée par un briquetage qui

forme le fond de la chaudière ; de plus, des tubes d'eau à peu près verticaux relient, sur la façade arrière, des collecteurs placés en haut et en bas. Les chaudières du *Champollion* ont quatre foyers et une surface de chauffe de 357 mètres carrés.

Ces chaudières, encore peu répandues, sont particulièrement intéressantes par leur simplicité de construction, qui leur assure une robustesse plus grande qu'aux chaudières cylindriques ordinaires. Celles-ci, à



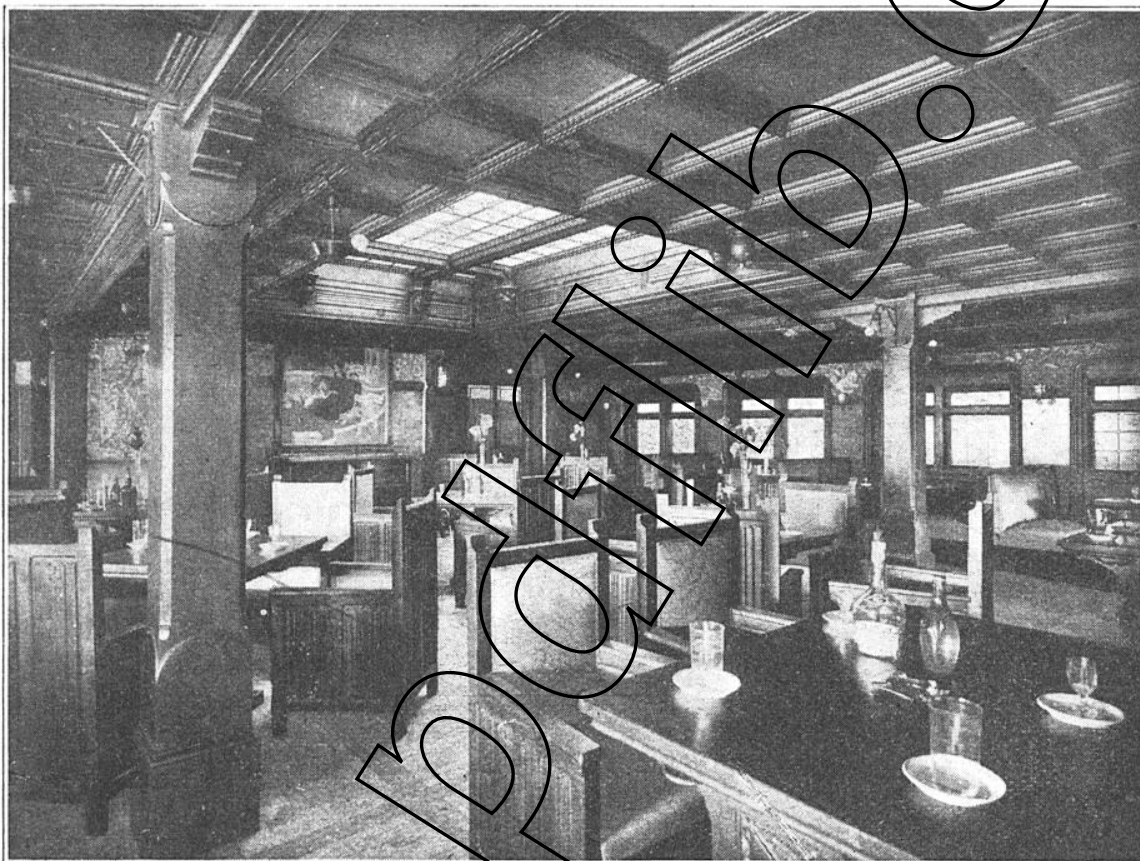
MACHINES A VAPEUR A TRIPLE EXPANSION DU « CHAMPOLLION »

B, machine de bâbord ; T, machine de tribord. Ces machines sont alimentées par la vapeur surchauffée avec surchauffeur de 80 degrés à la chaudière. Les chaudières sont timbrées à 15 kilos.

cause surtout de la forme compliquée de leur boîte à feu, se dilatent irrégulièrement sous l'influence de la chaleur, d'où fuites aux coutures et fatigue de la tôle ; dans la chaudière Prudhon-Capus, la partie délicate — la boîte à feu en tôle — n'existe plus et, de plus, le brassage de l'eau, qui égalise les températures, est bien assuré grâce aux tubes d'eau.

L'avenir montrera si l'endurance que l'on

On relève, d'autre part, la température du mazout, la température des gaz brûlés à la base de la cheminée, la température et la pression de l'air refoulé dans les chaudières. La consommation du mazout est mesurée, soit directement dans les soutes à l'aide des appareils « pneumercators », sortes de manomètres à mercure donnant la pression correspondant à une hauteur donnée de mazout, soit par un compteur analogue aux comp-



LE FUMOIR DES PREMIÈRES CLASSES DU « CHAMPOLLION »

prête à ces chaudières est vraiment réelle.

L'installation de chauffe au mazout est du système Wallsend-Nowden, à pulvérisation mécanique. On a cherché à réaliser, avec cette installation, une chauffe rationnelle, par l'emploi développé des appareils de mesure. C'est, en effet, un des avantages de la chauffe au mazout de permettre de suivre d'une façon bien plus précise que dans la chauffe au charbon les variations des conditions de fonctionnement et leur effet sur le rendement.

Le bord a, d'abord, les moyens de déterminer les caractéristiques du mazout qui régissent ses conditions d'emploi : point d'inflammabilité, densité, fluidité.

teurs à eau. On détermine enfin la proportion d'acide carbonique contenu dans les gaz de la combustion ; cette analyse, qui fournit un critérium sûr d'une bonne combustion, peut se faire très rapidement, et par suite fréquemment, au moyen d'un appareil portable.

L'expérience des autres navires chauffant au mazout de la Compagnie des Messageries Maritimes a montré les réductions très sensibles de consommation que l'on obtient par l'application et l'interprétation méthodique des mesures ci-dessus.

Le *Champollion* bénéficie ainsi d'une expérience qui dure depuis plusieurs années, ce qui lui assure une régularité de marche absolue.

Ventilation parfaite

L'étude de la ventilation d'un grand paquebot, la répartition des manches à air et des ventilateurs, aspirants ou refoulants, entre les divers locaux, est une des parties les plus délicates de l'art de la construction navale. Sur le *Champollion*, outre de nombreuses manches à air, il existe dix gros ventilateurs, aspirants et refoulants, d'un débit allant de 8.000 à 15.000 mètres cubes à l'heure. Il y a, de plus, dans toutes les cabines et les locaux communs, des brasseurs d'air (ventilateurs de plafond) et des « bonnettes de hublots » amovibles. On a enfin installé, à titre d'essai, dans une partie des emménagements, un système de ventilation spécial, étudié par la « Thermotank Cy » et dénommé *punkah louveres*. Dans ce système, l'air frais est refoulé, sous une pression plus forte que dans les ventilateurs ordinaires, dans un conduit traversant les locaux, et ce conduit est percé d'ouvertures ou louveres, obturées par des sphères métalliques orientables (voir croquis ci-contre), percées elles-mêmes d'un canal diamétral ; le jet d'air peut être ainsi commodément orienté, sur une couchette ou sur une table, par exemple, et, par suite, mieux utilisé que dans les systèmes ordinaires.

Ce système, déjà appliqué sur des paquebots anglais, semble devoir donner des résultats extrêmement intéressants.

Une usine flottante

Tel est le *Champollion*, affecté, comme nous l'avons dit, à la ligne d'Égypte. C'est, comme les autres paquebots, une usine où

le pétrole, l'électricité et la T. S. F. jouent leur rôle, où les ordres se transmettent par téléphone, du haut de la passerelle aux soutes les plus profondes, du commandant aux boys annamites (il y en a 50 à bord), dont les petites sandales de bois claquent gaiement sur le pont ; c'est un hôtel, enfin, où se réunissent, pour quelques jours,

des passagers de tous pays. Mais le *Champollion* est aussi un chef-d'œuvre de l'art décoratif appliqué à l'industrie maritime et à l'armement français ; à ce seul titre, on aurait le droit de s'en montrer particulièrement fier, si tant d'autres qualités nautiques n'en faisaient un des navires les plus parfaits de notre époque.

Comme on le voit, la flotte commerciale française supplée petit à petit aux pertes que lui a causées la guerre par la construction de nouvelles unités. Car il ne faut pas oublier que les paquebots de nos grandes compagnies de navigation furent également mobilisés et qu'un

certain nombre d'entre eux tombèrent au champ d'honneur (1). R. DONCIÈRES.

(1) Dans son prochain numéro, *La Science et la Vie* publiera un article particulièrement documenté sur les grands paquebots modernes. Cette étude sera accompagnée de nombreuses et magnifiques illustrations.

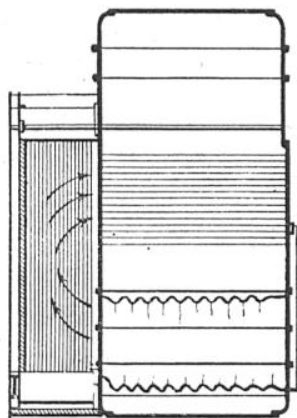


Fig. 1

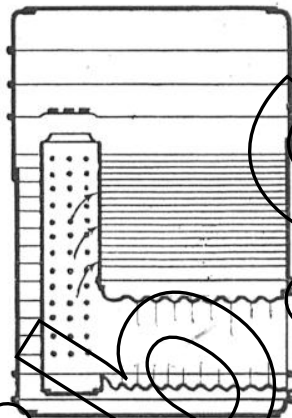
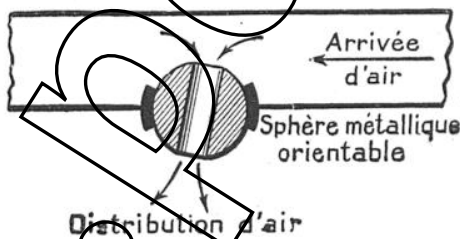


Fig. 2

COMPARAISON ENTRE LES CHAUDIÈRES PRUDHON-CAPUS (FIG. 1) ET LES CHAUDIÈRES MARINES ORDINAIRES (FIG. 2)

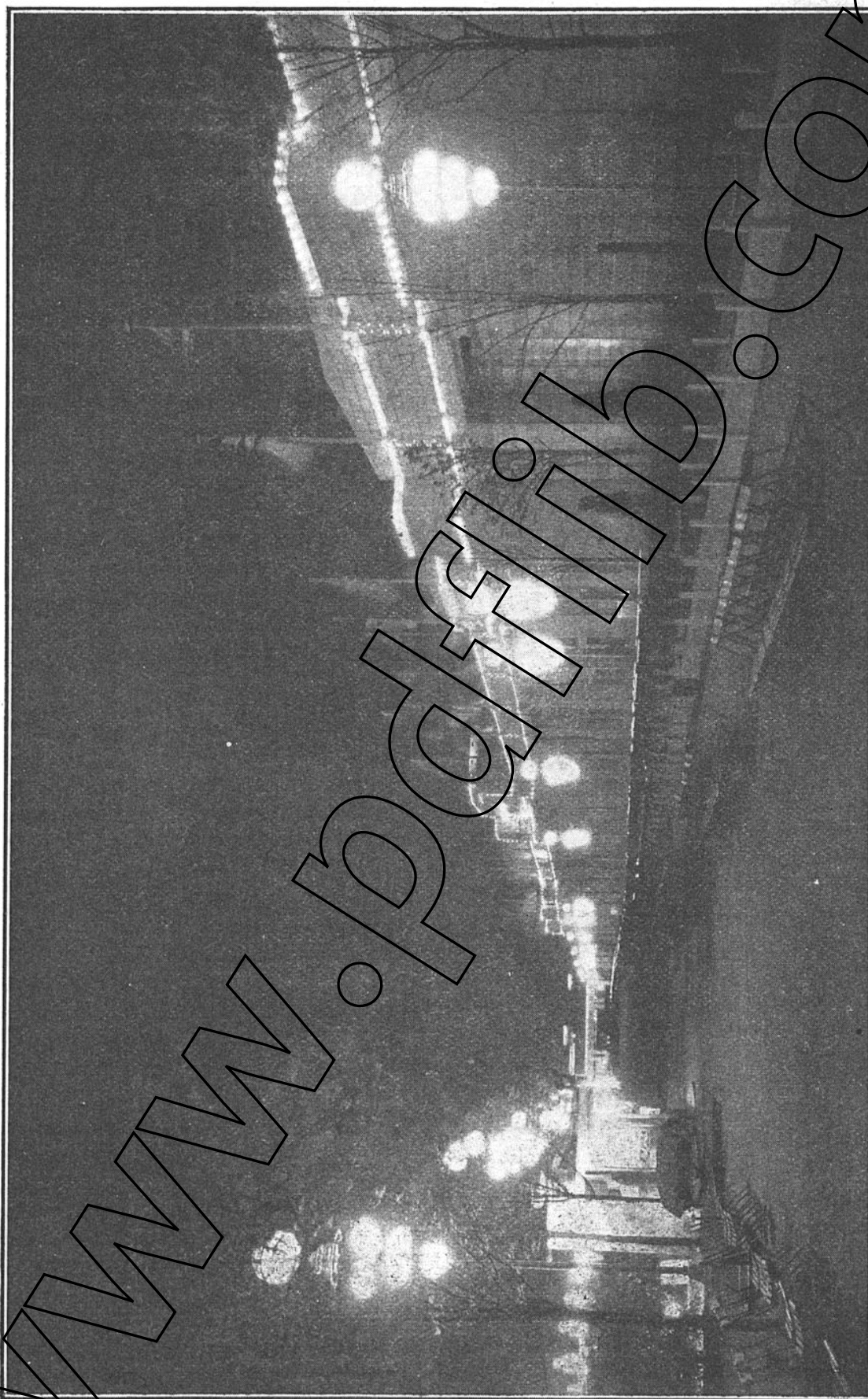
Dans la chaudière Prudhon-Capus, les bouilleurs supérieurs et inférieurs sont reliés par des petits tubes verticaux. Les gaz de la combustion passent d'abord entre les tubes d'eau avant de s'échapper à la cheminée par les tubes de fumée horizontaux.



SYSTEME DE VENTILATION « PUNKAH LOUVRES »

La sphère s'oriente à volonté et permet de diriger le courant d'air sur le point que l'on désire.





ÉCLAIRAGE, LE SOIR, DE L'UNE DES AVENUES PRINCIPALES DE L'EXPOSITION BRITANNIQUE DE WEMBLEY

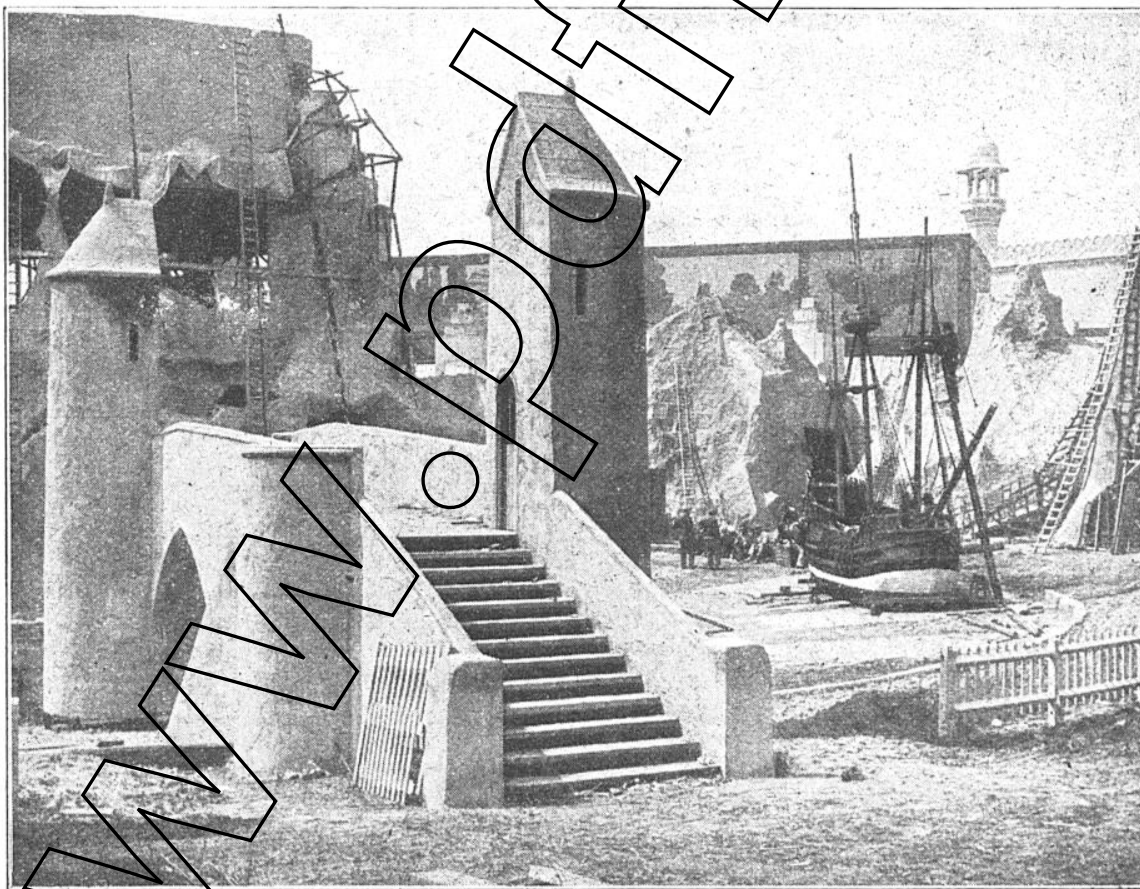
LA SECONDE ANNÉE D'EXISTENCE DE L'EXPOSITION DE WEMBLEY

Par Jean MASSIP

CLOSE à la fin d'octobre 1924, l'Exposition Impériale britannique de Wembley a rouvert ses portes le 9 mai 1925. A-t-on voulu simplement bénéficier d'une installation acquise et, tirant profit des dépenses déjà faites, couvrir le très important déficit de l'année dernière? Ou bien le Comité a-t-il jugé que 1924 n'avait pas épuisé les manifestations de vitalité de la communauté britannique, et que l'Empire, en perpétuel devenir — d'aucuns disent en progrès constant — pouvait s'offrir, cette année, aux visiteurs sous des traits enrichis? Ces deux considérations, qui ont chacune

sa valeur, ont certainement influencé la décision prise de renouveler l'expérience.

Le palais de la Technique industrielle s'appelle, cette année : « Palais du Logement et des Transports ». C'est aux dépens de la technique générale et de la technique électrique, cette année plus réduites, qu'on a réussi à faire une place à la section du logement. C'est celle-ci qui constitue la nouveauté la plus importante de 1925, et le Comité ne dissimule pas qu'il a voulu, par cette initiative, apporter sa contribution à l'effort

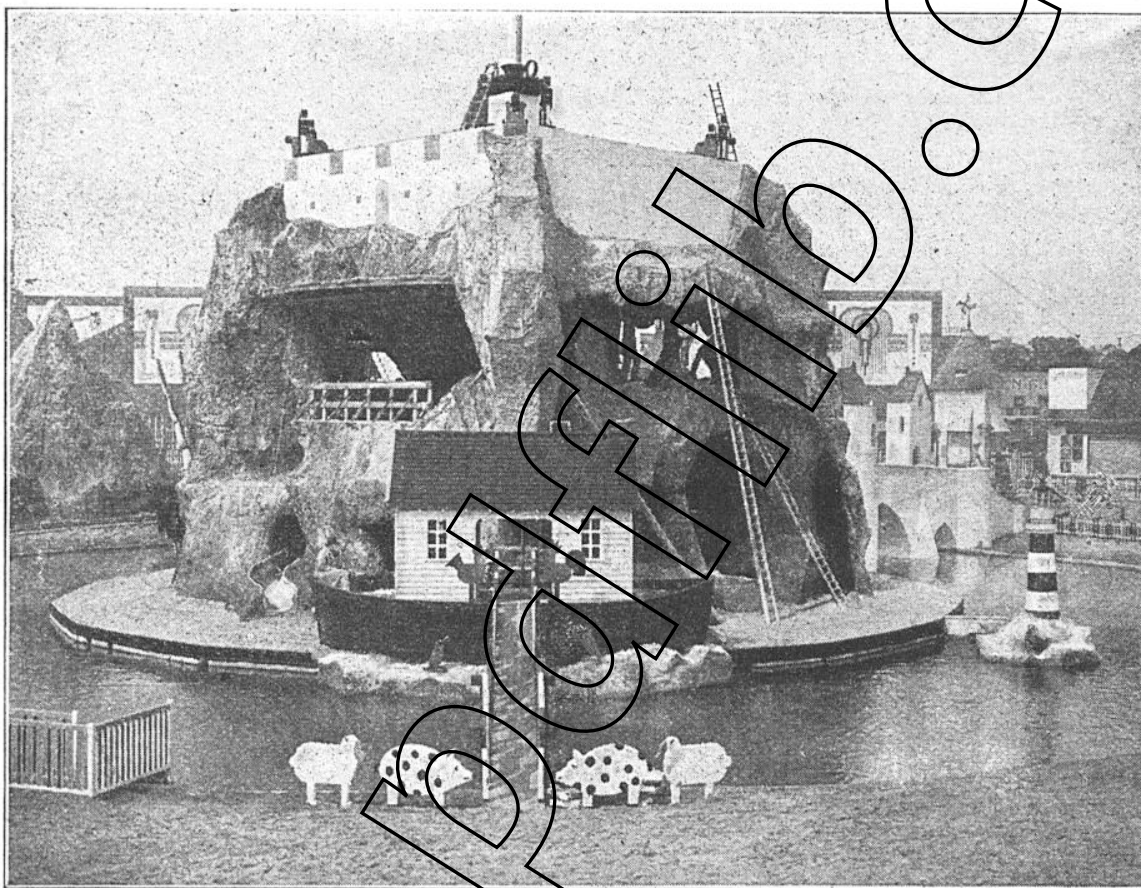


« TREASURE ISLAND ». — Le coin de l'exposition destiné aux enfants. A droite, on voit une réplique en miniature du fameux bateau à bord duquel le célèbre corsaire Drake (1540-1595) eut l'honneur d'une visite de la reine Elisabeth, qui l'admit à sa table et l'arma chevalier.

général tenté pour résoudre pratiquement la crise de l'habitation, qui sévit ici d'une façon aussi aiguë que sur le continent.

D'une tournée dans ce « village » artificiel, qui occupe une superficie de 596.000 pieds carrés, soit deux fois environ celle de la Grande Galerie des Machines à Paris, on emporte une vision architecturale réduite des habitations britanniques de l'avenir.

plafonds sont doublés intérieurement par une plaque de carton comprimé, dénommé carton d'Essex. Entre le bois et le carton on a introduit une matière gommeuse isolante. L'excellence de ce système est attestée par le fait que, dans le seul mois d'avril 1925, la compagnie a érigé 4.500 maisons de ce type et que 6.000 autres sont en voie de construction dans différentes villes de



« TREASURE ISLAND ». — LE COIN DES ENFANTS. ON VOIT, AU PREMIER PLAN, L'ARCHE DE NOÉ

Signalons en quelques mots les types les plus caractéristiques :

Voici d'abord le *Tydenham Cottage*, construit sur le modèle de la demeure anglaise du XVI^e siècle. Les murs, d'une épaisseur de 10 centimètres environ, sont formés de deux couches de ciment, séparées par une feuille ondulée d'asbeste, dont on sait les propriétés éminemment isolantes.

Tout à côté, on trouve la *Century House*, construite d'après le système Boot, dont voici les principales caractéristiques : tout l'extérieur, murs et toitures, est en bois rendu ininflammable par un procédé spécial et dont la conservation est assurée par un revêtement de solignum. Les murs et les

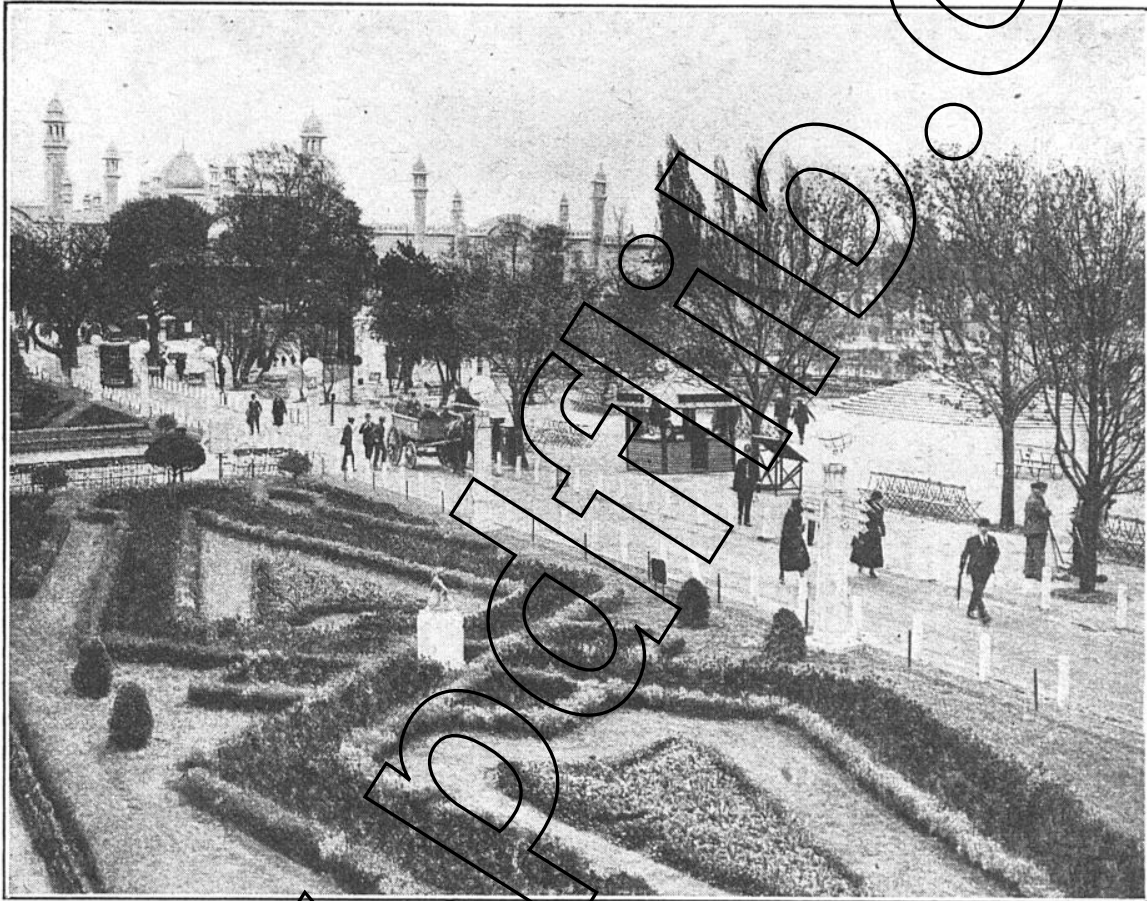
Grande-Bretagne. Elle vient enfin de recevoir des ordres pour l'édification de 1.000 maisons à Birmingham, 1.500 à Leicester, 1.000 à Sheffield et 700 à Bradford.

Un peu plus loin, se dresse une maison en corolite, qui diffère des autres types en agglomérés ou en béton, en ce que la corolite est composée de résidus des hauts fourneaux, de scories, de briques pilées et de pumite, le tout amalgamé par du ciment de Portland, sans addition de sable ou de matières fines pour remplir les trous. La proportion de ciment qui entre dans cet agrégat est de un dixième pour les murs, de un cinquième pour les parquets et de un tiers pour les toitures. Les cavités qui

se trouvent dans la corolite représentent 30 à 40 % du volume total, ce qui assure au produit une faible densité et une très mauvaise conductibilité de la chaleur et de l'humidité. L'agrégat est naturellement incombustible. L'extérieur ayant une apparence rugueuse, on peut à volonté le revêtir d'un enduit pour obtenir ainsi une surface lisse.

Une autre construction particulièrement

n'a fait son apparition qu'en avril 1925, et qu'on appelle la « maison d'ardoise » (*All Slate House*). C'est une habitation qui comporte un rez-de-chaussée et un premier étage ; elle a cinq pièces et couvre une superficie de 800 pieds carrés. A l'exception de la plinthe renforcée de béton jusqu'au niveau du seuil, tout l'extérieur, murs et toits, est recouvert d'ardoises gris bleu de



UN COIN DES PELOUSES, ENTRE LE PALAIS DU LOGEMENT ET CELUI DE L'INDUSTRIE. DANS LE FOND, SE PROFILENT LES TOURS DU PALAIS DE L'INDE

intéressante est la « maison en aggloméré dilaté » (*Expanded Concrete House*). La matière employée est un béton spécial, qui possède les propriétés du levain. Les murs, de 20 centimètres d'épaisseur, sont coulés horizontalement et mis en position dès qu'ils sont suffisamment consistants. En séchant, le béton, préparé suivant un procédé breveté, développe des cavités internes analogues à celles que l'on voit dans la mie de pain et subit, de ce fait, une dilatation de deux fois son volume. On a ainsi un mur qui pèse 40 livres le pied cube et qui peut flotter aisément sur l'eau.

Enfin, voici un type tout récent, puisqu'il

Portmadoc (nord du Pays de Galles). Ces ardoises sont fixées, par des clous de cuivre, sur une enveloppe de feutre isolant, maintenue elle-même par une sorte de clayonnage en bois, lequel est à son tour séparé de la cloison de bois intérieure par un intervalle de 10 centimètres. Grâce à ce dispositif, l'intérieur de l'habitation est préservé, pour ainsi dire absolument, de la pénétration de l'humidité, du froid et du bruit. Quant au suintement, il est complètement éliminé. Les éléments constitutifs étant fabriqués en série, on a calculé que la construction de la « maison en ardoise » n'exigeait environ que 1.650 heures de travail, réparties comme suit :

Charpentiers et menuisiers.....	1.040 h.
Couvreurs.....	110—
Maçons.....	85—
Plâtriers et peintres....	70—
Plombiers.....	25—
Manœuvres.....	250—

Une maison de ce type peut être peinte à volonté, l'ardoise prenant et retenant admirablement les couleurs. Son prix de revient total peut être évalué à environ 425 livres sterling.

* * *

Dans la section des « Transports », qu'abrite le même toit, nous retrouvons les quatre classes de 1924 : ferroviaire, terrestre, maritime et automobile ; mais à la requête du Comité de l'Exposition, le ministère de l'Air a consenti à créer une cinquième classe le concernant.

Ici, l'Aéronautique a fait un bel étalage de tous les types d'appareils employés par le Royal Air Force et l'Aviation civile. Côte à côte s'alignent un avion de combat Bristol ; un autre du type Martin-syde ; un troisième, tout petit, à une place ; un Sopwith Snipe, et enfin un avion de bombardement de Havilland 9 A. Près d'eux, un moteur Napier Lion, 450 HP., fonctionnant au ralenti, de manière à montrer le jeu de tous les organes ; un moteur Bristol Jupiter 450 HP. du type radié et un appareil spécial d'épreuve pour mesurer les aptitudes des pilotes du service de l'aviation.

Plus loin, c'est le groupe des avions commerciaux de l'Imperial Airways Cy. Voici un

transporteur de marchandises, à l'intérieur duquel on peut voir les nombreuses caisses et ballots qui y sont entassés. Dans l'aéroplane tout proche, destiné au service des voyageurs, il n'est presque pas de visiteur qui n'ait pris place une ou deux minutes, pour éprouver le confort des sièges dans la cabine et se donner l'illusion d'être monté en avion. Entre les deux on a dressé une réplique de la Tour

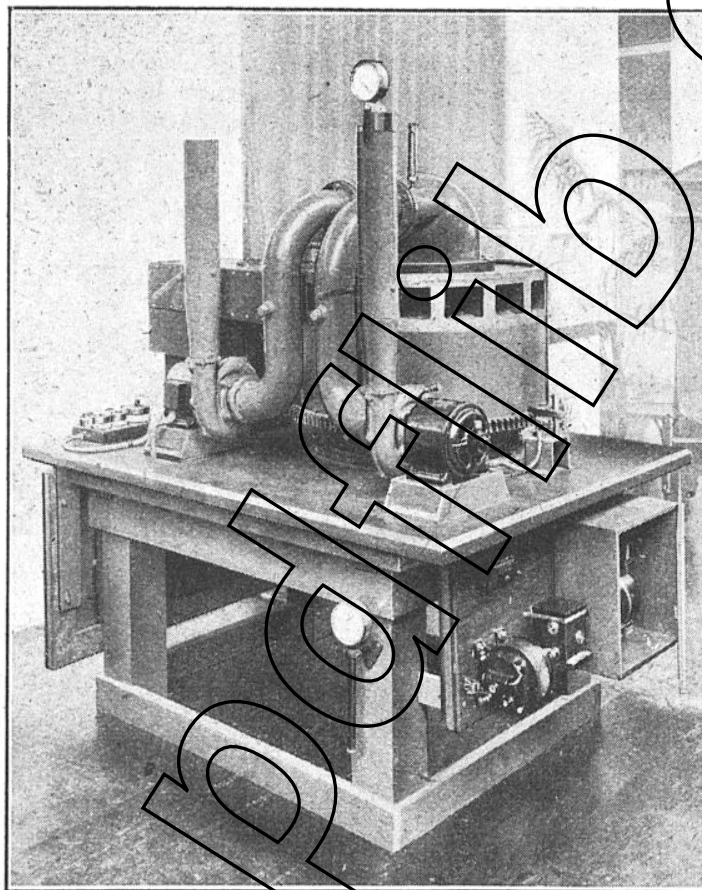
de contrôle de l'aérodrome de Croydon et un phare automatique à trois deux tournants, d'un pouvoir éclairant de 540.000 bougies et dont la visibilité normale s'étend dans un rayon de 50 kilomètres.

La classe des transports ferroviaires s'illustre, cette année, à l'occasion du centenaire de la première locomotive de Stephenson, d'une reconstitution plus soignée de l'histoire des transports sur rail.

Dans le rayon automobile, le public peut assister, pour la première fois, au montage complet d'une auto, rapide-

ment effectué par les appareils transporteurs de la compagnie Ford, de Manchester.

Ainsi qu'on le voit, le Palais de la Technique industrielle a singulièrement changé d'aspect depuis l'an dernier. On n'en saurait dire autant du Palais de l'Industrie, qui offre les mêmes étalages et les mêmes démonstrations pratiques qu'en 1924. A peine y rencontre-t-on quelques nouveautés d'un réel intérêt, au point de vue industriel. Nous avons vu, en particulier, une machine à sécher l'air destinée aux souffleries des hauts fourneaux.



DÉSHYDRATEUR AU « SILICA GEL »

C'est un appareil servant à sécher l'air destiné aux souffleries des hauts fourneaux. On voit, au premier plan, l'hygromètre et les tuyaux d'aspiration et de refoulement de l'air.

Le déshydratant employé est un composé appelé *silica gel*, obtenu en mélangeant, dans des proportions convenables et suivant une méthode déterminée, des solutions de silicate de soude et d'acide sulfurique (1).

La compagnie qui expose ce nouvel appareil est la « Silica Gel Limited », formée en Angleterre pour l'exploitation des brevets de la « Silica Gel Corporation », de Baltimore (Maryland), et le concessionnaire en France est la « Société Anonyme pour l'Utilisation des Combustibles » (2).

L'appareil à sécher l'air (fig. p. 416 et ci-dessous) est simple et d'un rendement efficace. L'air, aspiré à travers les orifices que l'on voit à la partie supérieure du cylindre, passe à travers une couche de *silica gel*, placée sur des plateaux dans les casiers que l'on aperçoit sur la gravure. De là, il est conduit dans un tuyau, où un ventilateur relié à un hygromètre achève de le débarrasser de son humidité. La tourelle, au sommet de laquelle se trouvent les casiers contenant le *silica gel*, est munie, à sa partie inférieure, d'une bordure dentée qu'actionne un moteur.

Grâce au mouvement de révolution intermittente imprimé par le moteur, chacun des casiers est exposé tour à tour à un courant d'air qui dessèche la *silica gel* et lui restitue ses propriétés déshydratantes. Ce système serait susceptible de rendre de très grands services dans toutes les industries où l'on a besoin d'air parfaitement sec.

Ajoutons que la même compagnie a enrichi tout dernièrement son curieux stand

d'un appareil réfrigérateur, dont le fonctionnement repose, lui aussi, sur les propriétés déshydratantes de la *silica gel*.

Comme produits industriels nouveaux, il faut citer le Fluid Synthetic Resin (1). C'est, comme son nom l'indique, de la résine synthétique fluide, qui a, en outre, la propriété d'être incolore, inodore et transparente. Amalgamée dans la proportion de 50 % à une poudre d'argile, de papier ou de toute autre matière, elle donne une pâte qui, chauffée pendant cinq minutes à une température de 120° centigrades, permet d'obtenir,

par moulage, toutes sortes d'objets utiles, comme des soucoupes, des plats, des encriers, des cendriers, etc., d'une très grande solidité.

* * *

Les pavillons des Dominions et des colonies continuent à présenter de magnifiques étalages de leurs produits naturels et manufacturés. De-ci, de-là, d'intéressantes démonstrations techniques, leçons de choses pour les visiteurs,

qui peuvent assister au lavage du diamant et de l'or, à la tonte des moutons, au rognage des plumes d'autruche, à la taille des opales, etc.... Toutes ces opérations sont évidemment pratiquées par des indigènes authentiques, avec les instruments en usage dans leurs pays respectifs.

A noter aussi, dans le palais de l'Australie, une reconstitution du port de Sydney, en modèle agrandi, où des paquebots miniature et des ferry-boats, évoluant sur l'eau du bassin, ajoutent au réalisme de l'ensemble.

Gardons-nous d'omettre encore que le prince de Galles, qui, l'an dernier, était statufié en beurre à côté de son cheval

(1) Ce produit est fabriqué par « The British Cyanides Co Ltd » et exposé par la « Beelle Products Co Ltd ».

(1) V. Silica Gel Air drying Process for Blast Furnaces (The Iron & Coal Review, 24 juillet 1925).

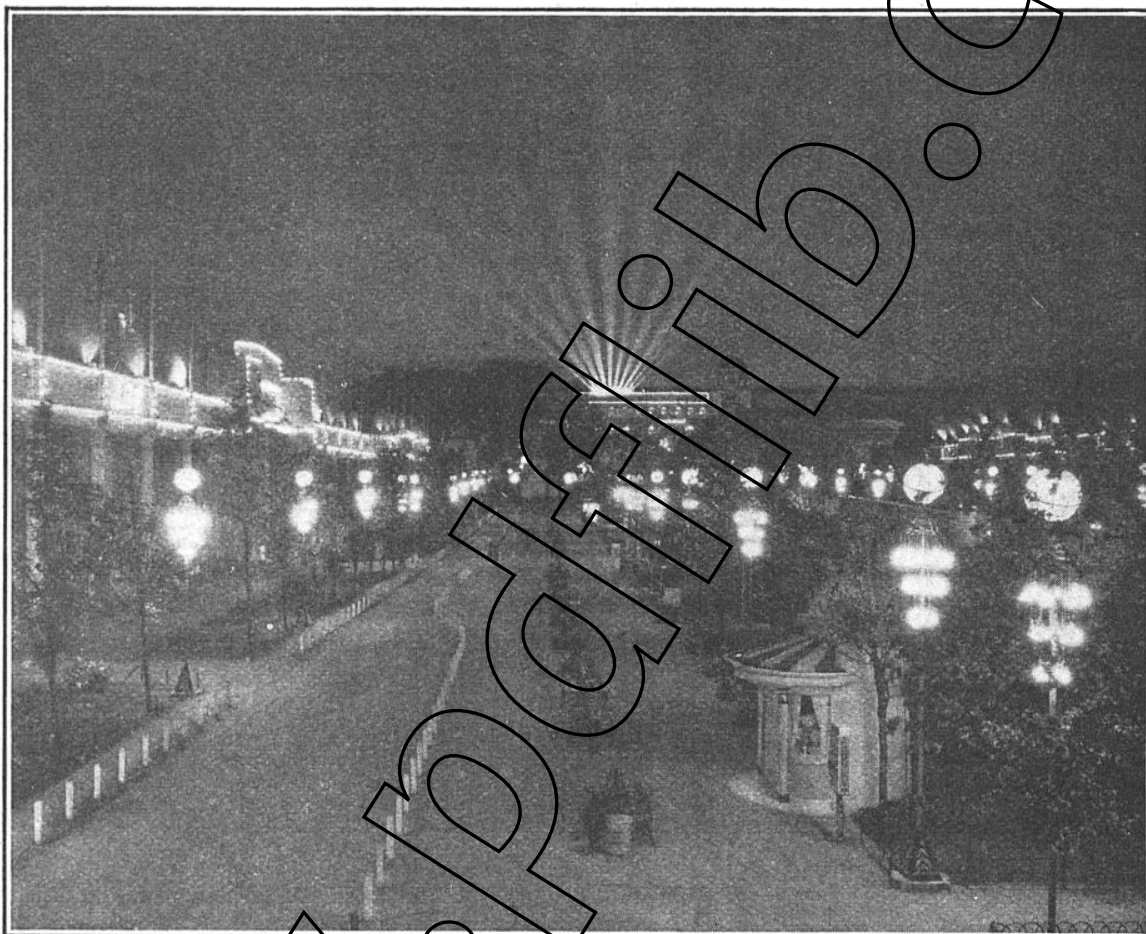
(2) Nous sommes redevables de ces renseignements et des deux photos de l'appareil au directeur de la « Silica Gel Ltd », Wellington Street, Strand, London.

favori, apparaît, cette année, toujours en beurre, mais sous les traits d'un grand chet Sioux, dans un stand frigorifique très bien aménagé du pavillon canadien.

Nous terminions, en 1924, le récit de notre visite à Wembley par une description des moyens de transport à l'intérieur et, à juste titre, nous insistions sur le « chemin de fer sans fin » que les Anglais désignent sous la

ont été soumises au jury du concours, en vue d'apporter une solution au problème de la circulation parisienne, le *Never Stop Railway* a été classé en tête et a toutes chances d'obtenir le premier prix.

Comment juger du rendement de la campagne de 1925? Encore que beaucoup de dépenses n'aient pas dû être renouvelées, il ne semble pas qu'on puisse en attendre



NOUVEL ASPECT DES ILLUMINATIONS DE L'EXPOSITION DE WEMBLEY

Au fond, groupe de puissants projecteurs faisant rayonner leurs faisceaux vers le ciel.

formule, très expressive, *Never Stop Railway*. Ce système, qui comprend un matériel roulant de 1.000 tonnes, est mis en mouvement par le déclin d'un seul bouton et son perfectionnement automatique est si parfait, qu'il supprime freins, signaux, conducteurs et receveurs.

M. Emile Desvaux, conseiller municipal et président du concours international du trottoir roulant de la Ville de Paris, accompagné d'un groupe de conseillers et d'ingénieurs, est venu, le 25 juin dernier, à Wembley, inspecter le *Never Stop Railway*. Je crois savoir que sur trente-huit propositions qui

une compensation, même modeste, du déficit financier de 1924. Les visiteurs ont été, incontestablement, moins nombreux que l'année dernière. Mais ce n'est pas là ce qui préoccupe, au premier chef, le gouvernement anglais et ceux des Dominions. L'Exposition, ne l'oublions pas, a eu surtout pour objet essentiel de resserrer les liens économiques de la communauté britannique. Il semble bien qu'à cet égard un grand pas a été franchi, car on a vu, à Wembley, la fraternisation des produits de tous les territoires britanniques d'outre-mer.

JEAN MASSIP.

LES MEILLEURES PAGES DES GRANDS SAVANTS

Choisies par Marcel BOLL

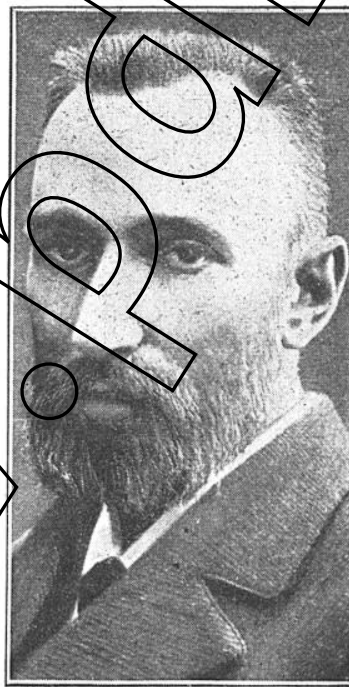
PROFESSEUR AGRÉGÉ DE L'UNIVERSITÉ, DOCTEUR ÈS SCIENCES

MADAME CURIE

Peu de noms de savants sont devenus aussi populaires que celui de Pierre Curie et de sa femme : ils sont associés à la découverte de cette mystérieuse propriété de la matière qu'est la radioactivité ; le polonium fut identifié par M^{me} Curie, en juillet 1898, et le radium, six mois après, grâce à une féconde collaboration qui ne devait cesser qu'à la mort tragique de Pierre Curie (avril 1906). Depuis, sa veuve a poursuivi les recherches commencées ; professeur à la Sorbonne, deux fois titulaire du prix Nobel, elle reçut, récemment, à l'occasion du vingt-cinquième anniversaire de la découverte du radium, une pension du gouvernement français. Les pages qu'on va lire évoquent la merveilleuse personnalité de l'époux prématurément disparu et précisent le rayonnement émis par le radium et les autres radioéléments. M. B.

La personnalité de Pierre Curie

ATACHÉ inflexiblement au service de son idéal, il a honoré l'humanité par une existence de travail vécue dans le silence, dans la simple grandeur de son génie et de son caractère. Il avait la foi de ceux qui ouvrent des voies nouvelles ; il savait qu'il avait une haute mission à remplir, et le rêve mystique de sa jeunesse le poussait, invinciblement, en dehors du chemin usuel de la vie, dans une voie qu'il nommait antinaturelle, car elle signifiait le renoncement à la douceur de l'existence. Pourtant, résolument, il subordonna à ce rêve ses pensées et ses désirs ; il s'y adapta et s'y identifia de manière de plus en plus complète. Ne croyant qu'à la puissance pacifique de la science et de la raison, il vécut pour la recherche de la vérité. Sans préjugé et sans parti pris, il apporta la même loyauté dans l'étude des choses que dans la compréhension des autres hommes et de lui-même. Détaché de toute passion commune, ne cherchant ni la suprématie, ni les honneurs, il n'avait point d'ennemis, bien que l'effort, accompli sur lui-même, en ait fait un de ces êtres d'élite,



PIERRE CURIE

que l'on trouve à toutes les époques de la civilisation, en avance sur leur temps. Et, ainsi que ceux-là, il pouvait exercer une influence profonde, par le seul rayonnement de sa puissance intérieure.

Il est utile de comprendre combien une pareille existence représente de sacrifice. La vie du grand savant dans son laboratoire n'est pas, comme beaucoup peuvent le croire, une idylle paisible ; elle est, le plus souvent, une lutte opiniâtre livrée aux choses, à l'entourage et surtout à soi-même. Une grande découverte ne jaillit pas du cerveau du savant tout achevée, comme Minerve surgit tout équipée de la tête de Jupiter ; elle est le fruit d'un labeur préliminaire accumulé. Entre des journées de production féconde viennent s'intercaler des journées d'incertitude où rien ne semble réussir, où la matière elle-même semble hostile, et c'est alors qu'il faut résister au découragement. Et, sans jamais se départir de sa patience inlassable, Pierre Curie me disait parfois : « Elle est pourtant dure, la vie que nous avons choisie ».

Pour le don admirable de soi-même et pour les magnifiques services rendus à l'humanité, quelle est la compensation que

notre société offre aux savants? Ces serviteurs de l'idée disposent-ils des moyens de travail qui leur sont nécessaires? Ont-ils une existence assurée à l'abri du besoin? L'exemple de Pierre Curie et de tant d'autres montre qu'il n'en est rien et que, pour conquérir des moyens de travail acceptables, il faut, le plus souvent, avoir épuisé d'abord sa jeunesse et ses forces dans des soucis quotidiens.

Notre société, où règne un désir âpre de luxe et de richesse, ne comprend pas la valeur de la science. Elle ne réalise pas que celle-ci fait partie de son patrimoine moral le plus précieux, elle ne se rend pas non plus suffisamment compte que la science est à la base de tous les progrès, qui allègent la vie humaine et en diminuent la souffrance. Ni les pouvoirs publics, ni la générosité privée n'accordent, actuellement, à la science et aux savants, l'appui et les subsides indispensables pour un travail pleinement efficace (1).

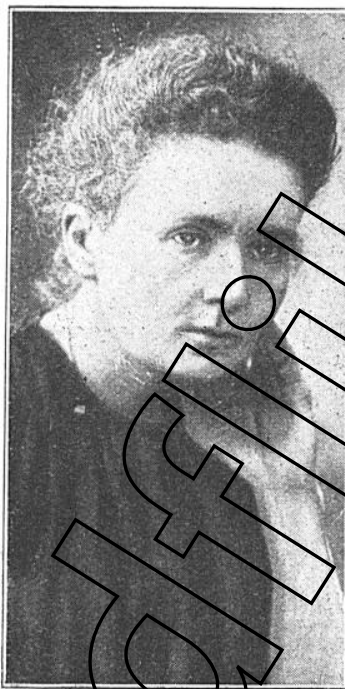
Le rayonnement des corps radioactifs

Avec le rayonnement des corps radioactifs, nous avons affaire à des phénomènes discontinus dans le temps et dans l'espace. La discontinuité dans le temps est mise en évidence par les fluctuations de l'émission; la discontinuité dans l'espace par les effets isolés, dus à des rayons individuels.

Une très belle illustration de cette deuxième discontinuité est fournie par les expériences qui consistent à observer le trajet des rayons dans la vapeur d'eau sursaturée; la trajectoire est révélée et rendue visible par une file de gouttelettes formées sur les ions distribués le long du parcours. Les rayons alpha et bêta sont directement visibles; les rayons gamma manifestent leur présence par les rayons bêta qu'ils émettent.

L'émission de ces divers rayons est, dans

(1) *Pierre Curie*, pages 104 et 105, Payot, Paris, 1924.



M^{me} MARIE CURIE

tous les cas, un phénomène lié à une transformation atomique profonde, et l'émission de chaque rayon représente une dépense d'énergie déterminée. L'absorption des rayons est aussi un phénomène atomique, mais, en ce cas, la nature de l'atome n'est pas (1) modifiée dans ce qu'elle a d'essentiel. On constate que les constantes radioactives qui caracté-

térisent la vitesse de transformation sont, avec une grande approximation, indépendantes de la concentration de la substance active, c'est-à-dire de l'intensité du rayonnement absorbé par celle-ci. Ce fait a été vérifié dans de larges limites de concentration pour l'émanation du radium.

L'action de la matière consiste à dévier les rayons qui la traversent et à les ralentir, en leur empruntant de l'énergie. Une théorie approchée de ce phénomène a pu être faite pour les rayons alpha et bêta, en admettant qu'il y a action réciproque entre les charges électriques contenues dans l'atome et celles portées par les rayons. L'effet produit dépend de la constitution de l'atome au point de vue électrique... On peut ainsi prévoir le change-

ment de vitesse des rayons et le degré de dispersion, et, en comparant les résultats du calcul à l'expérience, on peut déduire la valeur du nombre des électrons atomiques...

Ainsi, l'étude du rayonnement des corps radioactifs se montre très féconde, qu'il s'agisse de l'émission ou de l'absorption. Ces rayons nous offrent un vaste champ d'études qui contribueront, sans aucun doute, à enrichir nos connaissances relatives à la constitution de la matière (2).

MARIE CURIE.

(1) N'est généralement pas. Les expériences du grand physicien anglais Rutherford (1919) obligent à atténuer cette affirmation. (M. B.)

(2) *Les Idées modernes sur la constitution de la matière*, Conférences faites en 1912, pages 302 et 303, Gauthier-Villars, Paris, 1913. On a remplacé par des points certains passages que la science actuelle a infirmés. (M. B.)

L'AUTOMOBILE ET LA VIE MODERNE

Par A. CAPUTO

I. De-ci... De-là... — II. Nouveautés. — III. Accessoires utiles.

I. De-ci... De-là...

Pour aller plus vite ou pour consommer moins d'essence

La tendance s'affirme de rechercher des formes de carrosseries susceptibles de réduire la résistance à l'avancement du véhicule automobile.

Bien des enseignements sont venus de la voiture de course ou de celle de compétition, dont a toujours profité, par la suite, la voiture de service. Nous avons déjà présenté, au cours de ces causeries, plusieurs modèles de caisses spécialement conçues pour obtenir des lignes fuselées, continues, sans trop d'aspérités provocatrices de remous. Beaucoup de ces essais paraissent d'allure déconcertante, et il faut reconnaître qu'ils sont, en général, dénués de tout cachet d'élégance.

Néanmoins, on commence à entrevoir qu'avec une suite d'expérimentations et d'études, on parviendra à un résultat plus satisfaisant. Avouons, également, que l'impression est aussi affaire d'accoutumance et que, dégagée des tâtonnements actuels, la

physionomie de la voiture de sport se transformera selon nos goûts de belle présentation, sera finalement acceptée et prendra, elle aussi, un caractère classique.

Aux épreuves des vingt-quatre heures du Mans, au Grand Prix de l'A. C. F., à la Coupe Boillot, plusieurs véhicules possédaient, soit les quatre roues emboîtées dans une coque rappelant le *profil de l'aile d'avion* utilisé par Bugatti sur ses racers du Grand Prix de Tours de 1923, soit les roues arrière seules dissimulées dans une poupe ovoïde.

Mais un de nos jeunes carrossiers a fait subir à ce genre de construction une évolution qui semble devoir marquer une voie qui sera suivie.

Dans l'un des modèles qui figurèrent au Concours d'élégance de notre confrère *l'Auto*, nous rencontrons un compromis entre le type classique et le type « aile d'avion », dont l'ensemble possède un *mouvement* très heureux (fig. 2 et 3). L'avant est de physionomie courante. Les ailes ont été conservées et se raccordent avec le marchepied. L'arrière, par contre, a une

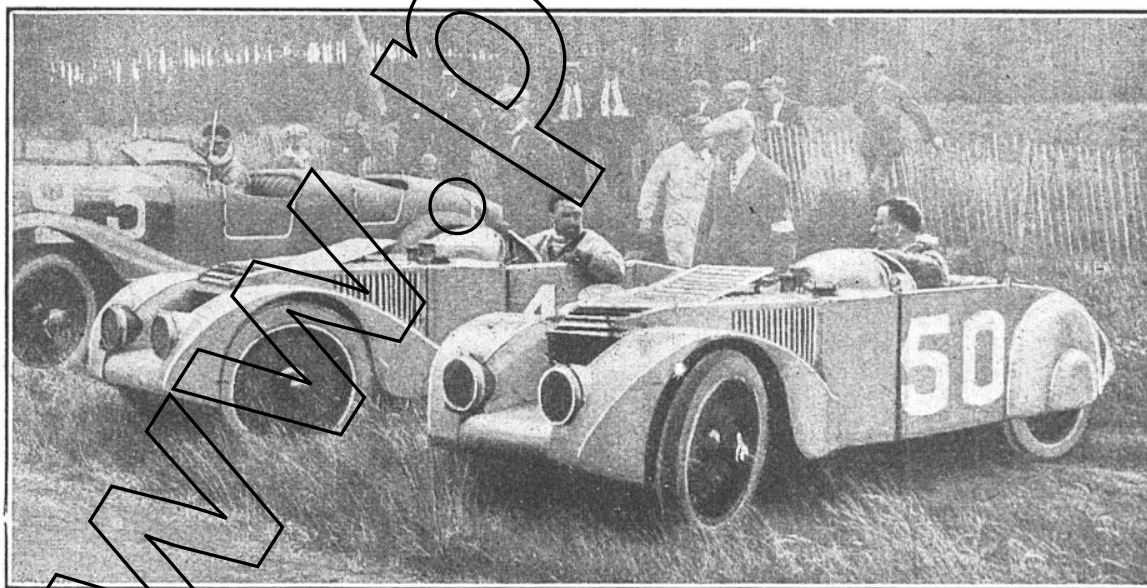


FIG. 1. — ORIGINALES FORMES DE CARROSSERIES ÉTUDIÉES POUR RÉDUIRE LA RÉSISTANCE QUE L'AIR OFFRE À L'AVANCEMENT DU VÉHICULE. LE MAÎTRE-COUPLE EST PORTÉ AU MINIMUM PAR LE SURHAÏSSEMENT DE LA CAISSE. LES AILES AVANT DESCENDENT TRÈS BAS ET ENVELOPPENT LES ROUES. LES ROUES ARRIÈRE SONT RECOUVERTES D'UN CAPOT AMOVIBLE. LES VOITURES REPRÉSENTÉES CI-DESSUS ONT PROUVÉ UN EXCEPTIONNEL RENDEMENT

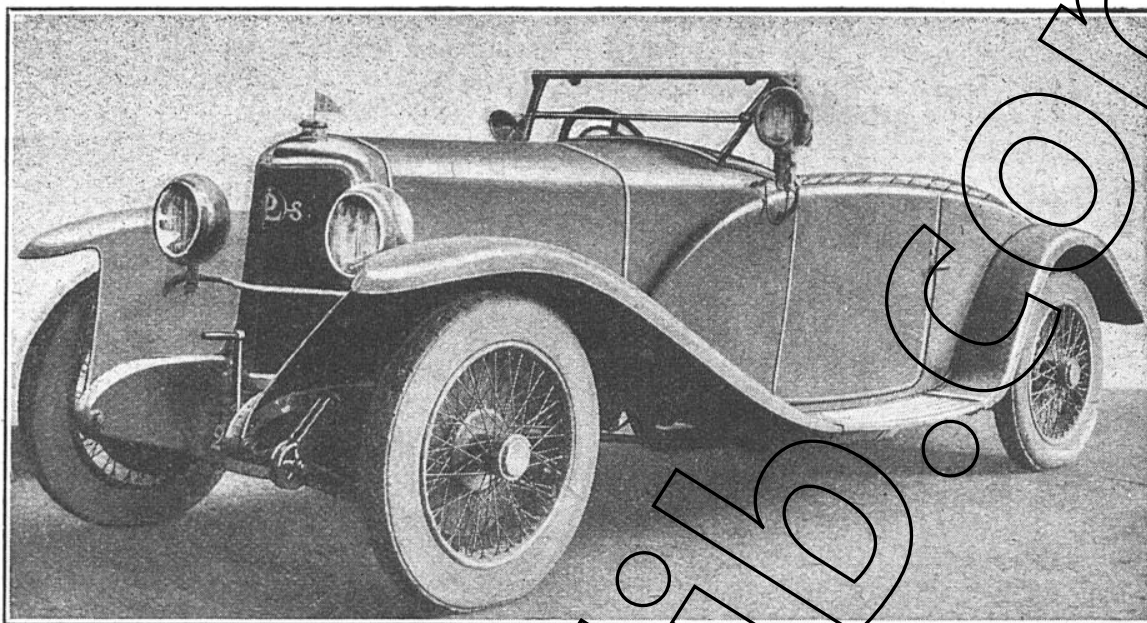


FIG. 2. — ÉLÉGANT COMPROMIS ENTRE UNE CARROSSE CLASSIQUE PAR L'AVANT ET LA CAISSE A PROFIL D'AILE D'AVION. LE PLANCHER EST SURBAISSÉ ET LE MAÎTRE-COUPLE EST TRÈS SENSIBLEMENT RÉDUIT, CE QUI FAVORISE LA PÉNÉTRATION DANS L'AIR

ligne de fuite qui s'incurve vers le sol, l'attaque étant un arrondi partant à l'aplomb de l'avant. Le maître-couple se trouve notablement diminué. Le plancher est surbaissé, un couloir ponté étant prévu dans le plan médian pour laisser toute liberté à la transmission. Les sièges avant et arrière ont pu,

de la sorte, être rapprochés ; les occupants de l'arrière, assis normalement, ont les jambes posées naturellement, les pieds s'appuyant dans des encastrement creusés dans le plancher. Les sièges se trouvent donc entre les essieux, ce qui est excellent pour le confort ; d'autre part, le pare-brise avant est

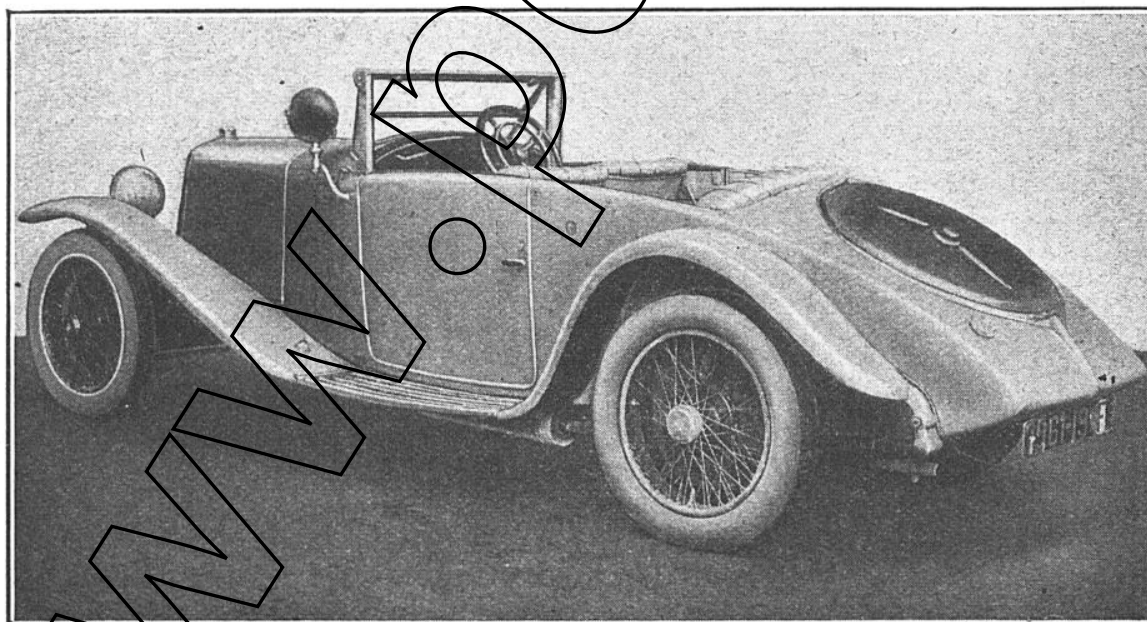


FIG. 3. — LE MÊME TORPÉDO-SPORT QUE CI-DESSUS, VU DE TROIS-QUARTS ARRIÈRE. A NOTER LA LIGNE DE FUITE S'INCURVANT VERS LE SOL ET PARTANT À L'APLOMB DE L'AUVANT PAR UN ARRONDI, D'UN MOUVEMENT TRÈS RÉUSSI. LA ROUE DE RECHANGE ET LE RÉSERVOIR D'ESSENCE ONT LEUR LOGEMENT DANS L'ARRIÈRE PLAT DE LA COQUE

efficace pour les quatre places. Les portières, très larges, donnent un accès facile, les dossiers des sièges avant se rabattent vers le tablier.

La roue de rechange a son logement dans un creux de la coque, qui contient également le réservoir d'essence (fig. 3).

C'est, évidemment, dans une telle voie, pour laquelle le souci du cachet de présentation s'allie à une recherche technique plus attentive, que nous devons enregistrer une amélioration intéressante, puisque la voiture complète exigera, soit, pour une même vitesse, une moindre puissance — donc, économie de poids et d'essence, — soit, pour une même puissance, une plus grande vitesse et plus d'agrément pour les amateurs de véhicule rapide.

Une curieuse voiturette « sans pneus »

UNE firme anglaise réputée a mis en fabrication, voici plus de deux ans, une voiturette très originale, de conception toute personnelle, montée sur roues à bandes pleines en caoutchouc (fig. 4). Le but poursuivi a été d'assurer une extrême régularité de service. L'idée parut alors bien rétrograde, mais l'expérience a prouvé un succès assez vif pour la voiturette et surtout pour la camionnette.

La suspension par longs ressorts cantilevers à l'avant et à l'arrière compense, par sa souplesse, l'absence des pneus. Le moteur est un deux cylindres horizontaux,

fonctionnant sans soupapes et selon le cycle à deux temps. Le changement de vitesse est du type épicycloïdal (genre Ford). La transmission s'opère par une seule chaîne, entraînant un essieu arrière sans différentiel.

Le moteur, d'une grande élasticité, supporte habituellement la « prise directe » ; la conduite est donc rendue des plus commode. Dans le modèle voiturette, la caisse comporte, en plus des deux places normales, deux places pour enfants, pouvant, au besoin, pour la promenade, recevoir deux grandes personnes. L'emplacement est également intéressant pour le logement des bagages.

Les directives d'établissement répondent bien, comme on le voit, au souci de fournir un véhicule rustique, se présentant essentiellement dans le caractère d'un *objet d'utilité*.

Ce succès montre une fois de plus qu'une fabrication sérieuse et une étude judicieuse des conditions d'emploi peuvent faire admettre et apprécier des solutions que les habitudes paraissent, tout d'abord, rendre inacceptables. En ces temps de quatre cylindres et de pneus à grosse section, le développement de la voiturette anglaise est un fait d'autant plus significatif. On peut penser que certains types de *voitures rurales* restent à créer, qui devront posséder une grande rusticité et des mécanismes particuliers. La voiture rurale ne doit-elle pas

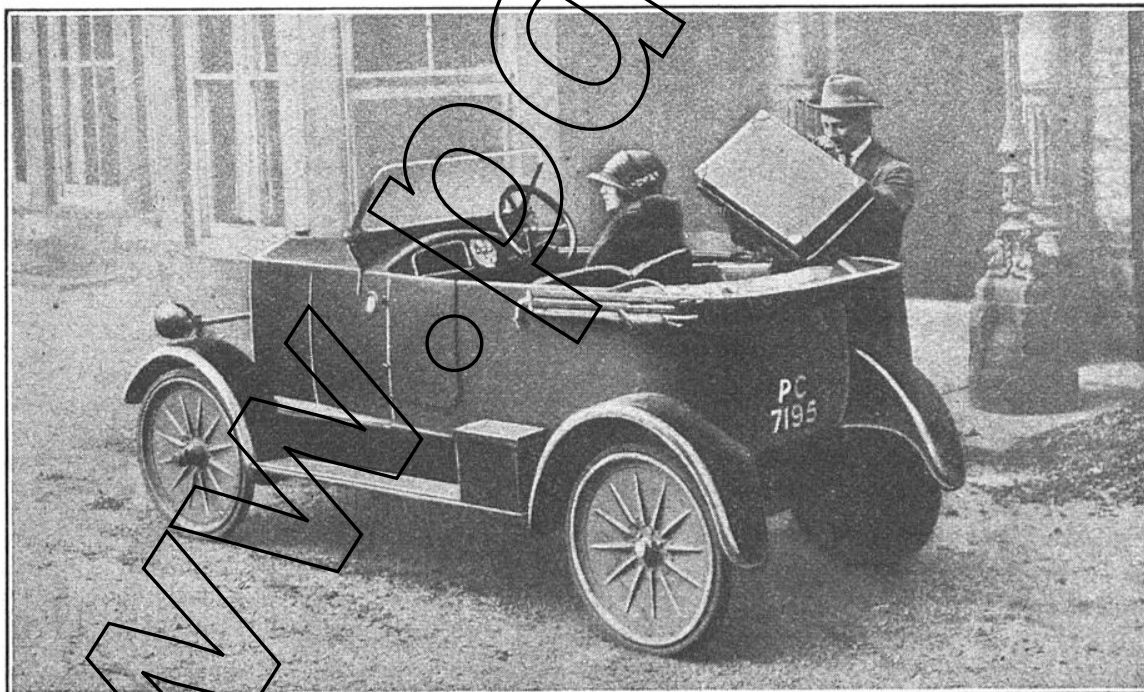


FIG. 4. — CURIEUSE VOITURETTE ANGLAISE, DONT LES ROUES SONT GARNIES DE BANDES PLEINES EN CAOUTCHOUC. LA SUSPENSION PAR LONGS RESSORTS CANTILEVERS EST ÉTUDIÉE POUR DONNER UNE TRÈS GRANDE SOUPLESSE. EN PLUS DES DEUX PLACES NORMALES, SONT PRÉVUS DEUX PLACES ARRIÈRE POUR ENFANTS, EMPLACEMENT QUI PEUT SERVIR ÉGALEMENT POUR LE LOGEMENT DES BAGAGES

pouvoir — tout comme la voiture à cheval — circuler par de très mauvais chemins, remorquer lentement d'assez fortes charges, permettre d'exécuter quelques travaux des champs? Son moteur n'est-il pas tout indiqué pour l'entraînement occasionnel des machines, telles que scie, pompe, hache-pommes, concasseur, etc.? N'y a-t-il pas là une des raisons pour lesquelles la voiture ne se développe encore que timidement à la campagne, parce que l'artisan, l'éleveur, le petit rentier considèrent l'automobile trop étroitement sous l'aspect de la *touriste*, qui ne répond qu'imparfaitement à leurs besoins multiples?

II. Nouveautés

La rénovation des pneus

EN raison de la hausse des prix des pneus, conséquence de la hausse désordonnée des cours de la gomme que régit le marché anglais, il est indispensable d'accorder aux enveloppes une attention que des circonstances favorables pouvaient, jusqu'ici, permettre de négliger sans trop de dommage. La substitution du tissu à câbles sans trame aux toiles anciennement utilisées a donné à l'enveloppe une souplesse et une endurance remarquables.

Les petits câbles qui entrent dans la confection de l'armature sont enrobés dans le caoutchouc et isolés les uns des autres. Il ne se produit plus la torsion et le frottement continus des fils croisés de la toile. Il y a moins d'échauffement, davantage d'élasticité, et l'on constate une plus longue durée. La carcasse de l'enveloppe, étant plus robuste, peut parfaitement supporter maintenant le *rechâpage*, qui était autrefois peu pratiqué et fort judicieusement peu conseillé.

Des procédés modernes ont, d'ailleurs, complètement transformé cette opération. Ce qu'il faut craindre, en effet, c'est de cuire le caoutchouc — qui devient cassant, perd de sa souplesse et de sa résistance — et de lui faire subir une *survulcanisation*. Certains procédés nouveaux évitent ces inconvénients.

Néanmoins, pour que le *rechâpage* soit avantageux, faut-il que les talons de l'enveloppe soient en parfait état et que le tissu ne soit pas détérioré par l'humidité. L'eau pénètre par les coupures et pourrit les câbles. Ces coupures doivent être aveuglées au moyen de mastic spécial ou de caoutchouc plastique, qui sera vulcanisé.

Une autre préoccupation est de s'assurer périodiquement de la pression du gonflage. Celle-ci doit être déterminée d'après les barèmes des fabricants, selon le poids supporté par



FIG. 5. — LE RECHÂPAGE D'UNE ENVELOPPE

1, pose d'une bande de caoutchouc plastique B sur l'enveloppe A, qui a été préalablement dénudée et garnie de trois couches de dissolution; 2, placement de l'enveloppe dans le moule. L'enveloppe A est introduite à l'intérieur d'un anneau en acier C, portant des matrices qui assureront les sculptures d'adhérence. Une chambre D reçoit de l'eau sous pression, elle est placée à l'intérieur de l'enveloppe, dont elle assure l'adhérence parfaite au moule C et qu'elle maintient à une température évitant toute survulcanisation. Trois secteurs, E F G, se raccordent entre eux et fixent la chambre à air dans l'enveloppe.

l'enveloppe. Le vieil axiome de M. Baudry de Saunier : *Chaque fois que vous vérifierez au manomètre la pression de vos quatre pneus, vous gagnerez au moins vingt francs, reste combien vrai.*

L'enveloppe ayant été surveillée et entretenue, il ne faut pas attendre que les premières nappes de tissu soient dénudées. On songera au rechâpage quand les *sculptures* de l'enveloppe auront disparu et que l'épaisseur de gomme s'amenuisera jusqu'à mi-hauteur de celle normale de la bande de roulement.

Voici comment on procède au rechâpage par un des procédés modernes ayant longuement fait ses preuves :

L'enveloppe, à sa réception, est attentivement examinée, et le rechâpage n'est effectué que si l'état de la carcasse donne garantie qu'elle peut utilement le supporter. On dénude la bande de roulement à l'aide d'un tranchet à lame acérée, puis on met le tissu à nu par des passes successives sur une carte circulaire, afin de faire disparaître toute trace de vieille gomme et de rendre très propre la surface de la première nappe de tissu. On enduit alors cette surface de trois couches de dissolution, après séchages alternés dans une chambre-étuve. Toutes les légères irrégularités sont comblées à l'aide de caoutchouc plastique (*caoutchouc non vulcanisé, très chargé en soufre*). Une feuille mince de ce même produit est ensuite étendue sur le pourtour de l'enveloppe (figurine 1 de la figure 5) et rendue parfaitement lisse à l'aide d'un rouleau métallique. L'enveloppe ainsi préparée est introduite dans un moule comprenant, à l'extérieur, un anneau métallique épais, portant, intérieurement, des matrices qui engendreront les sculptures d'adhérence (figurine 2 de la figure 5). L'intérieur de l'enveloppe reçoit une chambre en caoutchouc à parois épaisses, semblable à une chambre à air. Cette chambre est maintenue par trois secteurs en acier se raccordant entre eux.

Le moule est introduit dans un autoclave,

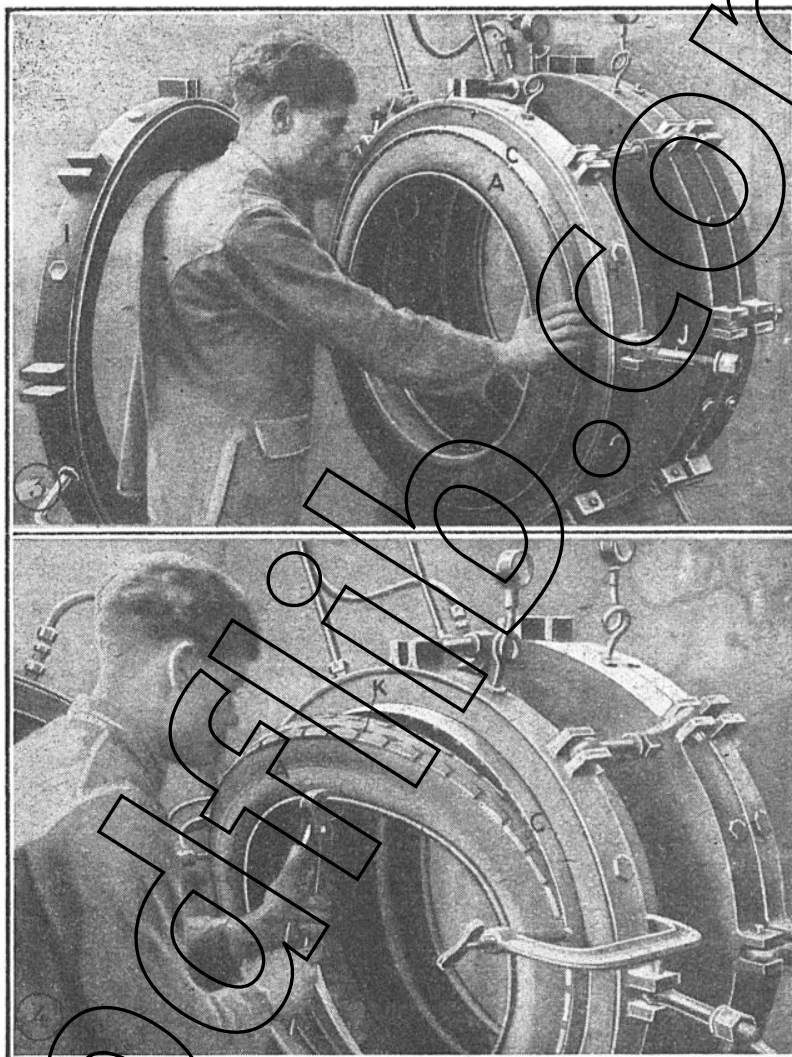


FIG. 6. — LE RECHAPAGE D'UNE ENVELOPPE

3, la pose du moule C, garni de l'enveloppe A, à l'intérieur de l'autoclave de cuisson. L'autoclave est formé de deux anneaux creux, H et I, montés à charnières et qui se fixent par des tirants J. Dans les anneaux circule un courant de vapeur de pression déterminée ; 4, sortie de l'enveloppe rechâpée, dont la bande de roulement K est parfaitement vulcanisée et qui possède le complet aspect du neuf.

constitué par deux anneaux creux, montés à charnières et se fermant l'un sur l'autre à l'aide de tirants. Ces anneaux sont à doubles parois, dans lesquelles circule un courant de vapeur. Dans la chambre interne en caoutchouc placée dans l'enveloppe, on envoie de l'eau, pour assurer une pression régulière et uniforme, qui force la bande extérieure à adhérer étroitement au moule garni de matrices. D'autre part, l'eau forme régulateur de température de la surface interne de l'enveloppe. Ainsi, on n'a plus à craindre de surchauffer la partie ayant déjà subi, lors de sa fabrication, une première opération de vulcanisation. La durée de la cuisson varie de cinquante-cinq minutes à une heure et demie (fig. 6).

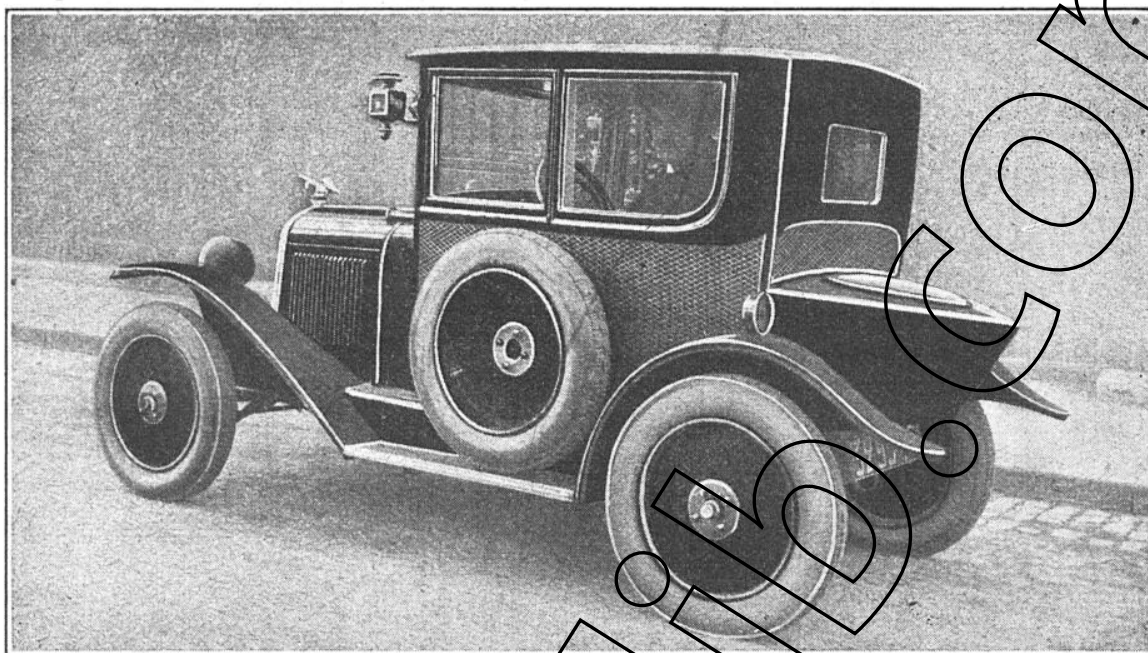


FIG. 7. — COUPÉ DEUX PLACES DE SERVICE À FOND DE CAISSE CANNÉ, DE PROPORTIONS PARTICULIÈREMENT RÉUSSIES ET ÉLÉGANTES. À REMARQUER, SUR L'AILE ARRIÈRE, L'APPAREIL DE SIGNALISATION, SUR LEQUEL S'ÉCLAIRENT LES MOTS « HALTE » ET « RALENTIR », SOUS LA COMMANDE DES PÉDALES D'EMBRAYAGE OU DE FREIN

III. Accessoires utiles

Avertisseur lumineux de signalisation

Le temps est proche, sans doute, où tout véhicule sera doté d'un avertisseur lumineux, renseignant les suivants sur les mouvements qui vont être exécutés par ceux qui les précèdent. Un de ces appareils comporte l'éclairage des mots « halte » et « ralentir », qui s'illuminent sur un cadran supporté par un boîtier monté sur une des ailes arrière (fig. 7). C'est à la batterie d'accumulateurs du bord que est demandée la source de courant nécessaire. La pédale de frein provoque l'éclairage du mot « ralentir » ; celle de débrayage, l'éclairage du mot « halte ». Deux feux verts, placés sur les ailes arrière

et commandés par une manette, pour les virages à droite ou à gauche, et nous aurions là une signalisation simple et effective.

Un tendeur de capote très pratique

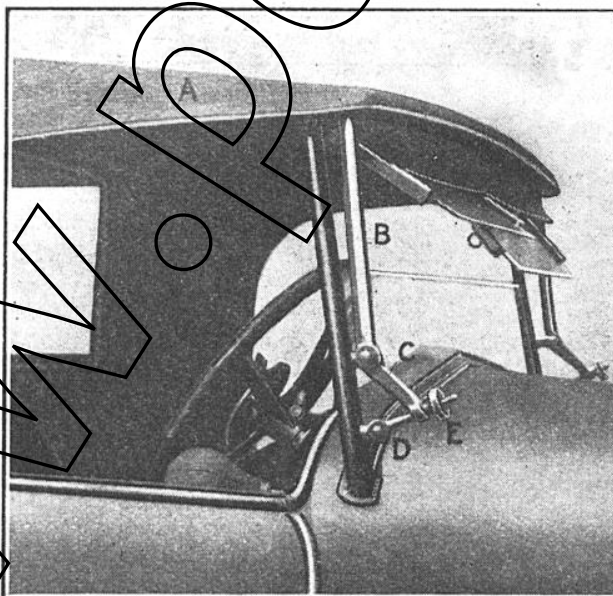


FIG. 8. — FIXATION SURE ET PRATIQUE POUR CAPOTE OU TENDELET

A, tendelet ; B, montant spécial articulé sur le montant du pare-brise ; C, bras de tension ; D, tendeur ; E, écrou moleté de réglage de la tension.

GÉNÉRALEMENT, capote ou tendelet se raccordent avec les montants du pare-brise, au moyen d'ergots d'attache, de pattes ou de tourniquets. Il n'existe aucune tension ; d'autre part, la fixation en est parfois assez malaisée. Dans le modèle de la figure 8, un montant spécial s'articule sur celui du pare-brise ; un bras en équerre est rappelé par un tendeur à tige filetée. Un écrou moleté assure le serrage et la tension de la capote ou du tendelet. Les manœuvres sont ainsi rendues plus faciles.

A. CAPUTO.

LA T. S. F. ET LA VIE

Par Constant GRINAULT

I. Idées nouvelles. — II. Schémas et montages. — III. Conseils et renseignements. — IV. Horaires de principaux postes de diffusion.

I. Idées nouvelles

Bouton-vernier amovible pour condensateurs variables

Le réglage des circuits oscillants d'un radiorecepteur, indispensable pour réaliser un accord satisfaisant sur la longueur d'onde du poste que l'on veut écouter, est une opération familière à tous les amateurs et usagers de la T. S. F. Dans la plupart des cas, ce réglage s'effectue par la variation de la capacité d'un condensateur intercalé dans le circuit oscillant du poste.

Ce réglage doit être d'autant plus précis que la longueur d'onde est plus faible. La longueur d'onde de la plupart des postes d'émission est comprise actuellement entre 250 et 500 mètres. Pour ces ondes relativement courtes, une certaine habileté est nécessaire pour obtenir un accord parfait. Dans le cas d'une onde de 300 mètres, par exemple, un déplacement de l'index du condensateur d'un dixième de division suffit pour faire complètement disparaître une audition.

Afin de permettre d'effectuer facilement des variations aussi minimes de la capacité du circuit oscillant, on peut envisager deux solutions. La première consiste dans l'adjonction d'un très petit condensateur variable en parallèle avec le condensateur du circuit oscillant. Le réglage du grand condensateur permet d'obtenir approximativement une valeur de la capacité légèrement inférieure à celle que nécessite un accord exact, et la variation, infiniment faible, de la capacité d'appoint, s'ajoutant à la première, permet de réaliser facilement la valeur exacte de la capacité.

Le petit condensateur d'appoint peut, soit se présenter sous la forme d'un appareil séparé, soit former corps avec le grand condensateur et être constitué par une ou deux lames mobiles, indépendantes des autres. Le réglage du circuit oscillant par l'emploi d'un condensateur d'appoint présente, cependant, un inconvénient. Il est,

en effet, presque impossible d'indiquer d'une façon précise la position que doit occuper le condensateur d'appoint pour recevoir une émission donnée, car la plus légère inexactitude dans la position du condensateur de base entraîne une très grande modification de la position du condensateur d'appoint. C'est pourquoi un grand nombre de constructeurs préfèrent adopter, pour le réglage des circuits oscillants, une deuxième solution, qui consiste à commander l'axe du condensateur par un bouton démultipliateur. Il existe déjà plusieurs modèles d'appareils récepteurs complets utilisant les divers systèmes de démultiplication : par vis sans fin, par rondelles de friction, ou par engrenage d'horlogerie, et l'amateur qui possède déjà un poste récepteur peut facilement remplacer les boutons ordinaires de ses condensateurs variables par des boutons à démultiplication, semblables à celui qui est représenté par la figure 1.

Le bouton se présente sous la forme d'un disque de bois très plat, portant, sur sa face supérieure, un cadran métallique gradué et deux boutons en matière isolante, A et B, dont le premier, A, est muni d'une aiguille-index. L'ensemble se fixe à la place du

bouton ordinaire : une vis rend le bouton A solidaire de l'axe du condensateur ; une autre vis fixe le disque sur le panneau.

En tournant le bouton central A, on agit directement sur l'axe du condensateur, absolument de la même façon qu'avec un bouton ordinaire. Si on veut, maintenant, régler la position du condensateur d'une façon plus précise, il suffit de manœuvrer le second bouton B. On obtient de cette façon un déplacement de l'aiguille cent fois plus lent, car un tour complet du bouton B déplace l'aiguille de deux divisions du cadran.

A l'heure actuelle, où les stations d'émissions radiophoniques ont tendance d'adopter les longueurs d'onde de plus en plus courtes, de nombreux amateurs n'hésiteront pas à adapter un pareil bouton aux appareils déjà construits.



FIG. 1. — ASPECT EXTERIEUR DU BOUTON AMOVIBLE

Cet appareil peut se placer sur un condensateur quelconque. Le bouton A actionne directement l'axe du condensateur ; le bouton B assure la démultiplication.

II. Schémas et montages

Récepteur pour courtes longueurs d'onde

UN grand nombre de nos lecteurs nous ayant demandé de publier un schéma de montage d'un poste de réception capable de recevoir la gamme de longueurs d'onde comprise entre 100 et 700 mètres, nous donnons ci-dessous les renseignements nécessaires pour la construction d'un tel poste.

Le schéma théorique du récepteur est représenté par la figure 2. Comme on le voit, c'est un poste à résonance neutrodyne, comprenant une lampe haute fréquence, une lampe détectrice et deux lampes amplificatrices en basse fréquence. Les lettres du schéma signifient :

A, antenne (2 fils de 30-35 mètres maximum, aussi hauts que possible) ; L_1 , bobine primaire ; C_1 , condensateur variable primaire de 0,5/1.000 ; T, prise de terre ; $L_2 L_3 L_4$, ensemble de trois selfs secondaires (voir plus loin) ; C_3 , condensateur variable secondaire de 0,5/1.000 ; C_2 , capacité fixe de 0,15/1.000 ; R_1 , résistance fixe de 3 mégohms ; Tr_1 , transformateur basse fréquence, rapport 5 ; Tr_2 , transformateur basse fréquence, rapport 3 ; $R_2 R_3$, rhéostats de 5 ohms ; P, prise du haut-parleur ; F, condensateur de neutrodyne réunissant la seizième spire de la bobine L_3 à la grille de la première lampe ; D, condensateur de 2 microfarads. *

Construction de la self L_1 . — Prendre un tube de bakélite ou un carton paraffiné de 75 millimètres de diamètre sur 90 millimètres de long (fig. 3). Enrouler 60 tours de fil de 0 mm. 7 isolé à deux couches de soie. Faire une prise à la douzième spire d'en bas. Disposer le bobinage de façon que l'enroulement occupe la partie centrale du tube de bakélite.

Construction du transformateur haute fréquence $L_2 L_3 L_4$ (fig. 2). — La bobine L_2 est composée de 6 tours de fil de 0 mm. 6 sous deux couches soie, bobinés sur un tube de carton paraffiné de 68 millimètres de diamètre et de 30 millimètres de longueur (planche 4, figure du haut). Les spires ne doivent pas être jointives, mais être séparées par 2 à 2 mm. 5. Il est facile d'obtenir cet écartement en bobinant une ficelle de

2 millimètres en même temps que le fil.

La bobine L_3 comprend 62 tours de fil de 0 mm. 6 sous deux couches soie (figure centrale de la planche 4), bobinés sur un tube de 75 millimètres de diamètre et de 100 millimètres de longueur environ. L'enroulement commence à 12 ou 13 millimètres du bord, comme il est montré sur la figure 3. Une prise doit être faite à la seizième spire.

La bobine L_4 comporte 21 spires de fil de 0 mm. 7 double couche soie (bas de la planche 4). Elle doit avoir 50 millimètres de diamètre et 36 millimètres de longueur. L'enroulement doit être divisé en deux parties pour laisser la place de l'axe.

La bobine L_3 est introduite dans la bobine L_4 , de telle façon que leurs bords reviennent au même niveau. La bobine L_4 doit pouvoir tourner à l'intérieur de la bobine L_3 grâce à l'arbre qui la traverse et qui est réuni au cadran intérieur.

Montage. — Il est difficile de fixer exactement la disposition que l'on doit donner aux divers organes de votre récepteur. Nous conseillons, néanmoins, d'assembler deux planches en ébonite de la façon indiquée par le croquis 5.

Sur la partie horizontale, on fixe les bobines de selfs, les lampes, les transformateurs basse fréquence. Sur la partie verticale, les condensateurs variables, les rhéostats des lampes et l'axe de la bobine L_4 .

La planche de devant comprendra, de droite à gauche : le cadran de la bobine de réaction L_4 , le bouton du rhéostat de la lampe détectrice, le cadran du condensateur secondaire, le bouton de rhéostat des trois autres lampes, le cadran du condensateur primaire.

Derrière le condensateur primaire, fixer verticalement la bobine L_1 . L'ensemble des bobines L_2 , L_3 et de la bobine L_4 sera placé horizontalement, à droite du panneau horizontal, la bobine L_4 étant dirigée vers l'extérieur. Les quatre lampes seront alignées, derrière les bobines, sur le bord de la partie horizontale. Les transformateurs et autres accessoires seront disposés de façon à exiger les connexions les plus courtes possible, suivant les commodités du montage.

Il est absolument nécessaire de connecter

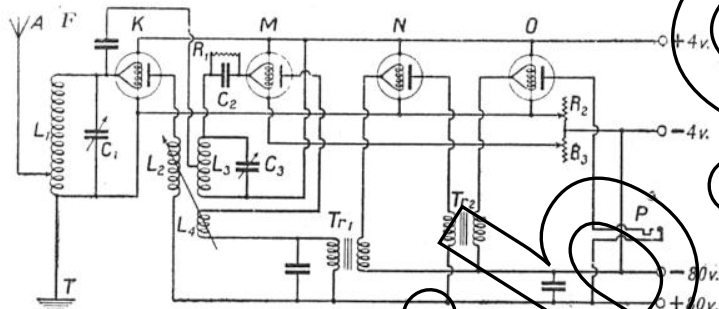


FIG. 2. — SCHÉMA DE MONTAGE DU RÉCEPTEUR POUR ONDES COURTES

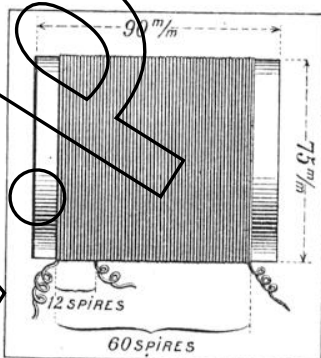


FIG. 3. — CONSTRUCTION DE LA BOBINE L_1 DU SCHÉMA

les parties tournantes des condensateurs variables aux filaments des lampes et les parties fixes aux grilles. Ce montage évite toute action de la main de l'opérateur. Toutes les connexions doivent être soudées entre elles ou, en tout cas, fortement serrées par des écrous.

Lampes. — Nous conseillons l'emploi de lampes ordinaires pour les trois premiers étages (lampes K, M, N, fig. 2), et les lampes radio-watt pour le dernier (lampe O du schéma figure 2).

Vérification du montage. — Dès que le poste est monté, vérifier attentivement les connexions et brancher les batteries et les piles. Commencer par brancher les accumulateurs de 4 volts et essayer si les lampes s'allument bien. Si ces dernières s'allument régulièrement, on peut, sans danger pour les filaments, relier la batterie-plaque. Connecter le téléphone ou le haut-parleur, tourner le bouton de réaction L_4 de façon que son axe soit perpendiculaire à celui de la bobine L_3 . En tapant légèrement avec le doigt sur la lampe détectrice, on doit entendre un beau son de cloche, qui est l'indice certain que nulle erreur grave n'a été commise pendant le montage.

Réglage de la capacité de neutrodynage. — La capacité de neutrodynage F doit être réglée de façon à empêcher l'action du circuit secondaire sur le primaire et *vice versa* par l'intermédiaire de la capacité intérieure de la lampe. Pour bien obtenir ce réglage, procéder comme suit :

a) Accorder le récepteur sur une très forte station quelconque (station « amortie » locale, par exemple) ;

b) Remplacer la première lampe par une lampe analogue, mais ayant son filament grillé ;

c) On entendra encore l'émission, mais d'une façon beaucoup plus faible ;

d) Régler les lames du condensateur F jusqu'à ce que la réception de la station devienne minimum ou disparaisse ;

e) A la place de l'émission de la station locale, on peut utiliser des bruits parasites provoqués par une usine ou par une centrale électrique locale.

Réglage. — a) Tourner la bobine L_4 à fond de l'accrochage (une des deux positions pour lesquelles les deux bobines sont parallèles l'une à l'autre) ;

b) Avec les deux condensateurs C_1 et C_2 , chercher le maximum de sifflement caractéristique provoqué par l'onde porteuse de

la station émettrice ;

c) Ramener la bobine L_4 vers la position verticale jusqu'à ce que le sifflement cesse ;

d) Modifier légèrement la position des deux condensateurs, si c'est nécessaire.

Le poste à quatre lampes doit permettre la réception de tous les postes européens en bon haut-parleur. Nous conseillons, cependant, de brancher une batterie supplémentaire de 80 volts entre le haut-parleur et le pôle positif de la batterie haute tension du poste récepteur.

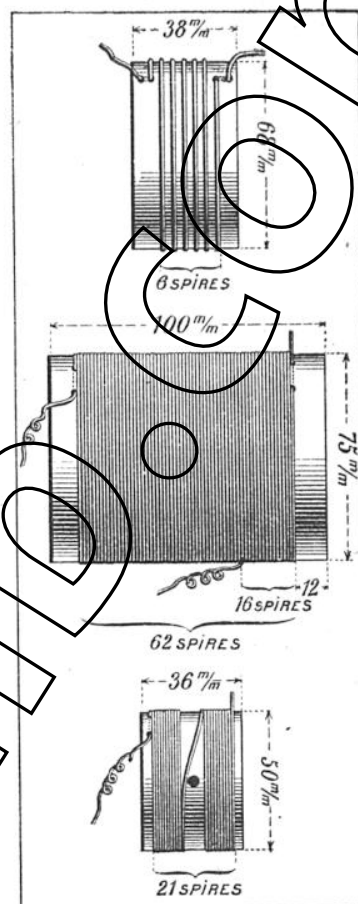


PLANCHE 4. — CONSTRUCTION DES BOBINES L_2 L_3 L_4 DU SCHÉMA

III. Conseils et renseignements

Mise à la terre de l'antenne

LA planche de la page suivante montre un commutateur permettant de mettre l'antenne à la terre, en cas d'orage ou pendant les moments de repos du poste récepteur. On sait, en effet, que l'antenne peut accumuler des charges électriques en temps d'orage. Si cette antenne est reliée au sol à travers une bobine, ces charges s'écoulent dans la terre ; mais, si un condensateur est connecté en série, le potentiel de l'antenne peut prendre des valeurs dangereuses. Ce commutateur peut être placé à l'extérieur, évitant ainsi d'avoir, à l'intérieur de l'appartement, une portion d'antenne à un potentiel élevé. Il comporte trois bornes : A, reliée à un tube traversant le mur et dont l'extrémité porte une borne, que l'on connecte à la borne-antenne de l'appareil ; BC, barrette de cuivre reliée, d'une part, directement au sol et, d'autre part, à la terre de l'appareil récepteur. Sur la figure 1, le commutateur est dans la position de fonctionnement ; dans la figure 2, obtenue par rotation, il réunit directement

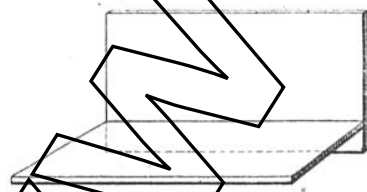


FIG. 5. — UNE FAÇON PRATIQUE DE DISPOSER LES PLANCHES D'ÉBONITE

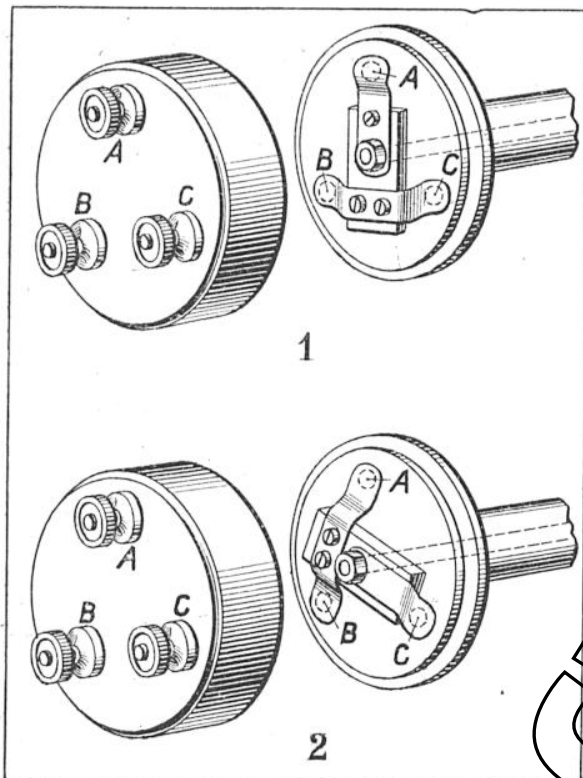


PLANCHE 6. — COMMUTATEUR DE MISE A LA TERRE DE L'ANTENNE

L'antenne au sol, assurant ainsi l'écoulement constant des charges électriques de l'antenne dans la terre.

IV. Horaire de principaux postes de diffusion

FRANCE :

Tour Eiffel, 2.650 m., puissance 4 kw. ; 7 h. 40 à 7 h. 50, prévisions régionales ; 12 h. 30 à 12 h. 55, cours du coton et café au Havre, cours du sucre à New-York, cours du dollar et de la livre, cours du poisson aux Halles centrales de Paris ; 12 h. 15 à 12 h. 30, annonce de l'heure, prévisions météorologiques générales, situation météorologique générale, prévisions pour 18 heures, prévisions des vents sur les côtes jusqu'à 7 heures le lendemain, avis de tempête ; 15 h. 45 à 16 h. 45, cours d'ouverture de la Bourse de Commerce de Paris, changes, rentes, valeurs cotées, cours de clôture du café au Havre ; 16 h. 30 à 16 h. 55, cours de clôture de la Bourse de Commerce de Paris ; 18 h. 15 à 19 h. 15, radio-concert, informations ; 19 h. 15 à 19 h. 45, éventuellement, dimanche seulement, émissions diverses ; 20 h. à 20 h. 15, prévisions météorologiques régionales pour la nuit et le lendemain, minimum de température pour la nuit ; 20 h. 15 à 20 h. 30, éventuellement, le dimanche seulement, émissions diverses sur l'onde de 2.200 mètres ; 20 h. 30 à 22 h. 55, radiocconcert sur l'onde de 2.200 m. dimanche, mercredi, vendredi et dernier samedi de chaque mois ; 23 h. 10 à 23 h. 20, prévisions météorologiques générales, situation existant à 18 h. et prévision pour 7 h. le lendemain, prévision du vent sur les côtes jusqu'au lendemain 18 h., avis de tempête.

Radio-Paris, 1.750 m., puissance 4 kw. ; 12 h. 15, concert ; 13 h. 45, informations ; 13 h. 50, cours d'ouverture de la Bourse de Paris ; 20 h. 15, informations et concert ; 21 h., mardi, vendredi, concert ; 20 h. 15 à 22 h., dimanche, radio-dancing.

Lyon (La Doua), 550 m., puissance 500 w. ; 10 h. 30, concert phonographique, informations ; 16 h. 15, Bourse de Paris, change, Bourse de Commerce, 20 h., concert.

P. T. T. (Ecole supérieure de poste et télégraphe de Paris), 458 m., puissance 0 kw. 6 ; 21 h. à 23 h., concert, causeries scientifiques.

Petit Parisien (Paris), 345 m., puissance 0,6 kw. 21 h. 30 à 23 h., dimanche, mardi, jeudi, samedi, concert, causerie.

Toulouse, 274 m., puissance 0,6 kw. ; 16 h. 30 à 18 h., concert, informations.

Omega (Casablanca), 250 m. ; 17 h. à 19 h., concerts essais.

BELGIQUE :

Bruxelles-Haren, 1.100 m., puissance 3 kw. ; 13 h., 14 h., 16 h. 50, météorologie ; 18 h. 50, service avions.

Radio-Belgique, 265 m., puissance 1 kw. ; 17 h. à 18 h., 20 h. 15 à 21 h., 21 h. 15 à 22 h., concerts ; 18 h., 21 h., presse ; 20 h. causerie.

ANGLETERRE :

Daventry, 1.600 m., puissance 25 kw. ; 19 h. 30 à 22 h. 30, concert, dimanche, jazz jusqu'à minuit ; 15 h. 30 à 17 h., concert.

Londres 365 m. puis. 3 kw.

Cardiff 353 m. puis. 1,5 kw.

Manchester 378 m. —

Bournemouth 386 m. —

Newcastle 408 m. —

Glasgow 422 m. —

Belfast 439 m. —

Birmingham 479 m. —

Aberdeen 495 m. —

Bradford 310 m. —

Dundee 331 m. —

Edimbourg 328 m. —

Hull 335 m. —

Leeds 346 m. —

Liverpool 315 m. —

Plymouth 338 m. —

Sheffield 301 m. —

Stoke-on-Trent 306 m. —

Swansea 492 m. —

Concert.
Causeries. 16 h. 30
Jazz. à
Musique
religieuse. 23 h. 30
Presse.

Postes de
relais
à faible
puissance
200 à 300
watts.

ALLEMAGNE :

Dresden, 292 m., puissance 1,5 kw. ; 4 h. 30 à 6 h. et 7 h. 30 à 10 h., concert, informations, dimanche à 9 h. service religieux.

Hannover, 296 m., puissance 1,5 kw. ; 3 h. 30 à 5 h. et 6 h. à 11 h., concert, information, causerie.

Bremen, 279 m., puissance 1 kw. ; 3 h. 30 à 5 h. et 6 h. à 11 h., concert, causerie, informations.

Nürnberg, 340 m., puissance 1 kw. ; 4 h. 30 à 7 h. et 8 h. 30 à 11 h., concert, informations.

Hambourg, 395 m., puissance 1,5 kw. ; 3 h. 30 à 5 h. et 6 h. à 11 h., concert, causerie, informations (retransmis par Hannover et Bremen).

Münster, 410 m., puissance 1,5 kw. ; 8 h. à 10 h. 30, concert.

Breslau, 418 m., puissance 1,5 kw. ; 12 h. à 13 h., 5 h. à 6 h., 8 h. à 10 h. 30, concert, informations.

Stuttgart, 443 m., puissance 1,5 kw. ; 5 h. à 6 h. 30, 7 h. 30 à 11 h., concert, causerie.

Leipzig, 454 m., puissance 1,5 kw. ; 10 h. 30 à 12 h., 16 h. 30 à 18 h., 19 h. 30 à 22 h., concert, informations.

Königsberg, 463 m., puissance 1,5 kw. ; 17 h. à 18 h., 19 h. 30 à 22 h., concerts, causerie.

Frankfurt, 470 m., puissance 1,5 kw. ; 16 h. à 18 h., 20 h. à 22 h. 30, concert.

Munich, 485 m., puissance 1,5 kw. ; 16 h. à 22 h. 30, concerts (irrégulier).

Berlin, 505 m., puissance 1,5 kw. ; 16 h. 30 à 18 h., concert ; 18 h. 30 à 23 h. 30, informations, concert ; dimanche, 9 h., service religieux.

Königswurterhausen, plusieurs ondes : 4.000 m., 3.150 m., 2.800 m., 2.550 m.; 6 h. à 20 h., presse et nouvelles irrégulièrement, toute la journée.

Königswurterhausen, 2.800 m., 11 h. 50, concert dimanche.

Königswurterhausen, 680 m.; 9 h. 40, concert, dimanche.

AUTRICHE :

Vienne, 530 m.; 8 h., 14 h. 30, cours commerciaux; 10 h. à 12 h., 15 h. à 17 h., 19 h. à 21 h., concerts.

Graz, 404 m., puissance 0,5 kw.; 5 h. à 6 h. et 8 h. à 10 h., concerts, informations.

TCHÉCO-SLOVAQUIE :

Prague (Kbely), 1.150 m.; 9 h., 10 h. 30, 12 h. 50, 16 h., 17 h., cours; 19 h. concert.

DANEMARK :

Lingsby, 240 m.; 18 h. 15, cours et nouvelles; 20 h. 30 à 21 h., concert; 8 à 9 h., dimanche, concert.

Copenhague, 470 m., puissance 2 kw.; 19 h., concert dimanche, mercredi, jeudi.

SUÈDE :

Goeteborg, 460 m., puissance 0,3 kw.; 19 h. à 21 h., concert.

Stockholm, 127 m.; 11 h., concert dimanche (service religieux); de 18 h. à 21 h., concert en semaine.

Stockholm-Radio ART, 470 m.; 19 h., concert.

Boden, 1.200 m.; 10 h. à 11 h., service religieux le dimanche; 16 h. à 18 h., concert; 18 h. à 20 h., semaine, concert.

SUISSE :

Genève, 1.100 m., puissance 0,5 kw.; 12 h. 15 et 13 h. 15, causerie.

Lausanne, 850 m., puissance 0,5 kw.; 20 h. 15, divers et musique.

Zurich, 515 m., puissance 1 kw.; 8 h. 12, 18 h., nouvelles; 15 h., 19 h. 15, concerts.

ITALIE :

Rome (U. R. I.), 426 m., puissance 1 kw.; 15 h. 30 à 16 h. 30, 19 h. 30, 21 h. 40, concert.

Rome (R. A.), 470 m.; 11 h. 30, 15 h. 20, nouvelles; 12 h., 16 h. 30, concerts.

Rome (I. C. D.), 1.800 m.; 15 h., 19 h. 30, concert.

ESPAGNE :

Madrid (R. I.), 392 m., puissance 1 kw.; 18 h. à 20 h., 22 h. 30 à 24 h., concert.

Madrid (R. E.), 430 m.; 18 h., concert.

Barcelone, 325 m.; 21 h., concert.

HOLLANDE :

Amsterdam, 2.000 m., puissance 1 kw.; 9 h., 17 h., bourse, presse, change.

La Haye, 1.850 m., puissance 0,5 kw.; 20 h. 40, 21 h. 40, concert dimanche; 19 h. 40, concert mardi; 21 h. 40, concert vendredi.

La Haye, 1.070 m., puissance 0,5 kw.; 18 h. 40, concert dimanche; 20 h. 10, concert lundi et jeudi.

RUSSIE :

Moscou, 3.200 m., puissance 4 kw.; 12 h. 30 à 13 h. 30, causerie, musique, irrégulier.

C. GRINAULT.

LA T. S. F. ET LES CONSTRUCTEURS

Dispositif de commande directe et démultipliée pour condensateurs variables

NOUS avons montré, à différentes reprises, pourquoi les postes récepteurs doivent être munis de condensateurs dont on puisse faire varier la capacité, d'abord rapidement pour un premier réglage, puis très lentement pour parfaire ce réglage. La réception des ondes courtes, notamment, nécessite un tel dispositif. Aussi l'ingéniosité des constructeurs s'est-elle donnée libre cours, car de nombreuses solutions pouvaient être envisagées : déplacement d'une ou de deux lames du condensateur, commande de l'axe par démultiplication appropriée, vis sans fin, engrenages, etc.

M. Bonnefont, constructeur du condensateur réglable, que nous avons signalé dans notre n° 97 de juillet 1925, a imaginé le dispositif représenté ci-dessus.

L'axe, ou la tige centrale du condensateur, est fixé d'une manière quelconque, par exemple par serrage à cône, à un bouton moleté assurant les variations rapides de capacité.

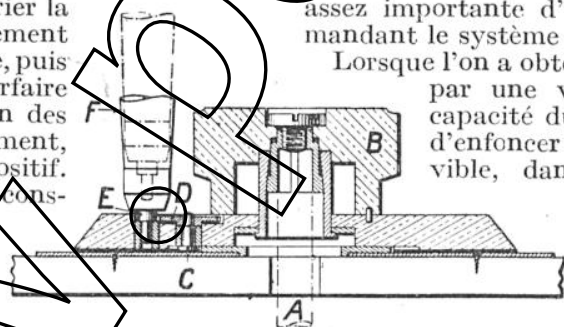
Cet axe est également assemblé avec un disque comportant un système de pignons satellites engrenant avec un planétaire fixe, de manière à obtenir des déplacements angulaires extrêmement faibles de l'ensemble mobile du condensateur pour une rotation assez importante d'une fiche spéciale commandant le système démultiplicateur.

Lorsque l'on a obtenu un réglage approché par une variation rapide de la capacité du condensateur, il suffit d'enfoncer cette fiche, qui est amovible, dans un logement prévu dans le disque comportant le train d'engrenages pour obtenir, par rotation de la fiche, des déplacements angulaires très faibles des lames du condensateur.

M. Bonnefont a, d'ailleurs, prévu une variante d'exécution de ce dispositif, basée sur le même principe.

Dans cette variante, le bouton principal est indépendant du disque, qu'il entraîne au moyen d'un premier système démultiplicateur lorsqu'on le fait tourner à la main. Si on l'actionne au moyen de la fiche spéciale, on introduit dans le système une deuxième démultiplication.

J. M.



Vue en coupe du dispositif de commande

En tournant le bouton B, on actionne directement l'axe A du condensateur. Au contraire, en enfonçant et tournant la fiche amovible F, on obtient la démultiplication du mouvement de rotation par l'intermédiaire du système E D C.



UNE ORIGINALE RECONSTITUTION DU VIEUX FOYER FAMILIAL A L'ÉLECTRICITÉ PAR MAGIFEU

SYSTÈME ORIGINAL DE CHAUFFAGE ÉLECTRIQUE

Par M. de BRU

Le chauffage par les radiateurs électriques entre de plus en plus dans la pratique, parce qu'il résout le problème du chauffage élégant, propre et surtout opportun. Ces qualités valent bien le sacrifice d'une légère augmentation de dépense, en admettant qu'elle soit réelle, le prix des autres combustibles augmentant sans cesse.

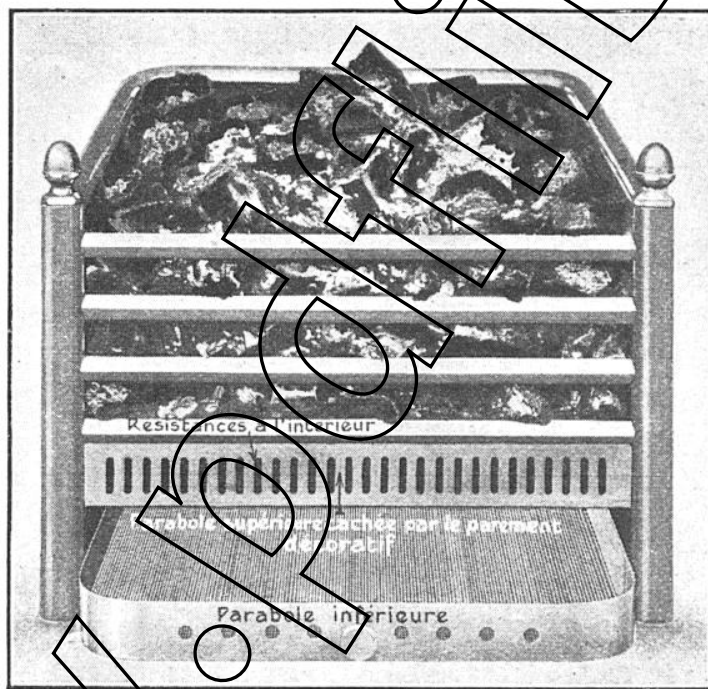
Mais, si nous attirons l'attention sur un nouvel appareil de chauffage électrique, ce n'est pas pour faire ressortir, une fois de plus, les avantages du chauffage électrique sur tous les autres. C'est que le système représente une curieuse forme de chauffage par le courant. Il donne, en effet, l'impression d'une belle flamme vacillante, absolument comme si elle était émise par un foyer au charbon ou au bois, et non celle d'une lumière fixe, d'une lumière morte pourrait-on dire, qui caractérise l'éclairage électrique.

D'ailleurs, l'aspect extérieur du foyer est tout à fait semblable à celui de ces feux à charbon ou à bûches que l'on rencontre encore partout. Les inventeurs ont même poussé la ressemblance jusqu'à incorporer dans des fragments de verre silica, diversément teinte, de vrais morceaux de charbon ou de coke, de vraies bûches de bois à moitié carbonisées, qui sont éclairés sur leur face postérieure en même temps que les morceaux

de verre silica, mais restent noirs extérieurement. Le foyer électrique devient donc, en réalité, un de ces beaux foyers si pleins de charme, auprès desquels on passe des heures si agréables pendant les longues soirées d'hiver.

Ce résultat est obtenu à l'aide d'une lampe électrique à incandescence placée derrière la masse formée par les agglomérations de

silica et de charbon ou de bois. Cette lampe est sans pointe, mais elle a été coiffée d'un cône métallique terminé par une pointe également métallique, qui sert de pivot à un léger moulinet fait de lames obliques. Sous l'action de la chaleur de la lampe, le moulinet entre en rotation, et la lumière émise à la partie supérieure de la lampe, qui atteint le foyer ainsi que le réflecteur para-



LA GARNITURE EN SILICO ET MORCEAUX DE CHARBON
DONNE L'ILLUSION D'UN FOYER AU CHARBON

bolique dans les appareils qui en sont pourvus, se trouve, en quelque sorte, hachée par les ailes du moulinet en mouvement. Celles-ci, en effet, projettent leur ombre mouvante sur le réflecteur et sur le foyer artificiel pour réaliser le vacillement parfait de la lumière.

Comme la lampe éclaire directement la base du foyer, on y obtient un feu fixe, surmonté, par conséquent, par un feu vacillant.

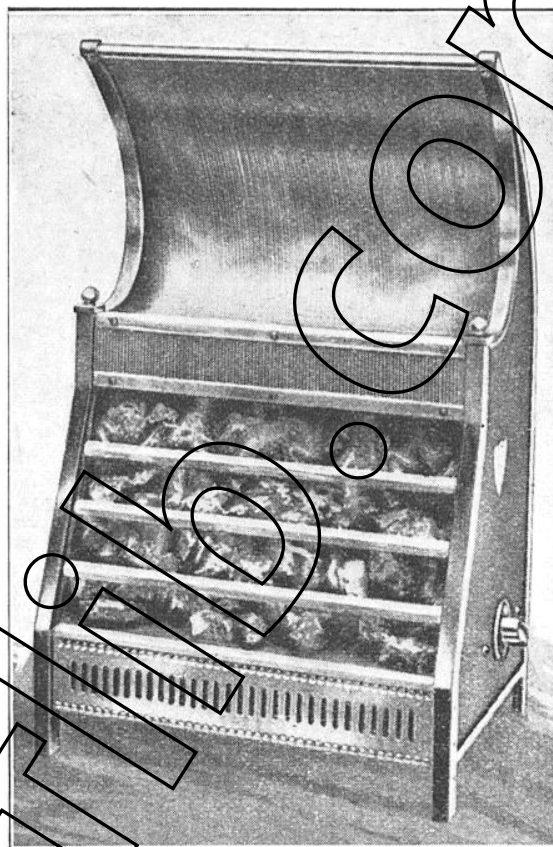
Le système de chauffage est tout à fait indépendant de l'effet que nous venons de signaler. Il est constitué, généralement, par deux groupes de réglettes de porcelaine de

longueur égale à la largeur du foyer, portant un certain nombre d'alvéoles contenant chacune une résistance transversale en nickel-chrome.

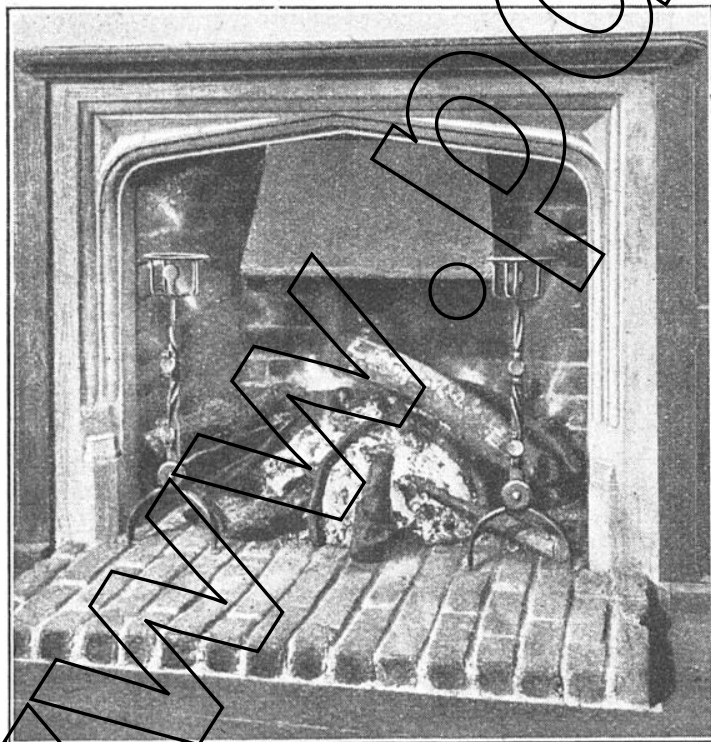
Dès que la température de la pièce est suffisante, on peut effectuer un réglage en agissant sur un commutateur spécial, qui supprime le courant dans l'un des groupes de résistances. Enfin, si l'on désire simplement conserver l'illusion d'un foyer sans chauffage, on met les résistances hors circuit, mais on conserve l'alimentation de la lampe.

Les résistances sont établies, d'après l'importance des foyers, pour absorber de 300 à 2.000 watts en courant à 110 volts et de 625 à 3.000 watts en courant à 220 volts. Avant de procéder à l'installation d'un de ces appareils, il y a lieu de s'assurer si le compteur convient. Avec un compteur de 5 ampères, on peut adopter des appareils de 300 et même 625 watts ; un compteur de 20 ampères est nécessaire pour un appareil de 2.000 watts alimenté par du courant à 110 volts, tandis qu'un compteur de 15 ampères est suffisant pour un appareil de 3.000 watts lorsque la tension du courant est de 220 volts.

Les trois photographies que nous reproduisons représentent quelques-unes des formes les plus courantes de ces appareils. Le dernier en date, le « Magifeu », présente cette particularité qu'il est pourvu d'un



LE MAGIFEU, MODÈLE NORMAL QUI DONNE L'ILLUSION PARFAITE D'UN FOYER A CHARBON DÉGAGEANT DES FLAMMES



UN FOYER DE CHEMINÉE RÉALISÉ PAR DES FRAGMENTS DE BUCHES A DEMI CONSUMÉES (SYSTÈME MAGIFEU)

réflecteur parabolique strié horizontalement dans sa partie basse et verticalement dans la région supérieure. La chaleur projetée par les résistances, qui sont placées au foyer du réflecteur, se trouve ainsi répartie dans le sens latéral par les stries verticales et rejetées vers l'avant par les stries longitudinales, ce qui constitue un sérieux avantage.

Dans les appareils à grille, le réflecteur parabolique est placé à la base et se prolonge vers l'avant pour servir de chauffe-pieds ou même, à l'occasion, de chauffe-plats. On peut, d'ailleurs, adopter toutes formes que l'on désire. La reconstitution d'un foyer campagnard, que représente notre photographie hors texte, montre que toutes les fantaisies sont permises aux personnes qui désirent posséder chez elles une cheminée pittoresque.

M. DE BRU.

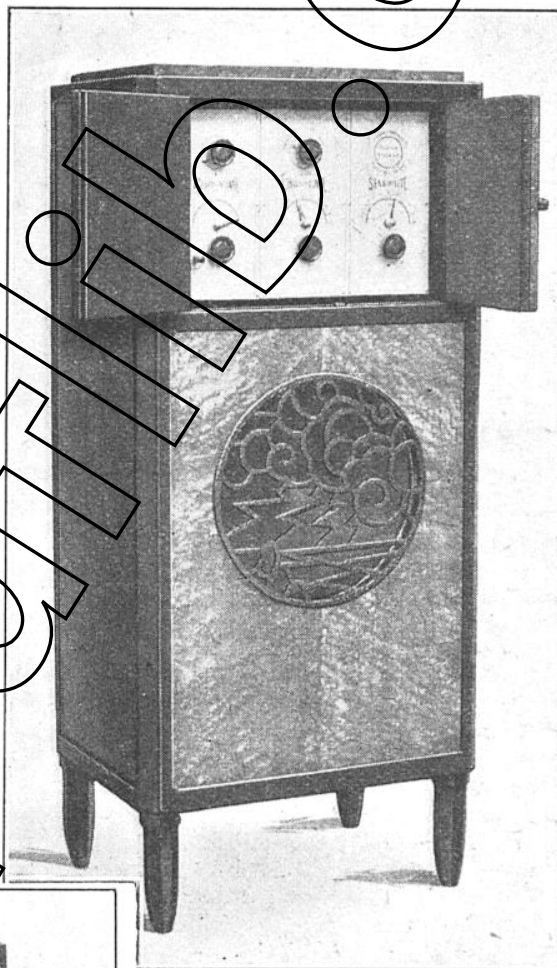
LA CONCEPTION MODERNE DES RÉCEPTEURS DE RADIODIFFUSION

Par Charles FONTAGE

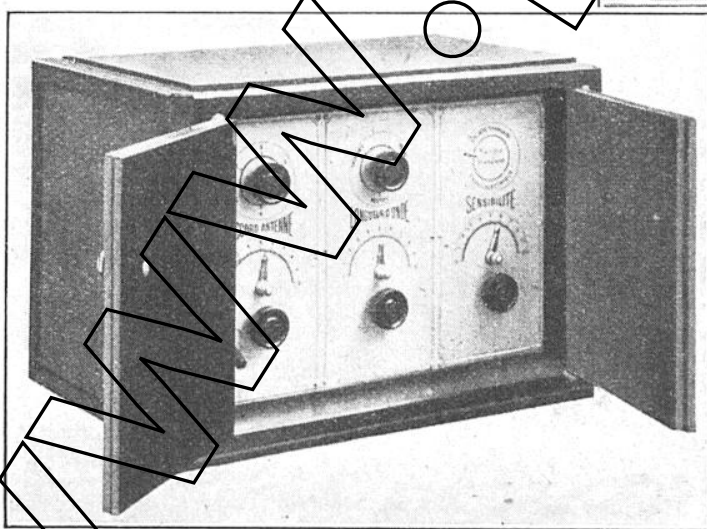
Ce fut la découverte de la lampe à trois électrodes qui rendit possible l'application de la télégraphie sans fil à la radiodiffusion. Cette lampe permet, en effet, la réalisation de relais amplificateurs absolument fidèles, au moyen desquels on put, d'une part, amplifier les signaux reçus pour les reproduire en haut-parleur, d'autre part, amplifier les courants microphoniques très faibles dus aux vibrations acoustiques pour moduler d'importantes énergies rayonnées.

Il fut relativement facile de dégrossir le problème et de créer assez rapidement des stations émettrices, des microphones, des lampes et des haut-parleurs ; mais là, comme dans toute application industrielle d'une idée scientifique, la perfection était difficile à atteindre, et l'on peut dire que les premières années de la radiophonie ne furent que des tâtonnements minutieux ; pendant que se répandaient sur le marché des appareils qui pouvaient satisfaire les premiers besoins du public, l'élite des ingénieurs travaillait sans relâche, aux laboratoires, à l'étude systématique du problème des sons, de leur transformation électrique et de leur amplification sans déformation.

L'année 1925 a marqué, en France, la consécration de ces efforts ; les grandes compagnies françaises de T. S. F. associées, qui disposent dans leurs laboratoires de moyens puissants, étudièrent à fond et en liaison



RÉCEPTEUR « SUPER RADIOLA »
EN MEUBLE DE LUXE



RÉCEPTEUR « SUPER RADIOLA » A 4 LAMPES, ULTRA-SÉLECTIF

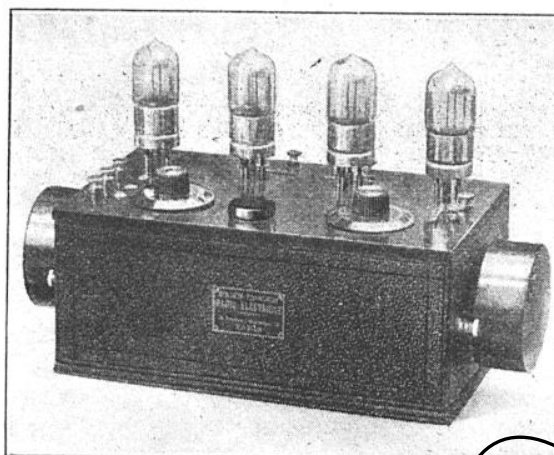
tous les points du problème : émission, modulation, réception, amplification, haut-parleurs ; cet esprit de méthode rigoureusement suivi devait conduire aux plus heureux résultats.

En ce qui concerne les récepteurs, il convenait d'abord, considérant que les bases fondamentales de la radiophonie sont maintenant posées, de tirer tout le parti possible des montages qui ont fait leurs preuves. Une étude minutieuse de la percep-

tion des détails, un grand souci de la simplicité devaient ainsi conduire à la réalisation des appareils les plus pratiques et les plus perfectionnés.

C'est ainsi que la Maison **RADIOLA** peut maintenant présenter des appareils récepteurs qui, renfermant tous les progrès de la science de la radiophonie, resteront longtemps à la fois parmi les plus simples et les plus perfectionnés.

Acquis aux méthodes modernes de la vente, cette maison offre avec un système de vente à crédit toutes facilités de paiement, heureuse de permettre ainsi la vulgarisation de la radiotéléphonie, si précieuse maintenant pour l'agrément de tous les foyers.



RÉCEPTEUR A 4 LAMPES, A RÉSONANCE,
TYPE B. A. 4

Voici quelques exemples de tarifs de vente à crédit :

Récepteur à 2 lampes B. A. 2, complet. Premier versement : 124 fr. 50 (poste, lampe, piles, accumulateurs, etc.). Six mensualités de 85 fr. 90 ou douze mensualités de 44 fr. 20.

Récepteur à 4 lampes B. A. 4, complet. Premier versement : 216 francs. Six mensualités de 149 fr. 05 ou douze mensualités de 76 fr. 70.

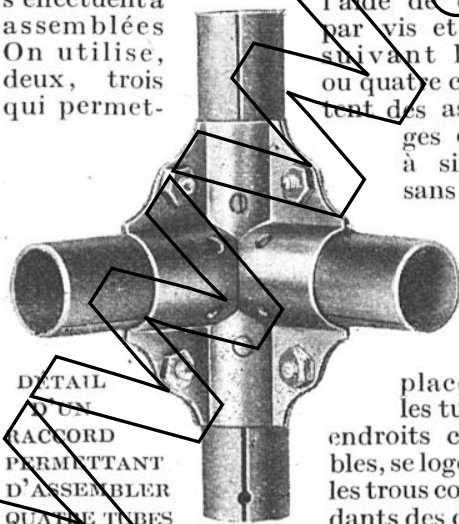
La Maison **RADIOLA** se fera un plaisir de répondre à toutes demandes de renseignements adressées à **RADIOLA**, 98 bis, boulevard Haussmann, Paris (Service Informations).

CH. FONTAGE.

ON PEUT TOUT CONSTRUIRE AVEC DES TUBES D'ACIER

Le tube d'acier est fort peu employé dans la petite construction, celle qui rappelle la serrurerie, parce qu'il ne se prête pas facilement aux assemblages ; il faut, ou bien le fileter, ou bien procéder à la soudure autogène, opérations qui nécessitent un outillage coûteux et un personnel très expérimenté. Le tube *rejoint*, en particulier, qui n'est qu'un feuillard enroulé, ne peut même pas être filé ; aussi l'utilise-t-on très peu, malgré son prix de revient relativement faible.

Un inventeur vient d'imaginer un système spécial de raccords emboutis, permettant les assemblages de tubes sans autre outillage qu'une perceuse et un tournevis. Les raccords s'effectuent à l'aide de coquilles par vis et écrous. On utilise, deux, trois ou quatre coquilles, suivant les cas, ce qui permet

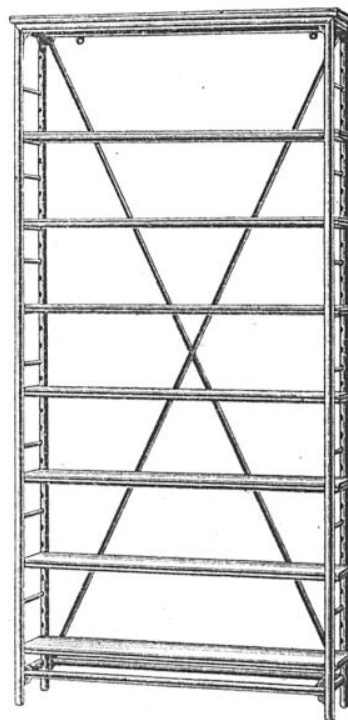


On utilise, deux, trois ou quatre coquilles, suivant les cas, ce qui permet les assemblages de deux à six tubes sans la moindre difficulté.

Des goupilles spéciales, placées sur les tubes aux endroits convenables, se logent dans les trous correspondants des coquilles

des raccords et communiquent à l'ensemble une rigidité absolue. De plus, comme il a fallu prévoir le cas où les assemblages de tubes seraient appelés à recevoir des panneaux de bois, de marbre, de tôle, etc., l'inventeur a également imaginé des agrafes spéciales.

Par conséquent, avec un outillage très restreint, quelques tubes et des coquilles, on peut fabriquer soi-même divers objets d'ameublement ou de jardin. Si le travail préparatoire ne peut être exécuté à domicile, il est toujours facile de se faire expédier les pièces démontées et de les assembler avec l'outillage qu'on possède chez soi.



ÉTAGÈRE A SEPT RAYONS
ENTIÈREMENT CONSTITUÉE
PAR DES TUBES D'ACIER

UN NOUVEL APPAREIL POUR DIATHERMIE A GRANDE PUISSANCE

Par Albert JULLIOT

La diathermie, cette nouvelle branche de l'électricité médicale, voit son usage grandir de jour en jour, et maintenant nombreux sont les médecins spécialistes qui la pratiquent, avec grand succès d'ailleurs.

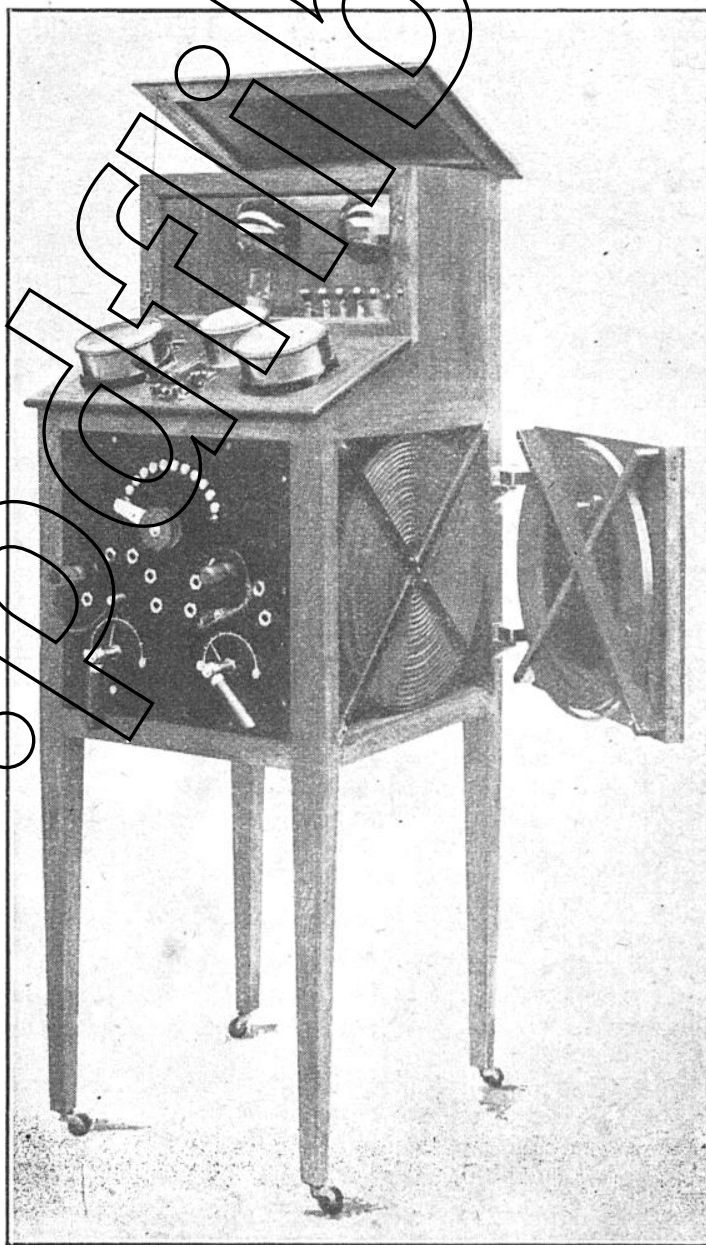
Toutefois, le principal obstacle à la vulgarisation de ce nouveau mode de traitement est, sans contredit, la complication et la difficulté des réglages de la plupart des appareils producteurs de haute fréquence actuels.

Ces appareils, basés sur l'ancien principe de la production de la haute fréquence par la décharge oscillante de batteries de condensateurs, sont, en effet, peu pratiques.

Dès que l'intensité du courant utilisé en haute fréquence dépasse 3 ou 4 ampères, le traitement devient intolérable par suite des sensations faradiques désagréables que déterminent les circuits oscillants. Cet éclateur fait beaucoup de bruit et impressionne défavorablement le patient. L'appareil n'est pas souple et ne peut pas se plier facilement à toutes les exigences du médecin. Enfin, son rendement est extrêmement inférieur et ne dépasse pas 15 à 20 % au plus, toute l'énergie étant perdue dans l'éclateur et par effluvation dans les condensateurs. Ainsi, pour obtenir 400 watts

haute fréquence, par exemple, on est obligé de prendre, avec un appareil à éclateur,
$$\frac{400 \times 100}{20} = 2 \text{ kilowatts sur le secteur}$$
en supposant un rendement de 20 %, qui n'est pas souvent atteint. Ceci suppose près de 18 à 20 ampères pris sur le secteur. Il faut donc installer un compteur spécial, et la consommation devient très onéreuse.

De plus, il est toujours ennuyeux d'être obligé d'avoir recours à des générateurs comportant des circuits à haute tension, l'emploi de ces tensions pouvant être cause d'accidents. C'est pourquoi, vu cet état de



L'APPAREIL PERFECTIONNÉ POUR DIATHERMIE

choses et dans le but de mettre la diathermie à la portée de tous les médecins, un constructeur a-t-il eu l'idée d'utiliser, non pas l'ancien système à capacités et éclateur pour la production du courant à haute fréquence, mais le transformateur idéal actuel : la lampe à trois électrodes.

Après de longues recherches techniques, en collaboration avec les docteurs spécialistes qualifiés, ce constructeur est parvenu à mettre au point un oscillateur à lampes donnant des résultats vraiment satisfaisants, tant au point de vue rendement qu'au point de vue médical.

L'oscillateur est du type Hartley, avec circuit d'utilisation à couplage indirect avec le circuit oscillant (de ce fait, le patient est absolument isolé de la source d'alimentation); deux lampes, type B, de 250 watts forment l'organe transformateur d'énergie et sont alimentées par un transformateur monophasé 110 volts, 50 périodes, 15 ampères pour le chauffage des filaments, et par un autre transformateur, 110 volts, 50 périodes, 2.500 volts pour le circuit de plaque.

Un rhéostat de chauffage très progressif permet de régler, d'une façon très précise, la tension aux bornes des filaments, et un volt-mètre thermique permet de contrôler cette tension. Un autre rhéostat, en série dans le primaire du transformateur haute tension, permet de régler la tension appliquée aux plaques des triodes; un milli-ampèremètre permet de se rendre compte à chaque instant de l'intensité de ce courant-plaque.

Un ampèremètre haute fréquence, gradué de 0 à 10 ampères, permet de contrôler l'énergie haute fréquence absorbée.

Les inductances du circuit oscillant sont des spirales en ruban de cuivre rouge; les condensateurs haute tension, des capacités de 3/1000 de microfarad, isolées pour 15.000 volts. La fréquence, qui peut varier de 3.000.000 à 5.000.000, se règle par une fiche mobile spéciale avec trois prises sur l'inductance du circuit oscillant et par un condensateur variable à air spécial.

Une résistance de grille permet enfin de maintenir le débit plaque à une intensité raisonnable.

Le tout est disposé dans un meuble (fig. page 437) de forme pratique et d'un maniement facile; il peut se déplacer facilement, grâce aux galets disposés sous les pieds.

En plus des deux interrupteurs généraux, une pédale-contact permet au médecin d'appliquer le courant, en gardant l'usage de ses mains pour le traitement; une prise de courant à fiche permet de brancher l'appareil

à n'importe quelle prise de courant ordinaire.

De plus, un secteur mobile donne la possibilité de maintenir le panneau mobile d'utilisation à un angle quelconque de couplage avec le circuit oscillant au moyen d'une vis pointeau spéciale.

1° Cet appareil permet, en diathermie, de faire passer 6 ampères dans une résistance de 10 ohms, soit 360 watts en haute fréquence;

2° L'électro-coagulation presque instantanée, au moyen d'électrodes actives de petites surfaces (de l'aiguille jusqu'au petit disque de 25 millimètres de diamètre);

3° L'étincelage et l'effluation;

4° L'auto-conduction et l'induction intensive.

L'appareil est absolument silencieux, et toute sensation faradique, même aux plus fortes intensités, est radicalement supprimée de par le fonctionnement en onde entretenue.

Le rendement atteint 80 % dans de bonnes conditions, mais ne descend pas au-dessous de 60 %; pour obtenir 6 ampères dans une résistance de 10 ohms, soit 360 watts, il suffit donc de prendre $\frac{360 \times 160}{60} = 600$ watts

sur le secteur, soit 5,5 ampères, ce qui est infiniment moindre comme consommation que ce que prennent les appareils à onde amortie et ce qui ne nécessite pas de comp-teur spécial.

Beaucoup ont objecté la consommation en lampes, car celles-ci coûtent relativement cher et sont fragiles.

Il n'en est rien, car les études ont surtout porté sur le fonctionnement non poussé des lampes de l'appareil; la tension-plaque a été augmentée de façon à obtenir la même énergie avec un filament moins poussé; ces derniers, faits pour fonctionner sous 5 volts, ne fonctionnent, en effet, que sous 4,5 à 4,8 volts.

De cette façon, ils durent extrêmement longtemps et, d'un autre côté, il existe des maisons qui réparent très sérieusement et à bon compte les lampes de T. S. F. détériorées. Cela diminue encore, en grande partie, les frais en consommation des lampes, consommation qui, nous le répétons, est extrêmement faible: une lampe durant facilement plusieurs centaines d'heures.

Voilà un nouvel appareil, qui certainement est appelé, en raison de son rendement et de sa simplicité, à avoir un grand succès auprès des médecins radiologistes (1).

A. JULLIOT.

(1) Cet appareil, breveté S. G. D. G., est construit par les établissements Poirier, à Saint-Brieuc, constructeurs des appareils *Artis* pour électricité médicale et T. S. F.

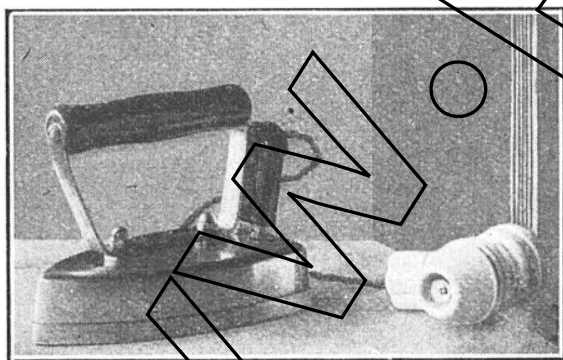
LES A COTÉ DE LA SCIENCE

INVENTIONS, DÉCOUVERTES ET CURIOSITÉS

Par V. RUBOR

Ce fer à repasser électrique est toujours à la température voulue.

Le repassage du linge est, toute ménagère le sait, essentiellement fonction de la température du fer au moment de son emploi. Les fers électriques présentent, à ce point de vue, un gros avantage sur les fers à repasser ordinaires. Ceux-ci, généralement trop chauds au moment où on commence le travail, se refroidissent assez rapidement et doivent être changés fréquemment. Il en résulte un risque constant, soit de brûler le linge, soit de ne le défroisser qu'avec peine. Dans le fer électrique, au contraire, les calories perdues par le contact du linge froid, et même humide, sont constamment remplacées par celles résultant du passage du courant dans l'élément chauffant de l'appareil. Cependant, un inconvénient subsiste : si on laisse le fer sous tension pendant un temps assez long sans l'employer, sa température peut atteindre une valeur élevée, et le linge peut en ressentir fâcheusement les effets au moment de la reprise du travail. On a, d'ailleurs, évité cet ennui en disposant un interrupteur dans la poignée même du fer, interrupteur qui n'est fermé que pendant le travail. Malheureu-



FER À REPASSER ÉLECTRIQUE MUNI D'UN RÉGULATEUR DE TEMPÉRATURE

Rien ne distingue, extérieurement, ce fer d'un fer électrique ordinaire. Tant que la température pour laquelle il est réglé n'est pas atteinte, la petite lampe placée sur la prise de courant est allumée. Elle s'éteint quand cette température est atteinte. On assiste alors à des allumages et des extinctions successifs correspondant au refroidissement du fer.

sement, dans ces conditions, le fer se refroidit si on le laisse inoccupé assez longtemps.

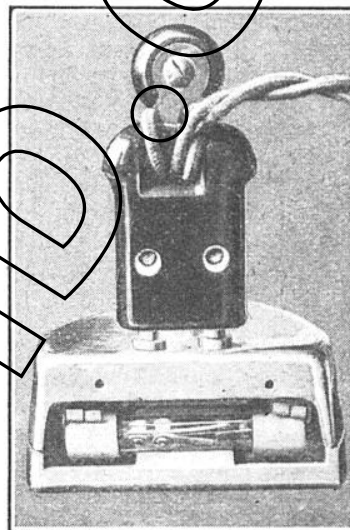
Pour résoudre complètement ce problème de la température constante du fer, il n'y avait qu'un moyen : c'était de lui adjoindre un régulateur de température.

Le fer qui est représenté par les

figures de cette page comporte précisément un régulateur, dont nous avons décrit le fonctionnement dans le n° 90 de décembre 1924.

Sur la prise de courant on a disposé une petite ampoule, connectée en série avec le fer. Au début, cette ampoule s'allume. Elle s'éteint lorsque le fer a atteint la température pour laquelle le régulateur fonctionne et coupe le courant. A partir de ce moment, la lampe s'allume et s'éteint successivement, montrant que le courant ne passe que lorsque le fer s'est légèrement refroidi.

On peut donc laisser le fer inoccupé pendant un temps indéterminé sans craindre un échauffement dangereux. En outre, on ne dépense que la quantité de courant strictement indispensable pour maintenir l'appareil au degré de chaleur prévu.



VUE DU RÉGULATEUR À L'INTÉRIEUR DU FER

Cet appareil se charge de tourner les pages d'un morceau de musique.

L'ARTISTE musicien qui arrive à la fin d'une page se trouve souvent embarrassé pour tourner la feuille sans s'arrêter de jouer. Afin de ne pas interrompre l'exécution du morceau, il doit faire appel à une personne assez obligeante pour se tenir

auprès de lui, suivre la musique et, au moment voulu, amener rapidement sous ses yeux les lignes écrites à la page suivante. Et même il n'est pas rare que la personne aimable qui a bien voulu se charger de ce soin, tourne deux feuillets à la fois. Pour obvier à cet inconvénient, on a cherché à réaliser des appareils tournant mécaniquement les pages d'une partition.

Un de nos lecteurs, M. Chapot, a inventé le dispositif représenté ci-dessous, qui paraît devoir donner satisfaction aux artistes.

Sur le pupitre porte-musique est fixée une tige coudée pouvant pivoter autour d'un axe lorsqu'on appuie sur une pédale disposée à cet effet. Ce résultat est obtenu au moyen d'un cordon attaché, d'une part, à la



APPAREIL POUR
TOURNER LES
PAGES D'UNE
PARTITION MU-
SICALE

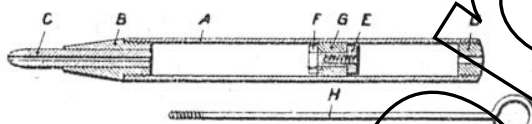
pédale et, d'autre part, enroulé autour d'une petite poulie solidaire de l'axe de la tige. C'est précisément cette tige qui tourne la feuille au moment où l'on appuie sur la pédale, et voici comment. On a, au préalable, fixé, sur le côté de chaque page de la partition, une petite agrafe métallique. La tige étant, normalement, rabattue vers la droite, le petit aimant qu'elle porte à son extrémité vient s'appuyer sur l'agrafe métallique (on règle facilement la longueur de la tige pour réaliser cette condition).

Le coup de pédale fait pivoter la tige, qui entraîne la page vers la gauche. Comme, dans ce mouvement, l'aimant dépasse le point où la page tournée vient s'appliquer sur les feuilles de gauche, le contact entre lui et l'agrafe est automatiquement rompu. Il suffit alors de relever le pied pour que, grâce à un ressort, la tige vienne reprendre sa place normale contre le feuillet suivant.

Un stylographe qui est une véritable petite pompe aspirante.

Les dispositifs de remplissage automatique des porte-plume réservoirs sont, généralement, basés sur l'aspiration que produit un tube de caoutchouc, d'abord comprimé par une plaquette métallique lorsque l'on abaisse un levier placé sur l'appareil, puis revenant ensuite à sa forme primitive quand on rabat le levier à sa position normale. C'est, en somme, un compte-gouttes dont le caoutchouc est pressé, non à la main, mais par un dispositif mécanique.

Cependant, pour faire le vide et aspirer l'encre, une autre solution a été présentée



COUPE DU STYLOGRAPHE-POMPE

A, tube du stylo ; B et C, pièce porte-plume ; D, bouchon-guide ; F, G, E, piston et trou dans lequel on peut, pour aspirer l'encre, visser la tige métallique H.

par un de nos compatriotes M. Margot-Sollier. Elle consiste, en principe, à aspirer l'encre de la même façon que l'eau est aspirée dans les pompes, au moyen d'un piston glissant à frottement doux à l'intérieur du corps du porte-plume réservoir.

Pour actionner ce piston, il a fallu, naturellement, prévoir un dispositif spécial. Il est, d'ailleurs, bien simple et se compose, uniquement, d'une tige métallique, filetée à une extrémité et terminée à l'autre par un anneau. (Voir figure ci-dessus.)

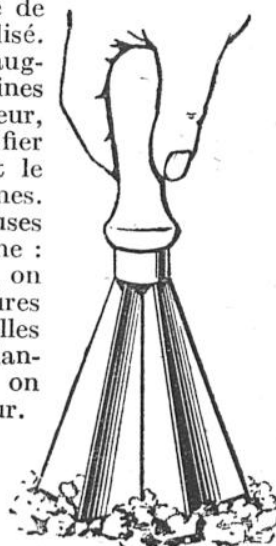
Pour remplir le porte-plume, il suffit de visser la tige dans un trou fileté que porte le piston, d'enfoncer celui-ci pour chasser l'air du réservoir et enfin de le retirer lentement pour produire l'aspiration. Lorsque le piston est à fond de course, le réservoir est plein d'encre. On dévisse la tige et le porte-plume est prêt à entrer en service. Le système est, assurément, plus simple que celui qui consiste à verser l'encre à l'aide d'un compte-gouttes après avoir dévissé la monture de la plume ; il est surtout plus propre.

Pour hacher rapidement viandes et légumes.

La vitesse de découpage de la viande ou des légumes dépend, évidemment, de deux facteurs : la fréquence des coups de hachoir et le nombre de lames de l'appareil utilisé. S'il n'est pas possible d'augmenter au delà de certaines limites le premier facteur, on peut songer à modifier le second en munissant le hachoir de plusieurs lames.

Voici une des nombreuses solutions de ce problème : dans un manche de bois, on pratique plusieurs rainures verticales dans lesquelles on engage des lames triangulaires d'acier dont on affûte le côté inférieur.

Il est facile de disposer ainsi, comme le montre la figure ci-contre, une demi-douzaine de lames, ce qui accélérera considérablement le découpage.

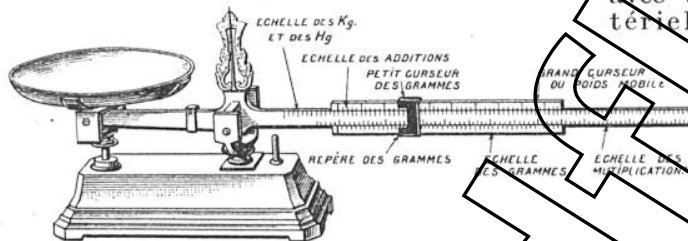


LE HACHOIR À LAMES MULTIPLES

La règle à calculs appliquée aux balances.

FRAPPÉ de la commodité de l'emploi de la règle à calculs, ce petit instrument qui peut rendre à tous de si grands services, M. Lecomte a imaginé de l'utiliser pour le calcul des poids et des valeurs des objets pesés. Il a réalisé pour cela une balance, représentée ci-dessous, qui est combinée avec une règle à calculs. Disons tout de suite que ce dispositif peut être appliqué aussi bien à une balance romaine qu'à une balance Roberval. Si nous considérons ce dernier cas, nous voyons sur le dessin que, d'une part, le fléau de la balance porte un plateau ordinaire et que, d'autre part, il se prolonge sous la forme d'une réglette, sur laquelle peut coulisser une règle munie d'un curseur.

A la partie supérieure de la règle et de la réglette se trouvent deux graduations telles que, lorsque le zéro de la règle est en



BALANCE COMBINÉE AVEC UNE RÈGLE À CALCULS

Après avoir obtenu l'équilibre en faisant glisser la règle et le curseur, on lit directement le poids de l'objet mis dans le plateau. Les graduations inférieures permettent de faire multiplications ou divisions.

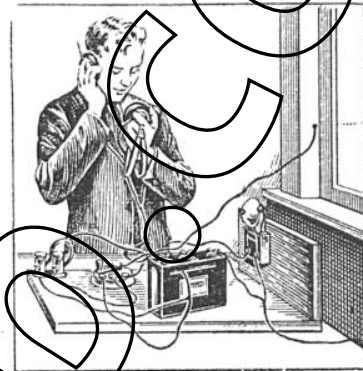
face de celui de la réglette, le curseur également, la balance est en équilibre. Si l'on place un objet sur le plateau, il faudra, pour rétablir cet équilibre, faire glisser la règle vers la droite. On lira, en face du zéro de la réglette, le nombre de kilogrammes et d'hectogrammes que pèse l'objet. Lorsque cet objet ne pèse pas un nombre entier de kilogrammes et d'hectogrammes, on arrête la règle à la division immédiatement inférieure et on parfait l'équilibre avec le curseur qui permet de lire les grammes.

Les graduations inférieures de la règle et de la réglette sont logarithmiques. Dans l'article qu'on a lu plus haut, on a expliqué comment on peut effectuer rapidement les multiplications avec un tel appareil. Donc, ayant trouvé le poids de l'objet et connaissant le prix de l'unité de poids, on trouve rapidement, avec cette balance, le prix de l'objet lui-même.

Il n'est pas besoin d'être comptable pour employer cet instrument : les opérations se font pour ainsi dire automatiquement. Pour vérifier le poids et le prix des produits alimentaires qu'on lui livre, chaque ménagère aurait intérêt à utiliser ce dispositif.

Pour communiquer téléphoniquement avec son voisin.

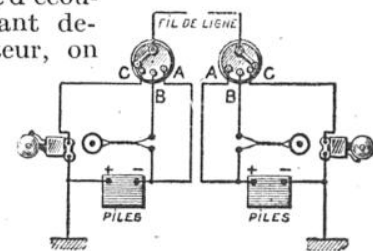
IL arrive assez souvent qu'on habite, soit dans la même maison, soit à une faible distance de la demeure de l'un de ses amis. Il n'est pas nécessaire, dans ces conditions, pour communiquer avec lui, d'avoir recours à une installation téléphonique coûteuse et compliquée. Notre schéma et notre dessin montrent comment, avec un matériel rudimentaire, on peut réaliser un dispositif permettant de parler jusqu'à une distance d'une centaine de mètres environ. Chaque poste comprend une batterie de piles, une sonnerie, un interrupteur à trois directions, un écouteur ou un casque téléphonique. Les connexions étant établies suivant le schéma, voici comment on utilisera l'installation :



VUE DE L'INSTALLATION

Normalement, les manettes des interrupteurs seront laissées sur le plot C. Les piles se trouvent alors hors circuit. Si le poste situé à gauche désire appeler celui de droite, il n'a qu'à placer la manette sur le plot A. Immédiatement, la sonnerie de droite retentit. L'appelé fait connaître qu'il a entendu le signal en faisant la même opération, l'appelant ayant ramené la manette en C après qu'il a effectué son appel.

Il suffit alors aux deux amis, situés aux deux extrémités du fil de ligne, de placer la manette des interrupteurs sur B pour pouvoir causer au moyen d'écouteurs téléphoniques ordinaires. Le mieux est d'avoir un casque, dont un écouteur servira de microphone et l'autre d'écouteur. En parlant devant un écouteur, on fait vibrer la membrane de l'appareil et, par conséquent, on modifie le champ magnétique de l'électroaimant. Il en résulte de faibles varia-



SCHEMA DE L'INSTALLATION
TÉLÉPHONIQUE A FAIBLE
PORTÉE

tions de courant qui vont influencer l'écouleur du poste voisin.

Evidemment, on ne peut espérer une grande puissance avec ce dispositif, mais, dans de nombreux cas, il peut rendre des services, assure le *Popular Science Monthly*.

Perfectionnement dans les rasoirs de sûreté à lame flexible à deux tranchants.

L'INVENTEUR de ce genre de rasoir vient de faire breveter un nouveau dispositif permettant le dégagement complet du tranchant de la lame.

Sur les premiers rasoirs, la lame flexible s'appliquait sur le peigne, en épousant, sur toute sa largeur, la forme de ce dernier, dont les dents avaient été ménagées pour laisser entre elles du coupant à la lame.

La coupe avait alors des solutions de continuité, obligeant à passer le rasoir à plusieurs reprises au même endroit pour couper régulièrement tous les poils.

Le nouveau dispositif comporte un évidement *a*, qui dégage complètement le tranchant de la lame et fait disparaître ce gros inconvénient. Mais les perfectionnements entraînent des augmentations de prix, et aujourd'hui, les rasoirs perfectionnés atteignent des prix fort élevés.

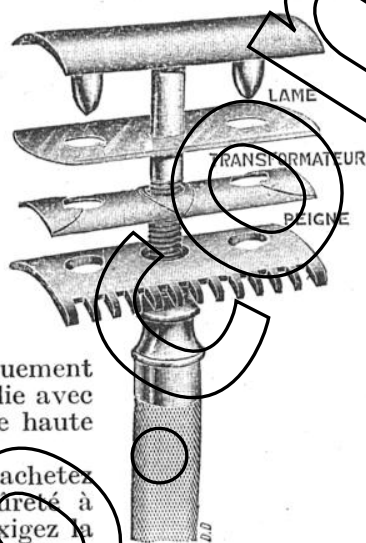
Un coutelier français vient d'inventer un petit appareil, qu'il appelle transformateur, et qui se place entre la lame et le peigne des anciens rasoirs à lame flexible, comme l'indique le cliché ci-dessus.

Cet appareil, d'un prix très abordable, permet de transformer un ancien rasoir à lame flexible en un rasoir à tranchant dégagé avec un rasoir de sûreté ancien modèle. Le transformateur a un autre très grand avantage : il accentue légèrement la courbe de la lame flexible, augmente son tranchant et, par conséquent, sa durée.

Mais, attention ! le transformateur ne

s'adapte qu'à des rasoirs de construction soignée. Il ne faut pas se figurer que tous les appareils se valent. Leur construction est extrêmement délicate. La courbe de la lame doit être scientifiquement étudiée et établie avec des machines de haute précision.

Lorsque vous achetez un rasoir de sûreté à lame flexible, exigez la garantie de pouvoir adapter le transformateur, sans danger de casser les lames, ce qui arrive couramment avec les rasoirs de fabrication peu soignée. Exigez aussi, pour l'hygiène, une double argenture garantie, qui vous permettra de stériliser parfaitement votre rasoir sans crainte d'en détériorer l'aspect extérieur.



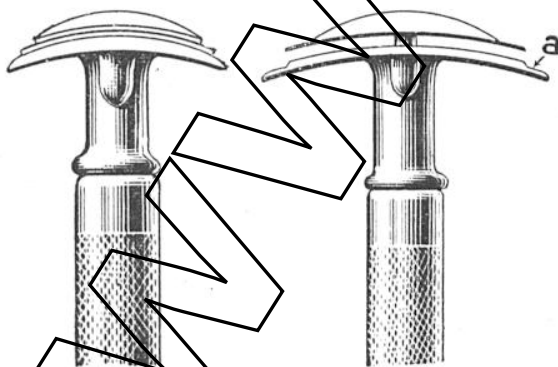
COMMENT L'ON DOIT PLACER LE TRANSFORMATEUR SUR UN RASOIR DE SURETÉ NE COMPORTANT PAS D'ÉVIDEMENT

Relié à un robinet et placé sur un réchaud, cet appareil débite instantanément un courant d'eau chaude.

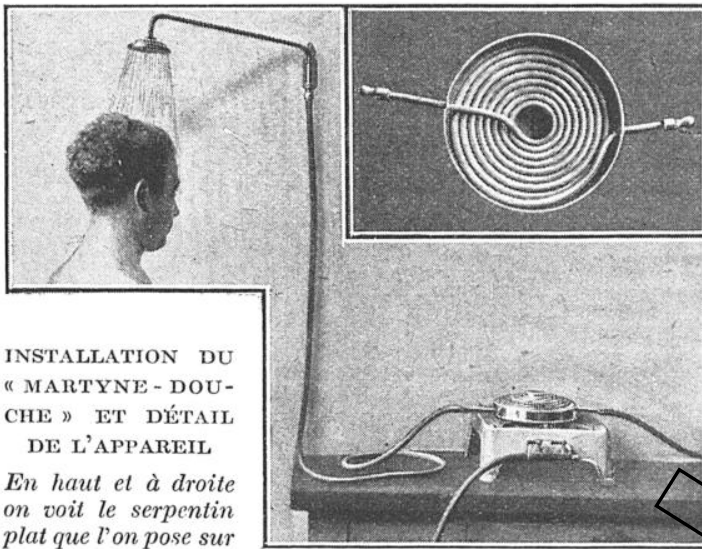
L'ABSENCE de salle de bains dans la plupart des appartements modestes est la seule cause de l'hygiène insuffisante que l'on reproche à la masse des Français. Alors que, dans les maisons modernes, tous les appartements possèdent une installation complète de chauffage de l'eau, les gens peu fortunés doivent encore se contenter des maigres ressources que leur offre le fourneau de la cuisine ou le réchaud à gaz.

En réalité, chacun voudrait pouvoir se laver à grande eau tous les jours, car il n'est personne, chez nous, pour méconnaître les règles les plus élémentaires de l'hygiène. Nous tournons donc dans un cercle vicieux, dont plusieurs inventeurs cherchent à s'échapper en nous offrant des appareils permettant les grandes ablutions par l'eau chaude et des appareils à douches.

Celui que représente la photographie de la page suivante est certainement l'un des plus simples et des plus pratiques. Il est constitué par un serpentin métallique, enroulé à l'intérieur d'un couvercle percé de trous. On le relie, d'une part, au robinet d'arrivée de l'eau, d'autre part à l'appareil



A GAUCHE, RASOIR DONT LA LAME S'APPLIQUE COMPLÈTEMENT SUR LE PEIGNE; A DROITE, RASOIR SUR LEQUEL ON A MÉNAGÉ UN ÉVIDEMENT *a* POUR DÉGAGER LA LAME DU PEIGNE



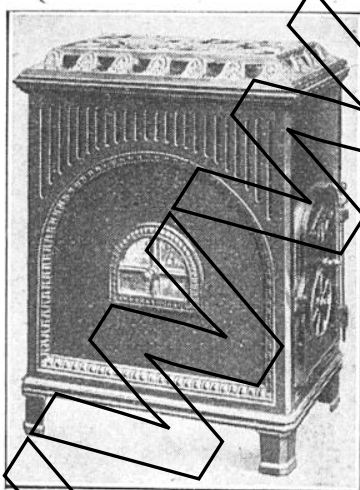
INSTALLATION DU
« MARTYNE-DOUCHE » ET DÉTAIL
DE L'APPAREIL

En haut et à droite on voit le serpentin plat que l'on pose sur le réchaud et dans lequel l'eau froide se transforme instantanément en eau chaude.

à douche, que l'on tient à la main ou que l'on fixe au mur. Au moment de s'en servir, on place le tube sur le réchaud à gaz ou à alcool ; on laisse pénétrer d'abord un faible courant d'eau pour que le tube s'échauffe plus rapidement, puis on ouvre progressivement le robinet d'eau jusqu'à ce que la température favorable soit obtenue, et l'on prend alors tranquillement sa douche au-dessus d'un tub.

L'appareil n'est ni coûteux, ni encombrant ; il s'installe en moins de temps qu'il en faut pour l'écrire, et le nettoyage corporel quotidien ne s'accompagne plus d'un matériel plus ou moins délicat ou compliqué. C'est tout ce que demandent ceux qui ne sont pas assez fortunés pour habiter des appartements avec salle de bains.

Un nouveau poêle à bois



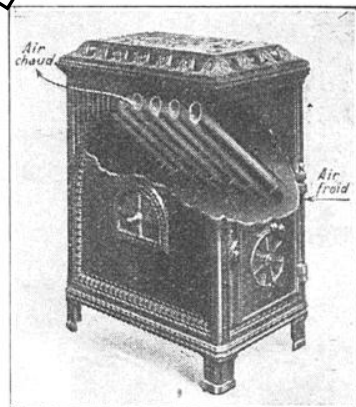
VUE EXTÉRIEURE DU « STYX »

Le prix excessif du charbon de terre et les inconvénients de ce mode de chauffage ont provoqué la construction d'un assez grand nombre de poêles à bois, pour la plupart fort intéressants. Ce mode de chauffage, en raison de la propreté des appareils et

de la commodité que présentent les bûches de bois, aussi bien pour leur emmagasinement que pour la charge des appareils, entre de plus en plus dans le chauffage domestique. Aussi les poêles à bois deviennent-ils si nombreux qu'il est bien difficile de faire un choix judicieux.

Le nouveau appareil que représentent nos deux clichés, fort élégant, peut être installé aussi bien au salon qu'à la salle à manger ou à la chambre à coucher. Grâce à une nouvelle construction, il possède une grande surface de chauffe, représentée par une rangée de gros tubes obliques prenant l'air extérieur à la base du foyer, à l'arrière du poêle, traversant complètement le foyer et s'ouvrant à la partie supérieure de l'avant, derrière la façade ajourée. Le chauffage permanent

entraîne un appel d'air également permanent et un réchauffage abondant. Chaque tube forme une sorte de cheminée d'appel dont la température atteint rapidement 180 degrés. On conçoit que le chauffage d'une pièce soit extrêmement rapide en raison de l'abondance d'air chaud que livrent les tubes. Le Styx est donc un poêle constituant une source de chaleur d'une très grande efficacité.



COUPE PARTIELLE DU POÊLE

L'air froid, appelé par la droite, traverse les tubes chauffés où il se réchauffe instantanément.

A propos de la fabrication de l'eau de Seltz artificielle.

ON a rappelé, au moment de l'Exposition qui s'est tenue cette année à Pézenas (Hérault), que c'est à un habitant de cette ville, G.-F. Venel, qu'est due l'origine de l'eau de Seltz artificielle. Pendant un voyage qu'il fit à Seltz (Basse-Alsace), Venel reconnut que l'eau de ce pays ne contenait ni alcali, ni acide, mais de l'air et un peu de sel marin. Il consigna dans ses Mémoires sa découverte et la préparation de cette eau.

V. RUBOR.

CHEZ LES ÉDITEURS

HYDRAULIQUE

L'INSTALLATEUR DE POMPES. (Édité par Maurice Ledoux et C^{ie}, Paris.) Prix : 10 francs.

Ce traité débute par un chapitre consacré à l'hydrostatique et à l'hydrodynamique appliquées, dans lequel sont réunis les principes souvent épars et difficiles à retrouver au moment voulu.

Ces données générales sont suivies d'une série de renseignements, de conseils très utiles pour le montage de pompes modernes. Le choix du type de pompe nécessaire pour un cas particulier, des tuyauteries, l'entretien et l'installation des pompes centrifuges, les causes d'arrêt de fonctionnement et leurs remèdes, les précautions à prendre avant de descendre dans un puits, la désinfection des puits, quelques formules usuelles de géométrie, un tableau de mesures anglaises, américaines et françaises, etc. font l'objet d'un chapitre intéressant; qui vient après une étude du fonctionnement des pompes et leur classification et quelques données sur l'électricité.

MATÉRIEL D'USINES

ACTUALITÉS SUR LES MACHINES-OUTILS, LES APPAREILS DE LEVAGE ET LA MANUTENTION MÉCANIQUE, par MM. P. Dufour, F. Personne, H. Asbridge, Dr R. Faillie, M. Gardvin, M. Fontaine, R. Lazard et A. Borgne. 1 vol. 24 x 31, 88 p., 118 fig. Prix : 10 francs. (Editions Science et Industrie, Paris.)

Nous vivons à une époque de grande évolution technique qui amène de rapides progrès. L'un des plus grands bienfaits qui en résulte consiste à constater que l'ouvrier actuel produit avec moins de fatigue et bien davantage qu'il y a dix ans. En cela l'ouvrier est grandement aidé par les machines-outils modernes; son rôle n'est plus celui d'un tâcheron trimant péniblement, mais celui d'une sorte de contremaître, qui doit savoir apprécier le travail d'une machine plutôt que l'exécuter lui-même.

Ce volume présente un tableau d'ensemble des différentes machines-outils mises à la disposition des exploitations industrielles, ainsi qu'une étude sur les appareils de levage et de manutention mécanique. Le lecteur y trouvera également un magistral article sur la pratique du meulage de précision, ainsi que des notes sur la protection du travailleur contre les accidents de machines et sur le dessin industriel.

PHILOSOPHIE SCIENTIFIQUE

COMMENT NOUS PENSONS, par John Dewey, traduction française par le Dr Decroly. Ernest Flammarion, éditeur, Paris.) Prix : 8 francs.

Parmi les buts principaux de l'éducation, le développement de l'aptitude humaine par excel-

lence, à savoir l'aptitude à penser, vient au premier rang; elle constitue l'apanage incontesté de l'élite; il est donc d'un intérêt primordial, pour cultiver cette aptitude, d'en connaître le mieux possible le mécanisme.

Le problème de l'éducation de la faculté de penser, des considérations logiques (analyse d'un acte complet de pensée, induction et déduction, jugement, interprétation des faits, comment on se fait une opinion, etc.), enfin, l'éducation proprement dite de la pensée forment les trois chapitres de l'ouvrage de M. Jean Dewey, à la fois philosophe, psychologue et éducateur.

La traduction française de ce livre s'adresse donc à tous ceux qui, à un titre quelconque, ont la responsabilité de jeunes cerveaux, à tous ceux qui manient des idées, aux savants, aux artistes, aux philosophes, à quelque école qu'ils appartiennent.

PHOTOGRAPHIE

ENTRETIENS FAMILIERS SUR LA CHIMIE PHOTOGRAPHIQUE, par G. Schweitzer. 1 vol. broché de 17-204 p. (J. de Francia, éditeur, Paris). Prix : 15 francs.

Ainsi qu'il l'annonce, d'ailleurs, dans sa préface, l'auteur a résolu de traiter le problème de la chimie photographique en essayant d'écrire un ouvrage qui ne soit pas rébarbatif. Et il faut convenir qu'il a bien réussi sa tentative. Au milieu de raisonnements scientifiques se glissent des images, voire des plaisanteries, qui donnent au lecteur le courage de poursuivre la lecture.

Des généralités sur les corps simples et composés, puis l'étude des produits photographiques, mais pas dans l'ordre classique: métaalloïdes, métaux, chimie organique. L'auteur les étudie au fur et à mesure qu'il en a besoin pour expliquer les manipulations quotidiennes de photographie: matières sensibles, produits pour le développement, substances servant au fixage, etc.

Le livre se termine par un formulaire donnant, à titre documentaire, la composition de divers révélateurs, de bains de fixage, de faiblisseurs, de renforçateurs, de virages aux ferrocyanures, virages à l'or des papiers à tirage direct.

LIVRES REÇUS

L'AUTOMOBILISTE PRATIQUE, par H. Georges. Prix : 7 fr. 50 (Hachette, éditeur, Paris).

LE ROMAN D'UNE ÉPIDÉMIE PARISIENNE : LE VOL A L'ÉTALAGE, par A. Antheaume. 1 vol., 228 p. Prix : 7 francs. (Gaston Doin, éditeur, Paris.)

CHANCES SIMPLES A LA ROULETTE. — SYSTÈMES A PÉRTE EN ÉQUILIBRE INFALLIBLES, par Gaston Vessilier. Prix : 200 francs. (Editions d'Actualités, Paris.)

L'AGENCEMENT ÉLECTRIQUE DE LA TOUR EIFFEL

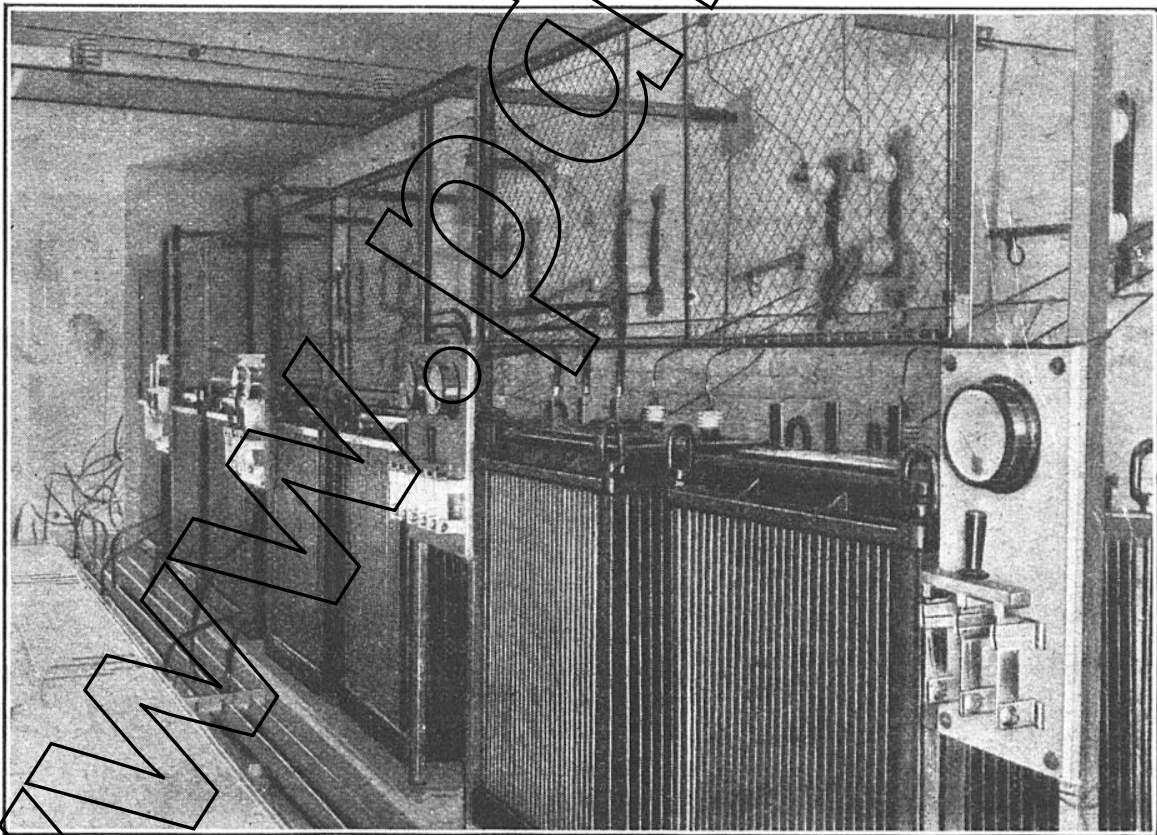
Nous avons signalé, dans notre numéro de septembre dernier, l'œuvre grandiose qui a été accomplie pour assurer l'illumination de la Tour Eiffel. Le manque de place ne nous a pas permis de publier certaines photographies intéressantes de cette installation. Nous pensons qu'il sera agréable à nos lecteurs de trouver ci-après un complément de documentation, qui leur permettra de se faire une idée précise de l'agencement électrique de la Tour.

La photographie ci-dessous représente une partie de la salle des transformateurs, qui reçoivent le courant à 12.000 volts et abaissent sa tension à 220 volts.

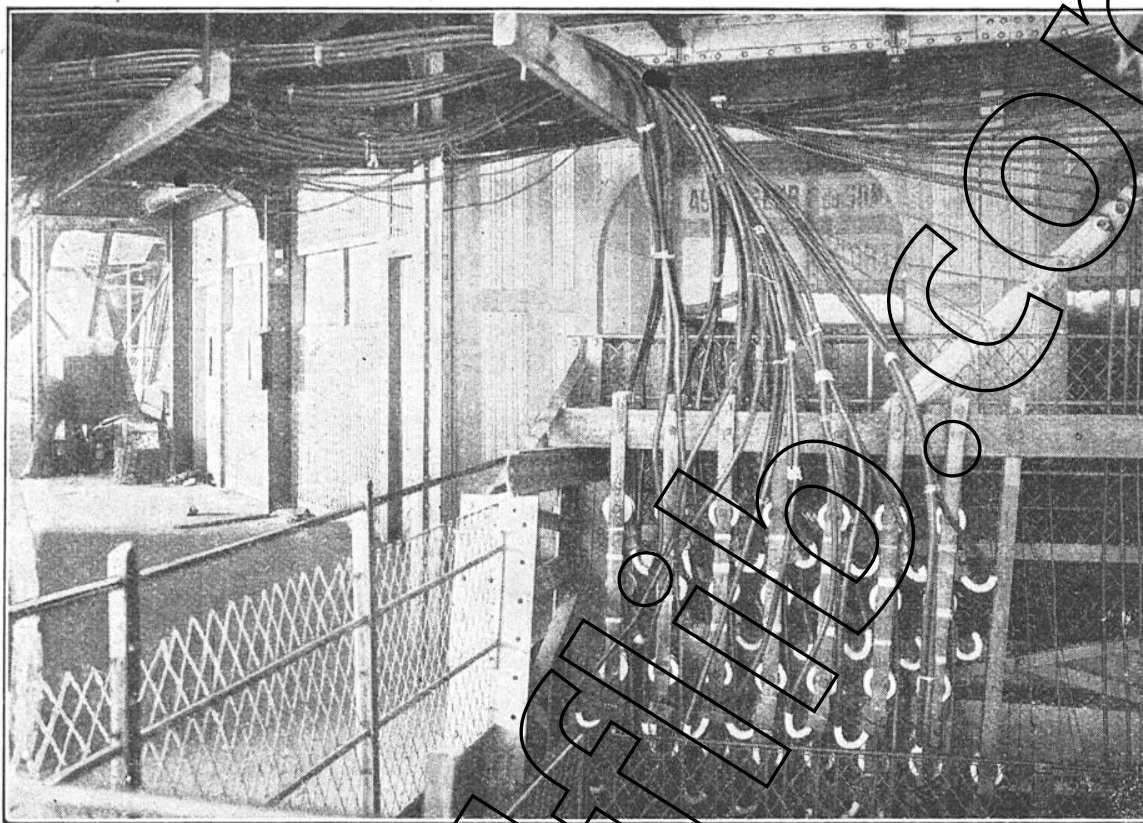
La figure du haut de la page suivante montre l'arrivée de la « colonne montante » au deuxième étage de la Tour Eiffel. Cette arrivée est placée juste à l'endroit où aboutit un des escaliers permettant l'ascension des

deux étages... sans aucun secours mécanique. Environ sept cent cinquante marches sont à gravir pour arriver au deuxième. Les câbles conducteurs se dirigent vers la gauche où se trouvent les appareils de distribution, que nous avons signalés dans notre précédent article. Un détail de l'appareil, qui réalise l'animation des étoiles, est représenté sur la photographie du bas de la page. On distingue les lames-ressorts qui, en s'appuyant sur les parties conductrices d'un cylindre tournant formé de secteurs de cuivre séparés par des intervalles, établissent les contacts assurant l'allumage d'une lampe sur quatre, ainsi que nous l'avons expliqué. Pour étouffer les étincelles de rupture, très importantes en raison de l'intensité du courant coupé à chaque interruption, on a disposé des boîtes de résistances, visibles au premier plan.

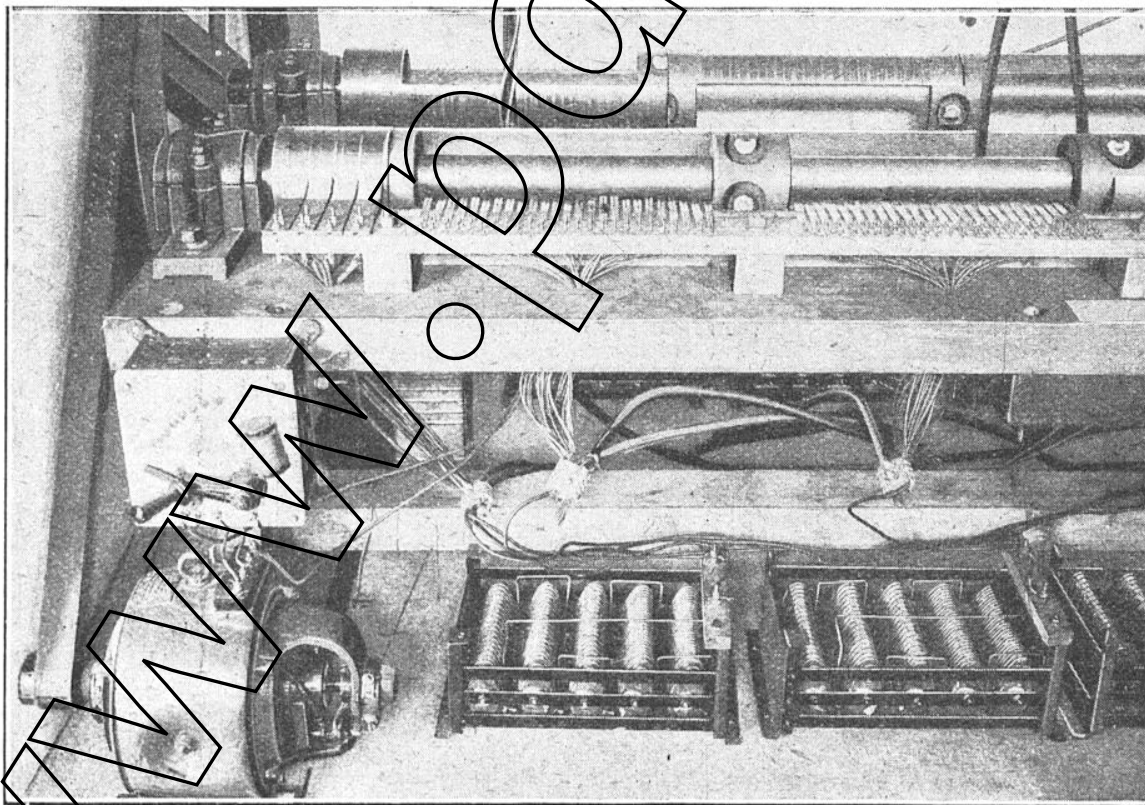
(Voir les figures de la page suivante.)



VUE PARTIELLE DE LA SALLE DES TRANSFORMATEURS SITUÉE AU REZ-DE-CHAUSSÉE



L'ARRIVÉE DE LA COLONNE MONTANTE AU DEUXIÈME ÉTAGE DE LA TOUR

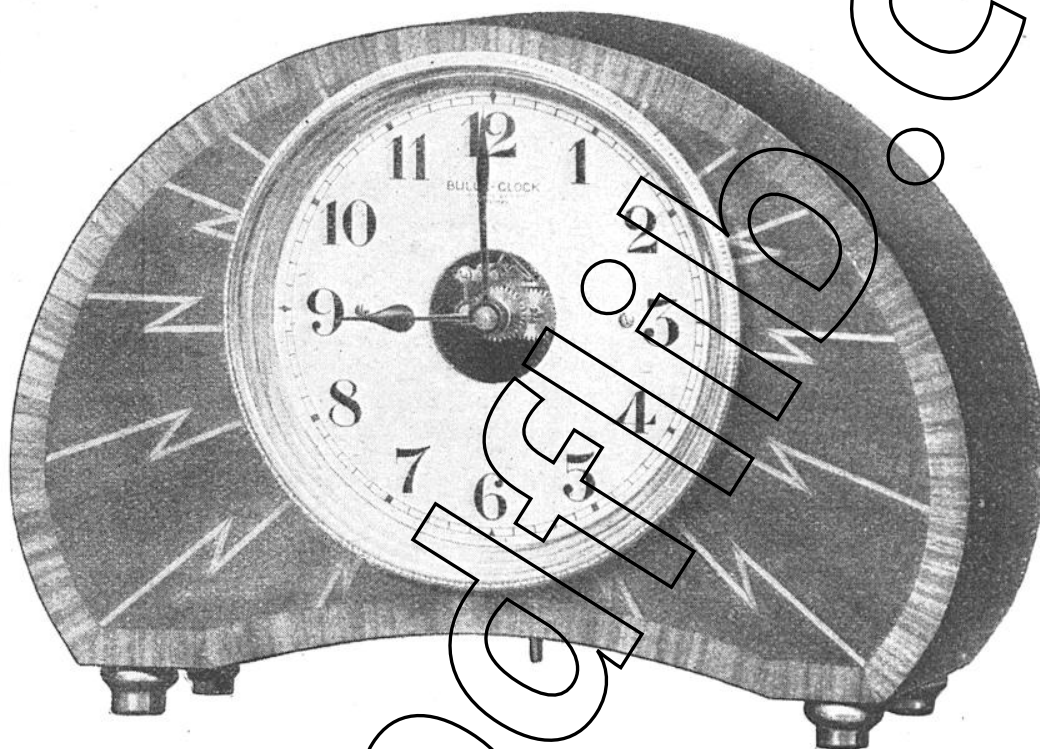


DÉTAIL DE L'APPAREIL TOURNANT DONNANT AUX ÉTOILES L'APPARENCE DE LA MOBILITÉ

L'HEURE EXACTE CHEZ SOI SANS REMONTAGE

BULLE-CLOCK

La Pendule électrique idéale



Haut., 22 $\frac{1}{2}$ m; larg., 32 $\frac{1}{2}$ m; long. totale du balancier, 16 $\frac{1}{2}$ m. Ces dimensions correspondent à peu près à celles des pendules de cheminées usuelles.

Voici un modèle de **BULLE-CLOCK**, genre moderne, créé pour l'Exposition des Arts décoratifs où il figure. On remarquera que cette pendule se distingue tout particulièrement par sa forme originale, ainsi que par son décor inédit, constitué par des éclairs radiaux en fine marqueterie du plus heureux effet, qui révèle clairement la présence de la fée Electricité. Construite en bois précieux, son aspect est riche et soigné. C'est un véritable petit meuble d'art, qui s'harmonise avec n'importe quel ameublement et trouve sa place aussi bien sur une cheminée que sur tout autre meuble de salon : table, console, piano, etc...

Cette jolie **BULLE-CLOCK** est en vente chez votre horloger

L'immense succès de la **BULLE-CLOCK** est dû à la perfection de sa réalisation. Ce succès, comme elle, ne s'arrêtera pas. Elle donne, avec une justesse incomparable, l'heure exacte, sans remontage, ni entretien ; si on l'arrête, elle repart seule, sans hésitation.

Née et fabriquée en France, elle a le fini, la précision et la clarté françaises. Elle ne connaît aucune cause d'arrêt des autres horloges : une petite pile électrique logée dans son sein entretient son mouvement pendant de nombreuses années. Elle se pose n'importe où, sans adjonction de fils.

Élégante et classique, ou somptueuse, dans ses nombreux modèles, la **BULLE-CLOCK** est à sa place partout : c'est l'amie fidèle du foyer. Sa vue seule est déjà un plaisir, son usage procure le ravissement.

La **BULLE-CLOCK** est vendue par plus de 3.000 maisons d'horlogerie
C'EST LA SA MEILLEURE RÉFÉRENCE

Usines à BOULOGNE-SUR-SEINE, 15 à 17, rue Gambetta — Unis-France (R. C. 17.611)

UNE CURIEUSE MÉTHODE D'IDENTIFICATION DES SCRIPTEURS ANONYMES ET DES FAUSSAIRES

Le professeur Sievers, de l'Université de Leipzig, a imaginé une méthode nouvelle d'investigation, qui ne manquera pas de retenir l'attention de la justice et des spécialistes criminalistes. Il s'agit d'un procédé très original pour dépister les auteurs de lettres de menaces ou de chantage. L'inventeur l'appelle « analyse par le son » (*Schallanalyse*).

Les méthodes actuelles d'expertise ont des « trous ». Deux textes manuscrits, ayant les mêmes caractères graphiques, peuvent provenir de personnes différentes. Il arrive que la pièce à conviction soit tapée à la machine et, dans ce cas, l'identification est impossible si les caractères typographiques n'ont pas quelque particularité ou quelque défaut permettant de retrouver la machine et l'opérateur.

Des observations faites par un inspecteur des douanes bavaroises, qui avait été atteint d'aphonie presque complète à la suite d'un refroidissement, amenèrent M. Sievers à étudier une méthode d'analyse par le son. Cet inspecteur avait entrepris des essais pour traiter lui-même son mal et pour retrouver son ancienne élocution. Il avait ainsi constaté une grande amélioration quand il parlait en faisant prendre à son corps une certaine attitude.

Le professeur Sievers est parti de ces données pour établir un système scientifique, spécialement appliqué à l'identification des écritures par le son. Nous n'avons pas de données précises sur l'appareil qu'il a construit et qui aurait déjà fourni des preuves concluantes. Il paraît, cependant, qu'il se compose d'un ensemble de figures graphiques tracées par des fils de laiton et dont le « sujet » doit suivre du geste les circonvolutions, de façon à faire prendre au haut de son corps différentes positions.

La médecine a établi que le travail manuel influence le travail intellectuel et inversement. L'agitation de l'esprit se traduit en mouvements corporels ou en gestes rythmés. Le professeur Sievers dit que, pour chaque homme, il existe une façon de parler qui répond à sa façon de penser et d'écrire et que, pour chaque façon de parler, il existe une position typique du corps. Par une méthode emphique, il a tracé ses figures graphiques de façon qu'un sujet, qui les indique du geste, prenne successivement toutes les positions du corps. Il se fait ensuite fort, par sa méthode d'analyse, de découvrir la position type occupée par l'auteur du texte manuscrit soumis à l'examen.

Voici comment opère M. Sievers. Il fait lire à haute voix le document servant de pièce à conviction par un sujet, qui prend successivement les positions indiquées par les graphiques. Il arrive un moment où la lecture se fait aisément et avec le maximum de sonorité. Cette position type est notée et elle est reprise par le sujet pour lire à haute voix le texte d'un document écrit par la personne suspectée. Si, pour cette position, l'élocution est aisée et sonore, il existe de grandes probabilités pour que l'auteur des deux textes soit la personne suspectée. Si la position type, pour la seconde expérience, n'est pas la même que pour la première, la personne suspectée devra être mise hors de cause. Il est incontestable qu'elle n'a pas écrit le document incriminé.

Le professeur Sievers a borné ses recherches à l'identification des écritures, mais il dit que, par la même méthode, il est possible de trancher, scientifiquement, nombre de problèmes, comme celui touchant la paternité d'un ouvrage littéraire contesté !

Voici de curieux horizons qui s'entrouvrent pour les recherches criminelles !

La prochaine conférence radiophonique de « La Science et la Vie », donnée avec le concours du poste d'émission du « Petit Parisien » (longueur d'onde : 345 mètres), aura lieu le lundi 9 novembre, à 21 h. 30. Elle sera faite par M. Marcel Boll, professeur agrégé de l'Université, docteur ès sciences, qui a choisi comme sujet : Qu'est-ce que l'atome ? causerie familière sur les parcelles ultimes de la matière.

A TRAVERS LES REVUES

ÉLECTRICITÉ

LA TROISIÈME CONFÉRENCE INTERNATIONALE DES GRANDS RÉSEAUX ÉLECTRIQUES À TRÈS HAUTE TENSION, par *Henri Issarte*.

Le succès de cette conférence a été encore plus marqué que celui des précédentes. Ses travaux ont été répartis en trois sections.

La première section s'est occupée des chaudières, de la construction des alternateurs, de l'inter-connexion des réseaux, des transformateurs et interrupteurs à haute tension, des postes et sous-stations.

La deuxième a consacré ses travaux aux constructions de ligne, isolateurs et isolants, conducteurs aériens, câbles.

Enfin, la troisième section étudia l'exploitation des réseaux : l'influence perturbatrice des lignes à haute tension sur les lignes télégraphiques et téléphoniques, la protection contre la surtension, les communications téléphoniques entre centrales, le transport et la distribution d'énergie, les mesures, la normalisation des tensions, les accidents et avaries, les distributions rurales.

L'auteur de l'article analyse minutieusement la documentation extrêmement importante fournie par cette conférence. Il donne un résumé succinct et précis de toutes les communications intéressantes qui furent faites par les délégués sur toutes les questions concernant l'électricité à haute tension.

« *La Technique moderne* » (17^e année, n° 15).

GAZ

LA PREMIÈRE UTILISATION DU GAZ NATUREL EN FRANCE.

De nombreuses villes américaines sont alimentées, pour l'éclairage, le chauffage, la force motrice, par des gaz hydrocarbonés retirés naturellement du sol.

Dans cet article, on donne d'abord quelques généralités sur ce gaz naturel, ses gisements, les conditions qui facilitent son emmagasinement dans le sol, la façon dont les prospecteurs peuvent reconnaître sa présence.

La plus importante source de gaz naturel, en France, est celle de Vaux-en-Bugey (Ain). La découverte de ce gisement date de 1907. Après différents travaux que l'on dut abandonner par suite de vagues d'eau très importantes, on reprit les recherches en 1919 dans le but de prospecter le pétrole. On effectua des sondages jusqu'à 223 mètres et, en août 1921, une éruption considérable de gaz se produisit. Le débit mesuré était de 150.000 à 200.000 mètres cubes de gaz par vingt-quatre heures.

La première utilisation de ce gaz naturel fut faite pour le chauffage des chaudières des différents sondages, puis on établit tout un réseau de distribution du gaz dans les centres industriels voisins. La ville d'Ambérieu-en-Bugey fut alimentée en 1925.

Le gaz sortant des sondages est détendu à 3 kilogrammes dans une station de détente, puis

se rend à l'usine de désessencement, d'où il est conduit, d'une part, à Ambérieu, d'autre part à la verrerie de Lagnieu.

En dehors des applications à la grosse industrie, ce gaz est utilisé avec succès à des usages divers, tels que le chauffage et l'éclairage d'habitations isolées, la traction automobile par le gaz, comprimé dans des bouteilles à 150 kilogrammes, en remplacement d'essence, etc...

« *Journal des usines à gaz* » (49^e année, n° 14).

HORLOGERIE

L'HORLOGERIE ÉLECTRIQUE MODERNE.

Cet article est consacré à l'exposé de deux conférences, qui furent faites par M. Ch. Roset à la Chambre Syndicale de la Bijouterie.

Dans la première conférence, M. Roset signala l'existence d'une pendule à sonnerie dans laquelle la sonnerie est produite par l'énergie cinétique même emmagasinée par le balancier.

La deuxième conférence fut consacrée à la description de schémas d'installations importantes, comme celle de la Chambre des députés (54 cadrans), du Printemps (99 cadrans), puis aux appareils de chronométrie ultra-moderne inventés par M. A. Guillet.

« *Revue de l'horlogerie-bijouterie* » (n° 272).

MINES, CARRIÈRES

UN SAUTAGE DE 100.000 TONNES AUX CARRIÈRES ET FOURS À CHAUX DE DOMPCEVRIN.

On a exécuté aux carrières de Dompcevrin, à 7 kilomètres de Saint-Mihiel, le plus important sautage qui ait été tenté en France.

Le procédé d'abatage utilisé, par « mines profondes », s'applique avec avantage chaque fois que l'on se trouve en présence d'une carrière à ciel ouvert présentant une hauteur de front suffisante. La condition primordiale pour obtenir un bon résultat est que la carrière soit aménagée de manière à offrir, avant le premier sautage et après chaque opération, une surface aussi verticale que possible.

On pratiqua, à Dompcevrin, vingt trous de mines de 35 mètres de profondeur sur une seule rangée, parallèle au front de la carrière et longue de 110 mètres.

L'amorçage de la quantité considérable d'explosif nécessaire à l'abatage d'une pareille masse était particulièrement délicat. On utilisa le cordeau détonant, préférable aux amorces électriques, dont l'action est trop localisée sur une colonne d'explosif longue et étroite. Lorsque les trous furent creusés, on descendit le cordeau détonant jusqu'au fond de chaque trou, où la charge l'appliqua contre les parois. Les extrémités des cordons furent réunies à un cordeau principal courant sur le sol.

Deux cents kilogrammes de dynamite furent tassés dans chaque trou, avec interposition de bourrages pour répartir la charge sur toute

la hauteur. L'explosion des 4.000 kilogrammes de dynamite se fit d'un seul coup, aucune projection de pierre ou de fumée ne se produisit. Plus de 100.000 tonnes de roches furent ainsi abattues.

« Mines, Carrières, Grandes Entreprises » (n° 32).

LES LAMPES ÉLECTRIQUES PORTATIVES DES MINES, par Ph. Schereschewsky.

Ce n'est que depuis la guerre que l'usage de lampes électriques portatives s'est répandu dans les entreprises minières. Il n'y en avait, en effet, auparavant, que 2 à 3 % en service.

La cause principale de leur succès a été leur grande sécurité à l'égard du grisou ; accessoirement, leur plus grand pouvoir éclairant, diverses commodités et le prix de revient moindre que celui des lampes ordinaires ont également favorisé leur extension.

Après avoir rappelé sommairement les traits essentiels de la lampe électrique de mine, l'auteur décrit les principaux dispositifs qui, depuis une vingtaine d'années, ont retenu l'activité des constructeurs. On peut les classer en deux catégories : ceux qui ont pour objet l'abaissement du prix de revient de la lampe-poste, ceux qui ont pour but l'amélioration de la sécurité.

M. Schereschewsky montre d'abord comment le prix de revient peut être décomposé et indique quels efforts furent tentés pour abaisser sa valeur à son niveau actuel.

Son étude porte ensuite sur les dispositifs de sécurité adoptés pour éviter l'inflammation du grisou en cas de bris de la lampe ou par suite des étincelles se produisant à la fermeture ou à l'ouverture de l'interrupteur.

L'article se termine par l'exposé de quelques données statistiques sur le développement des lampes électriques dans les divers bassins houillers français et à l'étranger.

« Revue de l'Industrie minière » (n° 110).

PHYSIQUE

L'EXPOSITION ANNUELLE DE LA SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE PHYSIQUE, par A. Lurçat.

Le compte rendu de cette exposition comprend deux parties. Dans la première, on trouve des renseignements sur les appareils et mécanismes théoriques ou pratiques qui étaient exposés, ainsi que sur des dispositifs d'expérimentation.

Après avoir indiqué quelques matériaux intéressants par l'une ou l'autre de leurs propriétés électriques : isolants, conducteurs, éléments de couples thermoélectriques, l'auteur traite des piles et accumulateurs (piles photovoltaïques), des appareils proprement dits et de mécanismes divers, des lampes à incandescence, à vapeur de mercure, des tubes au néon. Suit une étude des appareils exposés et destinés à l'équipement des postes de T. S. F., et, enfin, un paragraphe consacré aux résultats obtenus avec les rayons X.

La deuxième partie est consacrée aux instruments de mesure et aux appareils spéciaux destinés à l'équipement de dispositifs de mesure.

Les galvanomètres et autres appareils qui en dérivent, les dispositifs de mesure en haute fréquence, les oscillographes, les potentiomètres et électromètres établis en vue d'applications spéciales, en particulier aux mesures radioactives, les pyromètres, de nouveaux photomètres, des instruments de mesures mécaniques, vitesse, résistance à la traction, etc., enfin des appareils

d'optique divers, un audiomètre, sont décrits dans cette deuxième partie.

« Revue générale d'Electricité » (tome XVIII, nos 1 et 2).

T. S. F.

COMMÉMORATION DU PREMIER TÉLÉGRAMME.

La ville de Wimereux s'honore d'avoir été, avec Douvres, le théâtre de la première communication électrique sans fil à travers la mer, en 1899.

On sait qu'en 1890 M. Branly, par son observation de la conductibilité à distance des limailles sous l'influence de l'étincelle électrique, aboutit à la réalisation du détecteur d'ondes.

En 1899, M. Marconi parvenait grâce à l'antenne et au tube à limaille utilisé pour la réception, à envoyer son premier télégramme entre Douvres et Wimereux sur une distance de 50 kilomètres. Ce télégramme, adressé à M. Branly, qui lui fut transmis à l'Institut Catholique de Paris, était ainsi libellé :

M. Marconi envoie à M. Branly ses respectueux compliments par le télégraphe sans fil à travers la Manche. Ce beau résultat était dû en partie aux remarquables travaux de M. Branly.

Un monument, érigé par souscription publique, commémorera cet événement.

De nombreuses personnalités ont adhéré au Comité de patronage.

« Radiotélégraphie » (n° 88).

ÉLIMINATION RADICALE DES PARASITES EN T. S. F. PAR LE SYSTÈME BAUDOT-VERDAN, par E. Montorion.

On sait que les parasites atmosphériques sont la cause de perturbations dans les communications radiotélégraphiques et que les remèdes préconisés sont loin de donner satisfaction.

Abandonnant complètement la recherche d'une élimination électrique, qui ne pouvait être qu'un palliatif, M. Verdand eut l'ingénieuse idée de recourir, pour cet objet, à un procédé mécanique ; son dispositif ne constitue, en réalité, qu'une addition au baudot ordinaire, auquel il se juxtapose, pour ainsi dire instantanément.

En voici le principe : chaque signal, en même temps qu'il est envoyé par le distributeur dans l'antenne de T. S. F., est emmagasiné par un groupe d'électro-aimants, pour être répété automatiquement après trois révolutions des balais ; un nouvel emmagasinement a lieu en même temps que cette répétition, et, enfin, le signal est confirmé trois tours plus tard.

A l'arrivée, la combinaison émise au premier tour de balais est emmagasinée dans un premier groupe d'électro-aimants, dont les armatures, lorsqu'elles sont actionnées, préparent la réception dans un second groupe d'emmagasinements ; au quatrième tour, la première répétition est reçue dans ce second groupe, et il en résulte la liaison des électro-aimants aiguillonnés du distributeur avec les contacts convenables du distributeur : la confirmation, lors du septième tour des balais, est reçue et traduite à la façon ordinaire.

On conçoit que, pour qu'un parasite puisse amener une perturbation dans une telle combinaison, il faudrait qu'il se reproduise exactement à tous les instants où le signal est répété. Cette probabilité ne pouvant être envisagée, on peut donc affirmer que ce système est appelé à donner aux communications radiotélégraphiques toute la sécurité désirable.

« Annales des Postes, Télégraphes et Téléphones » (14^e année, n° 7).