

Auteur ou collectivité : Gaiffe-Gallot & Pilon (Etablissements)

Auteur : Etablissements Gaiffe-Gallot & Pilon

Titre : [Catalogue de matériel de radiologie, de haute fréquence et d'électrothérapie]

Adresse : Paris : Impr. E. Bouquet, 1920-1923

Collation : 1 vol. ([276] p.) : ill. en noir et en coul. ; 27 cm

Cote : CNAM-MUSEE IS0.4-GAI

Sujet(s) : Radiologie -- Appareils et matériels ; Radiothérapie ; Rayons X ; Mesure --  
Instruments

Note : Fonds Brieux ; Ensemble de 25 notices numérotées par le fabricant, reliées ensemble

URL permanente : <http://cnum.cnam.fr/redir?M9884>





ETAB<sup>ts</sup> GAIFFE-GALLOT & PILON, Sté Ame  
23, RUE CASIMIR-PÉRIER, PARIS VII<sup>e</sup>.  
Tél. : Fleurus 26-57 et 26-58.

N° 2  
RADIOLOGIE  
HAUTE FRÉQUENCE



HAUSSE 15 %

## INTERRUPTEURS

A MERCURE ET A DIÉLECTRIQUE GAZEUX

pour Courants Continu et Alternatif

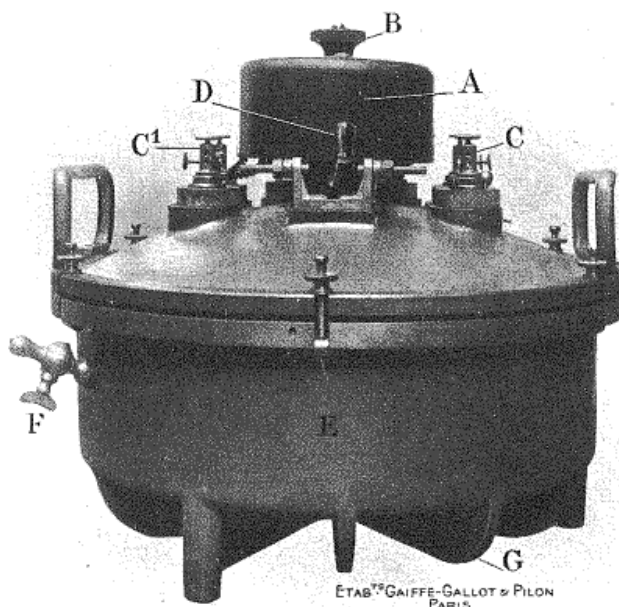


FIG. 1.

### INTERRUPTEUR MODÈLE 1922

Hauteur : 32 cm. Diamètre : 37 cm. Poids : 36 kgs.

A. Couvercle ébonite du moteur. — B. Bouton moleté de lancement du moteur. — C. Bornes de la Bobine. — C<sub>1</sub>. Bornes du moteur. — D. Manette permettant le décalage du stator du moteur. — E. Cuve en fonte de l'interrupteur. — F. Robinet de purge. — G. Ailettes de refroidissement.

### CARACTERISTIQUES GENERALES

Nos interrupteurs (fig. 1, 2 et 5), sont du type à jet de mercure, produisant les interruptions dans un diélectrique gazeux : gaz d'éclairage, si possible, vapeur d'alcool, ou mieux d'éther.

HAUSSE 15 %

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Ils sont très robustes, indé réglables, ne possédant ni balais, ni courroies, ni engrenages de transmission, et sont absolument silencieux. Le mercure, ne faisant pas émulsion avec le gaz, se conserve très longtemps propre, et les nettoyages, si fréquents avec les diélectriques liquides, pétrole ou alcool, sont presque complètement supprimés.

Tous possèdent un cône (1), (fig. 2), percé de trous obliques à l'axe, et plongeant par son extrémité inférieure dans du mercure. Sur l'axe même du cône, (pas de courroies ni d'engrenages), est fixé un moteur type Blondel (A), (fig. 1), qui fonctionne en moteur synchroné, si le secteur est à courant alternatif monophasé ou polyphasé ; et en moteur à attraction, si le secteur est à courant continu.

L'ensemble est monté sur un couvercle métallique, et enfermé, (à l'exception du moteur), dans une cuve en métal (E).

Un joint en caoutchouc ferme hermétiquement la cuve, pour conserver le diélectrique gazeux.

La cuve est munie de deux robinets, (dont l'un (F) est visible sur la fig. 1), servant à introduire le diélectrique.

Lorsque le cône tourne, entraîné par le moteur, le mercure, sous l'action de la force centrifuge, monte dans les canaux obliques et sort par des buses (3), (fig. 2), (incombustibles dans les modèles intensifs), sous forme d'un jet, qui, dans son déplacement circulaire, court-circuite des lames métalliques (dents).

Dans un interrupteur à courant continu, les dents sont de deux sortes ; les unes servent à lancer le courant dans l'inducteur du moteur à attraction (ce qui a permis de supprimer les balais du moteur) ; et la marche du moteur, dont la vitesse est réglable par un rhéostat, est entretenue par ces impulsions successives ; les autres dents servent à lancer le courant dans le primaire de la bobine.

Dans un interrupteur à courant alternatif au contraire, certaines dents servent à amener le moteur au synchronisme, en le faisant fonctionner comme moteur à attraction. Si l'on effectue alors la manœuvre d'accrochage du moteur, celui-ci, dont l'inducteur est alors directement branché sur le courant alternatif, continue à fonctionner en moteur synchrone, et les dents utilisées pour son lancement servent, avec les autres, à lancer le courant dans le primaire de la bobine.

Les buses isolantes et incombustibles (2), (brevetées S. G. D. G.), ont pour effet d'éviter toute formation d'arc entre le cône et les palettes, et d'assurer ainsi une interruption franche et toujours de même valeur, tout en permettant la rupture d'intensités de courant considérables.



## INTERRUPTEUR GRAND MODELE

### (Interrupteur Modèle 1922)



L'interrupteur modèle 1922, perfectionnement de notre modèle Blondel-Gaiffe, est à jet de mercure et à diélectrique gazeux.

Son grand diamètre a permis d'augmenter la rapidité de rupture du courant et, par suite, de couper des intensités plus élevées.

Le volume de l'appareil, ainsi que les ailettes de refroidissement (G), dont est munie la cuve, donnent à cet interrupteur une surface de refroidissement telle, que l'on peut, sans échauffement sensible, le faire fonctionner pendant 8 à 10 heures consécutives.

Le cône tournant est muni de buses démontables à jets obliques (brevetées S. G. D. G.), disposées de telle sorte que la rupture s'effectue sur jet de mercure, et non sur les parties métalliques de l'appareil, ce qui en réduit beaucoup l'usure. La buse elle-même est constituée par un conduit métallique (2), aisément détachable du cône, et portant, vissé à son extrémité, un embout en Stéatite(3).

La rigidité des supports des dents a été calculée pour permettre de fixer chacune des palettes au moyen d'une seule vis, tout en lui assurant une fixité absolue. Chaque palette est d'ailleurs percée de deux trous de fixation, qui permettent de la retourner, lorsque l'usure a déformé l'arête de sortie.

Cet interrupteur peut être établi pour tous genres de courant : continu, alternatif monophasé ou triphasé.

La base du cône est prolongée par un cylindre creux, plongeant assez profondément dans la charge de mercure (qui est de 10 kilogs environ pour ce modèle). Cette forme spéciale de la turbine évite tout engorgement des conduits et des buses, par entraînement des impuretés pouvant se trouver dans le mercure, ce qui permet un fonctionnement régulier, et réduit l'entretien au minimum.

Enfin, le couvercle est fixé solidement à la cuve par des boulons. Au cas d'une mise en marche, sans purge préalable de gaz, l'explosion est ainsi complètement et en toute sécurité étouffée à l'intérieur de la cuve.



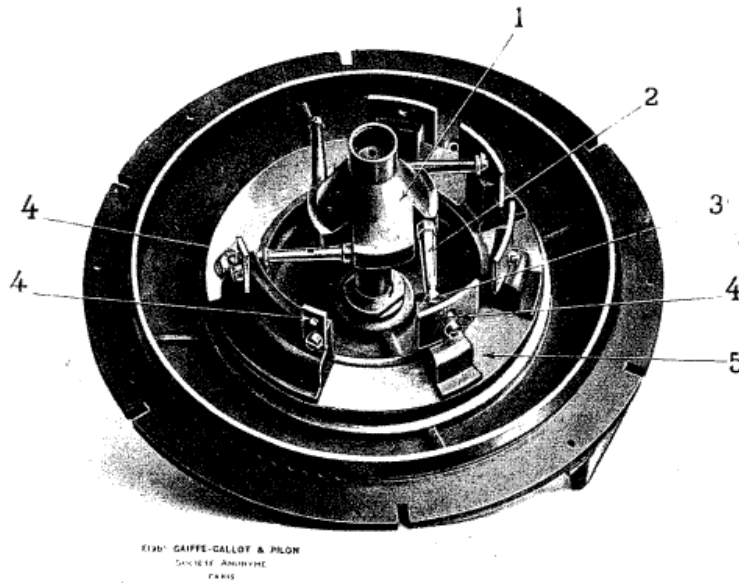


FIG. 2.

#### COUVERCLE DE L'INTERRUPTEUR GRAND MODÈLE

1. Cône tournant de l'interrupteur. — 2. Buse. — 3. Embout en stéatite de la buse. — 4. Dents de l'interrupteur. — 5. Couronne isolante.

Dans ces appareils, la rupture se fait en deux points à la fois, diminuant ainsi de moitié la tension de l'extra courant sur chaque point de rupture, et permettant de couper de grosses intensités.

En courant continu, on peut régler la vitesse du moteur et obtenir, soit quatre interruptions par tour (service normal), soit huit interruptions par tour (service intensif).

En courant alternatif, avec le transformateur N° 1, le moteur au synchronisme fait donner à l'interrupteur une interruption par période (service normal). Avec nos transformateurs N° 2, 2 bis ou 3, et grâce à l'enroulement spécial du primaire, on peut obtenir à volonté, soit une seule interruption par période, (service normal), soit deux interruptions par période (service intensif).

Dans le cas où le secteur serait triphasé, et exigerait que l'interrupteur fonctionne sur les trois phases à la fois, de façon à répartir la charge, nous construisons un modèle d'interrupteur triphasé, combiné avec un tableau spécial.

**Il est à noter qu'avec notre interrupteur Blondel alternatif, les appareils peuvent fonctionner directement sur courant alternatif pour la production des Rayons X et de la haute fréquence ; il n'est donc pas besoin d'envisager l'achat de groupes transformant le courant alternatif en courant continu.**



## INTERRUPTEUR MOYEN MODELE

(Interrupteur Blondel)



Le premier de ces interrupteurs a été créé pour le service de la télégraphie sans fil à bord des contre-torpilleurs de la flotte française. On connaît les conditions de recette particulièrement sévères de la Marine Nationale, et l'adoption de ce type est une garantie de ses qualités.

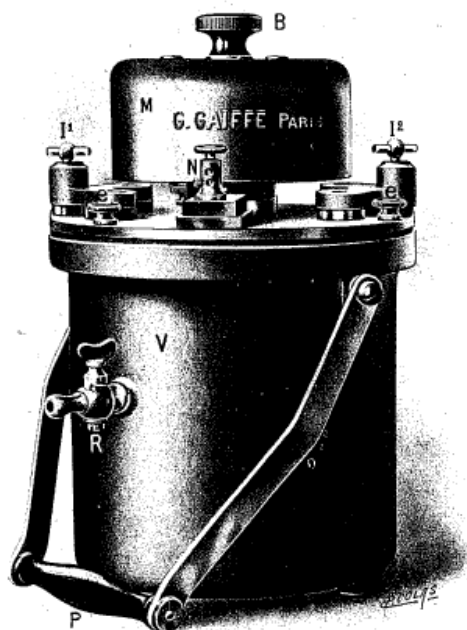


FIG. 3.

### INTERRUPTEUR MOYEN MODÈLE

Hauteur : 0<sup>m</sup>31. Diamètre : 20 cm. Poids : 16 kilos.

Les dents destinées à l'alimentation du primaire de la bobine sont partagées en deux séries indépendantes, dont l'une est utilisée pour les emplois ordinaires à faible puissance, et l'autre est employée conjointement avec la

première pour les emplois intensifs. La manœuvre de réunion ou de disjonction se fait sur les tableaux de réglage des bobines et interrupteurs (voir fascicule N° 3).

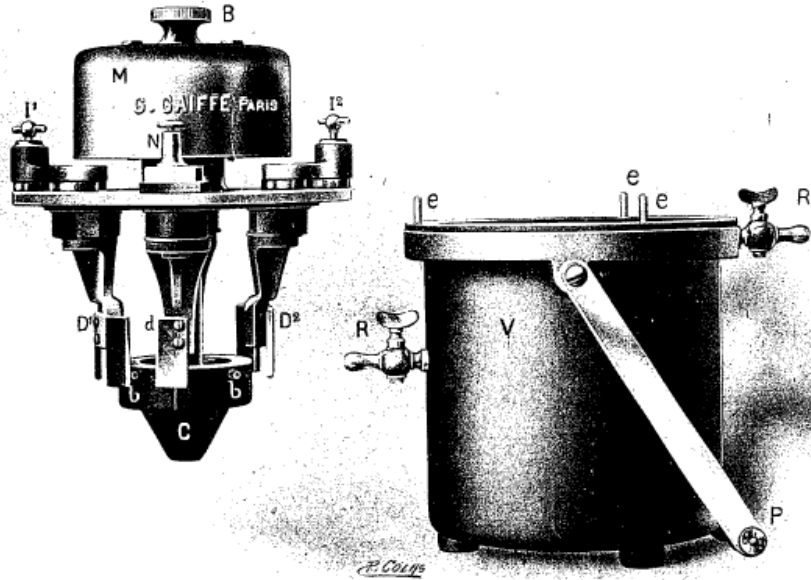


FIG. 4.

#### INTERRUPTEUR MOYEN MODÈLE

La charge de mercure de l'interrupteur moyen modèle est de 3 kgs 500.

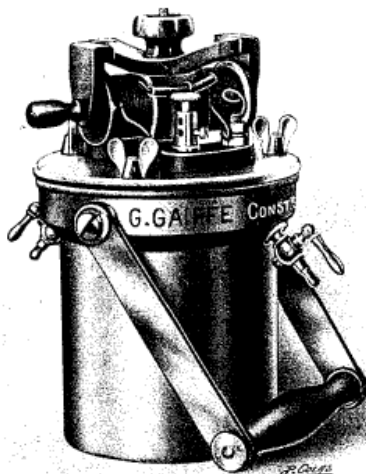


FIG. 5.

#### INTERRUPTEUR PETIT MODÈLE

Hauteur : 0<sup>m</sup>20. Diamètre : 12 c/m.  
Poids : 4 kilog. 400.

#### INTERRUPTEUR PETIT MODELE

Pour courant continu



Dans ce type, le moteur est un simple moteur à attraction. Il est destiné aux installations transportables et à faible voltage ; malgré cela, il peut fonctionner sur secteur à courant continu 110 ou 220 volts, pour de faibles puissances. Il a, à la puissance près, toutes les qualités des grands et moyens modèles : simplicité, solidité, et absence complète de bruit.

La charge du mercure pour cet interrupteur est de 1 kg. 500.



## UTILISATION DES INTERRUPTEURS A LA CHARGE DES ACCUMULATEURS



Les interrupteurs intensifs grand et moyen modèle peuvent servir à la charge de batteries d'accumulateurs de 4 à 60 volts, avec un régime maximum de charge de 5 ampères, sur secteur à courant alternatif, à l'aide d'un des

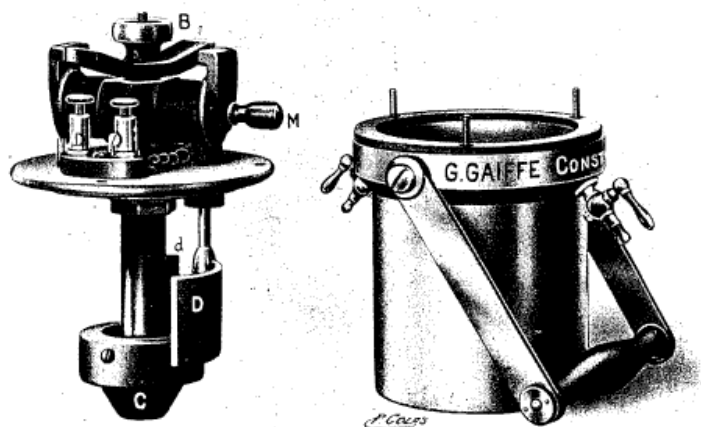


FIG. 6.

### INTERRUPTEUR PETIT MODÈLE

tableaux pour utilisation du courant alternatif, décrits dans le fascicule N° 3.

Dans ce cas, nous conseillons d'ajouter à l'installation un commutateur permettant, par une simple manœuvre, de mettre à volonté le courant sur la turbine ou sur les accumulateurs.



## P R I X <sup>(1)</sup>

### **Interrupteur grand modèle** (modèle 1922) <sup>(2)</sup> :

Prix de l'interrupteur seul, sans le mercure. . . . .	1.450 »
Charge de mercure (10 kgs), avec sa bouteille. . . . .	285* »
Embouts en stéatite des buses. . . . . le jeu de 4	3 60
Dents pour interrupt. à courant alternatif monophasé. le jeu de 8	20 »
— — — — — triphasé . . le jeu de 6	15 »
— — — — — continu . . . . . le jeu de 6	15 »
Joint de caoutchouc . . . . .	11 »
Brosse flexible, pour le nettoyage des canalisations de la turbine.	0 40

### **Interrupteur moyen modèle** (modèle Blondel) :

Prix de l'interrupteur seul, sans le mercure. . . . .	618 75
Charge de mercure (3 kgs 500), avec sa bouteille. . . . .	100 25*
Buses incombustibles . . . . . le jeu de 4	3 60
Dents pour interrupt. à courant alternatif monophasé. le jeu de 3	11 »
— — — — — triphasé . . le jeu de 4	18 »
— — — — — continu . . . . . le jeu de 4	15 40
Couronne de fibre . . . . .	1 40
Joint de caoutchouc . . . . .	5 50
Brosse flexible pour le nettoyage des canalisations de la turbine.	0 40

### **Interrupteur petit modèle** (courant continu) :

Prix de l'interrupteur seul, sans le mercure. . . . .	275 »
Charge de mercure (1 kg. 500), avec sa bouteille. . . . .	43 50*
Buses métalliques . . . . . le jeu de 2	1 70
Dents (80 à 110, et 220 volts) . . . . . le jeu de 3	18 60
— (24 à 80 volts) . . . . . le jeu de 3	18 60
Couronne de fibre . . . . .	1 40
Joint de caoutchouc . . . . .	2 75
Brosse flexible, pour le nettoyage des canalisations de la turbine.	0 40

\* Prix variable suivant le cours.

(1) Les prix sont donnés sans engagement, et à confirmer au moment de la commande. Ils s'entendent pour marchandises prises à Paris, port et emballage à la charge du client.

(2) Ces prix s'entendent pour notre interrupteur grand modèle, **modèle 1922**.

Pour les interrupteurs grand modèle, antérieurs au modèle 1922, prix sur demande.

*Février 1923.*

Imp. G. Deberque, Paris.

## CRÉDENCE

comportant une installation complète à haute tension <sup>(1)</sup>

## SOMMAIRE

	Pages
Installation sur secteur courant continu. . . . .	2
Installation sur secteur courant alternatif monophasé . . . . .	2
Installation sur secteur courant alternatif triphasé. . . . .	3
Charge d'accumulateurs . . . . .	4
Prix. . . . .	4

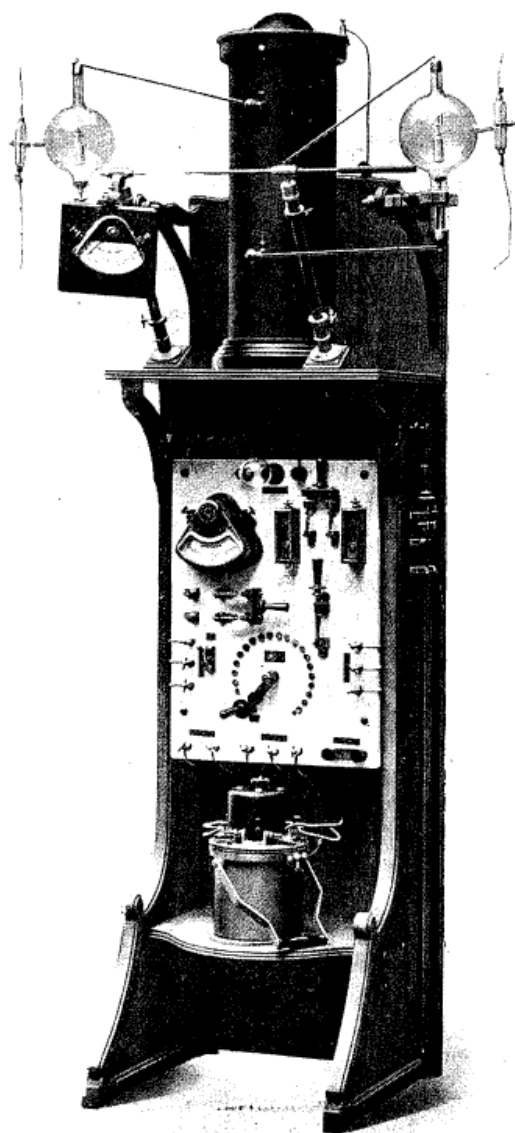
Nous avons réuni, sur une crédence en chêne, les appareils destinés à produire les courants de haute tension nécessaires à la radiologie et à la haute fréquence, en y adjoignant quelques accessoires qu'il eût été difficile de placer ailleurs.

Ce meuble comporte les appareils de réglage (voir fascicule n° 3), l'interrupteur à gaz (voir fascicule n° 2), le transformateur et son condensateur (voir fascicule n° 1).

Ces trois appareils sont étagés de façon à occuper le moins de place possible, à rendre la manœuvre facile, et à offrir un ensemble d'un bel aspect.

A la partie supérieure se trouvent les porte-soupapes, et sur la tablette portant le transformateur Rochefort-Gaiffe ont été placés le spintermètre et le milliampermètre nécessaires à la radiographie. Ce dernier est mobile autour d'un axe vertical pour qu'on l'oriente du côté le plus favorable à la lecture.

Toutes les connexions allant de la source au primaire du transformateur Rochefort-Gaiffe sont établies à demeure. Le circuit



ETAB<sup>ts</sup> GAIFFE-GALLOT & PILON  
S<sup>té</sup> ANONYME  
PARIS

## CRÉDENCE

(1) Voir fascicule 23 les modifications à la crédence dans le cas où elle est équipée avec Kénotron (en place des soupapes) et avec les appareils de chauffage du filament des ampoules Coolidge.

Avec transformateur n° 1	Avec transformateur n° 2
Encombrement : largeur 0 <sup>m</sup> 60	Encombrement : largeur 0 <sup>m</sup> 60
Profondeur : 0 <sup>m</sup> 70	Profondeur : 0 <sup>m</sup> 70
Hauteur : 2 <sup>m</sup> . Poids : 110 kilos	Hauteur : 2 <sup>m</sup> 20. Poids : 150 kilos



secondaire, qui se modifie suivant qu'on opère en radiographie ou en haute fréquence, est réalisé par des conducteurs à ressorts de telle sorte que le passage d'un emploi à l'autre peut se faire en quelques secondes.

Toutes les crédences sont munies d'un commutateur qui permet de se servir à volonté de la petite ou de la grande self. L'emploi de la grande self est très avantageux lorsqu'on fonctionne à faible intensité, elle donne un rendement plus élevé pour la même consommation au primaire.

Les crédences sont fournies avec des supports de soupapes permettant l'emploi de nos soupapes C.-L. ou des soupapes de Villard.

## SECTEUR A COURANT CONTINU

**INSTALLATION PUISSANTE.** — *Peut donner en radiographie jusqu'à 12 à 15 mA dans un tube à gaz de 14 ou 15 % d'étincelle équivalente avec une consommation primaire de 20 à 25 ampères sous 110 volts ou de 12 à 15 ampères sous 220 volts.*

Crédence chêne ciré comportant :

Transformateur vertical Rochefort-Gaiffe n° 2 avec condensateur.

Interrupteur autonome à mercure fonctionnant au gaz d'éclairage comme diélectrique avec moteur Blondel (non compris le mercure).

Tableau de marbre comportant : Commutateurs. — Rhéostat pour régler la vitesse de l'interrupteur. — Rhéostat de réglage du courant dans la bobine. — Ampèremètre CT IV en 30 ampères. — Commutateur pour intensif. — Bornes. — Plombs fusibles. — Lampe témoin.

Spintermètre.

Milliampèremètre CT V en 2 valeurs à suspension à pivot pour la mesure du courant passant dans le tube.

Supports de soupapes (sans les soupapes).

Commutateur permettant de se servir à volonté de la grande ou de la petite self.

**INSTALLATION MOYENNE.** — La même crédence peut être établie avec transformateur vertical Rochefort-Gaiffe n° 1; dans ce cas, la puissance est sensiblement moitié moindre.

**INSTALLATION DE FAIBLE PUISSANCE.** — Pour la radioscopie, la radiographie au régime de 1 à 3 mA et les applications de haute fréquence, nous établissons une crédence avec transformateur n° 1 et tableau de réglage qui ne permet pas de dépasser au primaire une consommation de 10 ampères sous 110 volts ou de 5 ampères sous 220 volts.

## SECTEUR A COURANT ALTERNATIF MONOPHASÉ

**INSTALLATION PUISSANTE.** — *Permet l'utilisation soit d'une, soit des deux alternances du courant alternatif et peut donner jusqu'à 12 à 15 mA dans un tube à gaz de 14 ou 15 % d'étincelle équivalente avec une consommation primaire de 20 à 25 ampères sous 110 volts ou de 12 à 15 ampères sous 220 volts.*

Crédence chêne ciré comportant :

Transformateur vertical Rochefort-Gaiffe n° 2 avec condensateur double.

Interrupteur autonome à mercure fonctionnant au gaz d'éclairage comme diélectrique, avec moteur Blondel réglé pour une fréquence comprise entre 40 et 60 périodes (non compris le mercure).

Tableau de marbre comportant : Commutateurs. — Rhéostats pour le réglage du courant dans la bobine. — Ampèremètre CT IV en 30 ampères. — Commutateur pour intensif. — Appareils de synchronisation de l'interrupteur.

Spintermètre.

Milliampèremètre CT V en 2 valeurs à suspension à pivot pour la mesure du courant passant dans le tube.

Supports de soupapes (sans les soupapes).

Commutateur permettant de se servir en marche normale de la grande ou de la petite self à volonté (en intensif on ne peut utiliser que la petite self).

**INSTALLATION DE FAIBLE PUISSANCE.** — La même crédence peut être fournie avec transformateur vertical Rochefort-Gaiffe n° 1; dans ce cas elle comporte un tableau qui ne permet que l'utilisation d'une seule alternance; elle peut donner 2 à 4 mA dans un tube de 15 c/m d'étincelle équivalente avec une consommation au primaire de 6 ampères environ sur une seule demi-période. (Il est à remarquer que lorsqu'on n'utilise qu'une seule alternance du courant alternatif, celle qui n'est pas employée n'est pas marquée par le compteur).

Nous conseillons cette crédence pour la radioscopie, la radiographie normale au régime de 1 à 3 mA et pour les applications de haute fréquence.

### REMARQUE IMPORTANTE

Nous prions nos clients, au moment de la commande, de nous indiquer bien exactement **la différence de potentiel du secteur alternatif et sa fréquence.**

Nos interrupteurs alternatifs ordinaires peuvent être utilisés sur des fréquences variant de 25 à 60 périodes. Sur 25 périodes, le prix des appareils est le même que sur 40 à 60 périodes mais le tableau de réglage de l'interrupteur doit être construit et réglé spécialement.

Au-delà de 60 périodes, l'interrupteur est également spécial.

Sur secteur à courant triphasé la solution la plus économique est d'utiliser une phase seulement. C'est en même temps la solution qui donne aux appareils leur puissance maximum sur les secteurs à fréquence comprise entre 40 et 60 périodes. Se renseigner bien exactement auprès du secteur sur la différence de potentiel que l'on pourra réellement utiliser et qui parfois diffère de celle distribuée pour l'éclairage.

Si le secteur fait quelque objection concernant l'emploi d'une phase seulement on peut généralement y répondre en signalant que l'intensité la plus employée ne dépasse pas 5 ampères et atteint exceptionnellement 15-20 ampères, très rarement 30 ampères pendant un temps qui ne peut guère dépasser 2 à 3 secondes; que, d'autre part, cette utilisation se fait toujours dans la journée, au moment où cela ne cause aucune perturbation sur le circuit lumière.

Il est très rare que le secteur triphasé ne se rende pas à ces raisons; s'il ne consent absolument pas à l'utilisation d'une phase, voir ci-dessous le devis pour un appareil utilisant toutes les phases et équilibrant par conséquent la charge.

## SECTEUR A COURANT ALTERNATIF TRIPHASÉ

### Utilisation et équilibrage des 3 phases

Parmi les secteurs à courant triphasé le cas le plus fréquent est celui du courant triphasé à 4 fils; nous décrivons en détail l'installation utilisant cette variété de courant.

Dans le cas du secteur à courant alternatif triphasé 4 fils, nous proposons :

1 crédence chêne ciré comportant :

1 transformateur vertical Rochefort-Gaiffe n° 2 et son condensateur triple.

1 interrupteur autonome à mercure fonctionnant au gaz d'éclairage comme diélectrique avec moteur Blondel pour courant triphasé (non compris le mercure).

1 tableau de marbre comportant :

Commutateurs. — Rhéostat pour le réglage du courant dans la bobine. — Ampèremètre CT IV. — Commutateur pour intensif. — Appareils de synchronisation de l'interrupteur réglés pour la fréquence du secteur.

Commutateur permettant de se servir à volonté de la petite ou la grande self. — Spintermètre. — Milliampèremètre CTV en 2 valeurs à suspension à pivot pour la mesure du courant passant dans le tube. — Supports de soupapes (soupapes non comprises).

La même crédence peut être livrée avec transformateur n° 1, sa puissance est alors sensiblement moitié moindre.

Cette installation ne présente d'avantages au point de vue du fonctionnement que sur secteur triphasé à 25 périodes.

Sur les secteurs triphasés à fréquence plus élevée (40 à 60 périodes) la puissance est légèrement inférieure à celle que l'on obtient avec l'installation monophasée branchée sur deux fils de phase ou sur fil neutre et un fil de phase comme conseillé plus haut.

Cependant pour ceux de nos clients qui rencontreraient une intransigeance absolue de la part de leur secteur exigeant l'équilibrage des trois phases, nous établissons le même appareillage que ci-dessus avec interrupteur et tableau construits spécialement pour triphasé 40 à 60 périodes.

Le prix est le même que pour secteur triphasé 25 périodes 4 fils.

**Dans le cas du secteur à courant alternatif triphasé 3 fils**, il faut ajouter à la crédenche ci-dessus un transformateur permettant d'avoir à sa disposition le point neutre du courant triphasé. (**Prix sur Demande**).

Les crédenches puissantes permettent l'emploi du déclencheur automatique avec minuterie à secondes (voir fascicule n° 12) pour la radiographie instantanée et à temps compté automatiquement de 1/5 de seconde à 8 secondes.

## CHARGE D'ACCUMULATEURS

sur secteur à courant alternatif depuis 4 jusqu'à 110 volts au régime maximum de charge de 5 ampères.

Le courant interrompu fourni par nos interrupteurs sur courant alternatif étant toujours de mêmes polarités, nos crédenches peuvent servir à la charge des accumulateurs. Cette utilisation complémentaire est grandement facilitée par un commutateur sur la crédenche, il évite le démontage des fils pour passer de la radiologie à la charge d'accumulateurs.

A côté du commutateur peut être monté un voltmètre pour le contrôle de la charge des accumulateurs avec bouton de mise en circuit.

## PRIX

Les prix ci-dessous ne comportent ni l'emballage ni les frais de port, qui sont à la charge du client.

**INSTALLATION PUISSANTE.** — Crédenche avec transformateur Rochefort-Gaiffe n° 2 :

courant continu 110 volts .. .. .	5.365 »
courant continu 220 volts .. .. .	5.475 »
courant alternatif monophasé 110 volts. .. .. .	5.780 »
courant alternatif monophasé 220 volts. .. .. .	5.880 »
courant alternatif triphasé 110 volts .. .. .	6.145 »

**INSTALLATION MOYENNE.** — Crédenche avec transformateur Rochefort-Gaiffe n° 1 :

courant continu 110 volts .. .. .	4.600 »
courant continu 220 volts .. .. .	4.700 »
courant alternatif triphasé 110 volts .. .. .	5.375 »

**INSTALLATION DE FAIBLE PUISSANCE.** — Crédenche avec transformateur Rochefort-Gaiffe n° 1 :

courant continu 110 volts .. .. .	4.125 »
courant continu 220 volts .. .. .	4.240 »
courant alternatif monophasé 110 volts. .. .. .	4.550 »
courant alternatif monophasé 220 volts .. .. .	4.650 »
Commutateur pour charge d'accumulateurs .. .. .	110 »
Adjonction au commutateur de charge d'un voltmètre de vérification type CT VI en 60 ou 120 volts .. .. .	160 »
Déclencheur automatique 110 ou 220 volts .. .. .	950 »

Les prix de nos crédenches ne comprennent pas la charge de mercure pour l'interrupteur. Prix actuel de la charge (3,5 kg.) 75,75. — Variable avec le cours.

JUILLET 1922.

Imp. BOUQUET, Dessins et Impressions, 20, Rue Richer, PARIS

ET<sup>ts</sup> GAIFFE-GALLOT ET PILON S<sup>té</sup> A<sup>e</sup>

23, rue Casimir-Périer, 23

PARIS (VII<sup>e</sup>)

Téléphone : Fleurus 26-57, 26-58

**N° 7**  
**HAUTE FRÉQUENCE**

# SELLETES

## CONDENSATEUR AVEC ÉCLATEUR ET RÉSONNATEUR

Pour la production des courants de haute fréquence  
et d'arsonvalisation sur les installations avec bobine d'induction  
ou commutateurs tournants \*

Effluves  
et Fulguration



Auto-  
Condensation



Applications  
directes



PETIT  
MODÈLE

ENCOMBREMENT

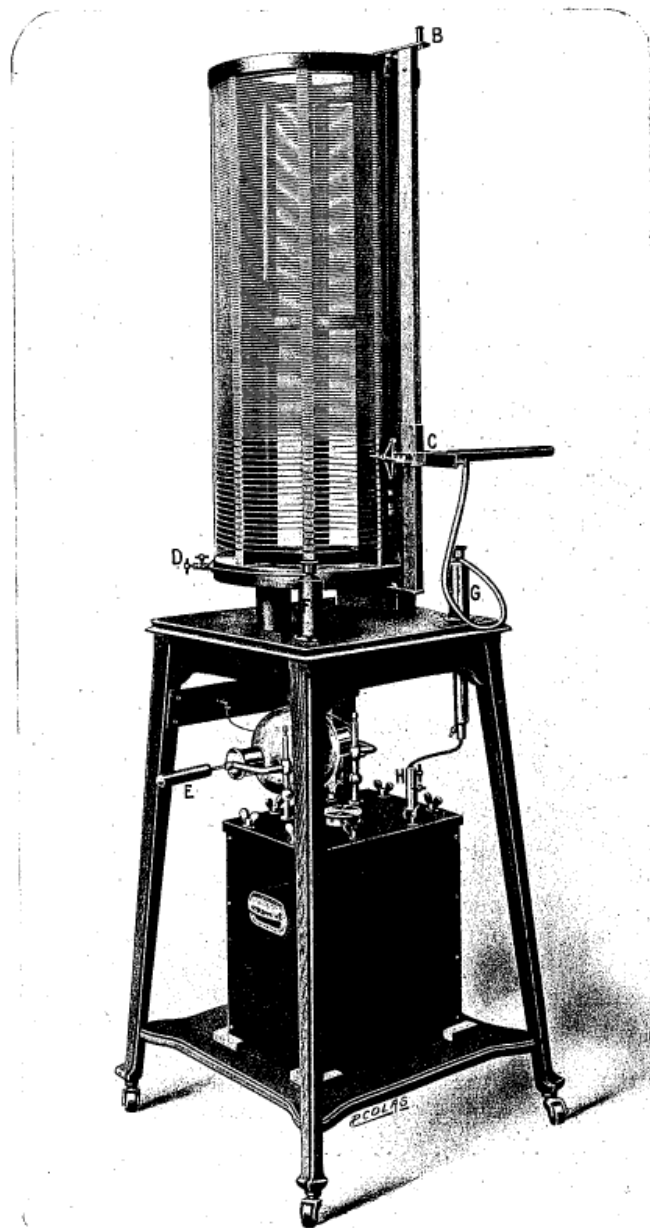
Base :

0m,52 × 0m,52

Hauteur totale :

1m,65

Poids : 48 kilogs.



Électro-  
Coagulation



d'Arsonvalisation



Auto-Conduction



Diathermie



GRAND  
MODÈLE

ENCOMBREMENT

Base :

0m,68 × 0m,55

Hauteur totale :

2m.

Poids : 77 kilogs.

\* Nos Meubles pour tube Coolidge à radiateur à pénétration fixe ou à pénétration variable ne peuvent servir de source haute tension pour des appareils de haute fréquence.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

## SELLETTE PETIT MODÈLE

Cet ensemble est du même style que notre crédence (fascicule 4) qu'elle complète et comprend tous les appareils utiles aux applications de haute fréquence : condensateur, éclateur, petit solénoïde, résonnateur. Le condensateur de la sellette petit modèle correspond à des courants de haute fréquence de puissance moyenne (étincelle à l'éclateur 6 centimètres). Il doit être rempli avec 9 litres de pétrole ordinaire ou d'huile spéciale pour transformateurs.

A la partie inférieure d'une table à roulettes est placé le condensateur ; sur le dessus de la table se trouve notre résonnateur Oudin avec curseur réglable. Ce curseur est logé dans une boîte complètement isolante et se manœuvre à la main pendant le fonctionnement même sans risques d'étincelles.

Les colonnes isolantes F et G assurent le passage des connexions entre le résonnateur et les sorties H du condensateur à pétrole.

Pour le fonctionnement du condensateur, brancher les 2 pôles de la source haute tension (bobine d'induction ou commutateur tournant) aux 2 bornes fixées sur la traverse d'ébonite visible à l'arrière de la table et régler l'étincelle de l'éclateur au moyen de la pointe mobile ; si l'on se sert du résonnateur, il suffit de connecter l'électrode en B et de régler le curseur C pour obtenir la résonnance. On modifiera la puissance en faisant varier l'intensité dans le primaire de la bobine et en manœuvrant la pointe mobile E de l'éclateur. L'étincelle de l'éclateur doit toujours rester blanche et brillante.

Pour les applications avec le petit solénoïde (chaise longue — applications directes-électro-coagulation — thermo-pénétration), il suffit de débrancher des colonnes F et G les connexions DF et CG du résonnateur. On placera le petit solénoïde sur les sorties H du condensateur et l'on branchera, en général, les électrodes aux deux colonnes FG.

Un moyen de réglage pour les petites intensités consiste à détacher le conducteur d'une des colonnes et utiliser un nombre plus ou moins grand de spires du petit solénoïde qui porte à chaque spire un trou pour la goupille terminale du conducteur.

Pour la grande cage, il faudra, le résonnateur étant débranché et le petit solénoïde enlevé, réunir à F et G les extrémités de la grande cage d'Arsonval.

REMARQUE. — Cet appareil a été spécialement étudié pour satisfaire à tous les besoins ordinaires de la haute fréquence à puissance moyenne. Il est à conseiller pour toutes les installations comportant des bobines ancien modèle ou nos transformateurs intensifs n° 1.

On pourra également s'en servir sur nos transformateurs intensifs n° 2, mais à puissance réduite.

## SELLETES GRAND MODÈLE

La sellette petit modèle ne permet pas d'utiliser au maximum de leur puissance nos installations comportant un transformateur intensif n° 2.

Nous en avons donc établi une autre, identique d'aspect, mais dont les dimensions sont un peu plus grandes et qui reçoit notre condensateur grand modèle à deux cuves isolantes (voir fascicule 5). Le volume de ce dernier a été considérablement réduit et il ne nécessite plus que 7 litres de pétrole ou d'huile de transformateur pour les deux cuves.

Cette installation permet de travailler jusqu'à 12 centimètres d'étincelle à l'éclateur et, par suite, on peut obtenir les effets les plus puissants, aussi bien en effluves, qu'en chaise longue et en grande cage. Comme la précédente elle permet la diathermie et l'électro-coagulation.

### PRIX

<b>Sellette haute fréquence petit modèle</b> avec petit solénoïde.. .. .	<b>1.510</b>
La même sellette avec milliampèremètre HF IV monté sur une barre isolante en ébonite .. .. .	<b>1.830</b>
<b>Sellette haute fréquence grand modèle</b> avec petit solénoïde. .. .	<b>2.200</b>
La même sellette avec milliampèremètre HF IV monté sur une barre isolante en ébonite .. .. .	<b>2.520</b>

*Nos prix ne comportent pas l'emballage ni le transport qui sont à la charge du client.*

3<sup>e</sup> ÉDITION — AOUT 1920.

ETABLIS GAIFFE-GALLOT & PILON Sté Ame

23, RUE CASIMIR-PÉRIER, PARIS VII<sup>e</sup>

Tél. : Fleurus 26-57 et 26-58

N° 9  
RADIOLOGIE

## PIEDS SUPPORT D'AMPOULES PIED GRAND MODÈLE

(Modèle du Docteur BELOT)

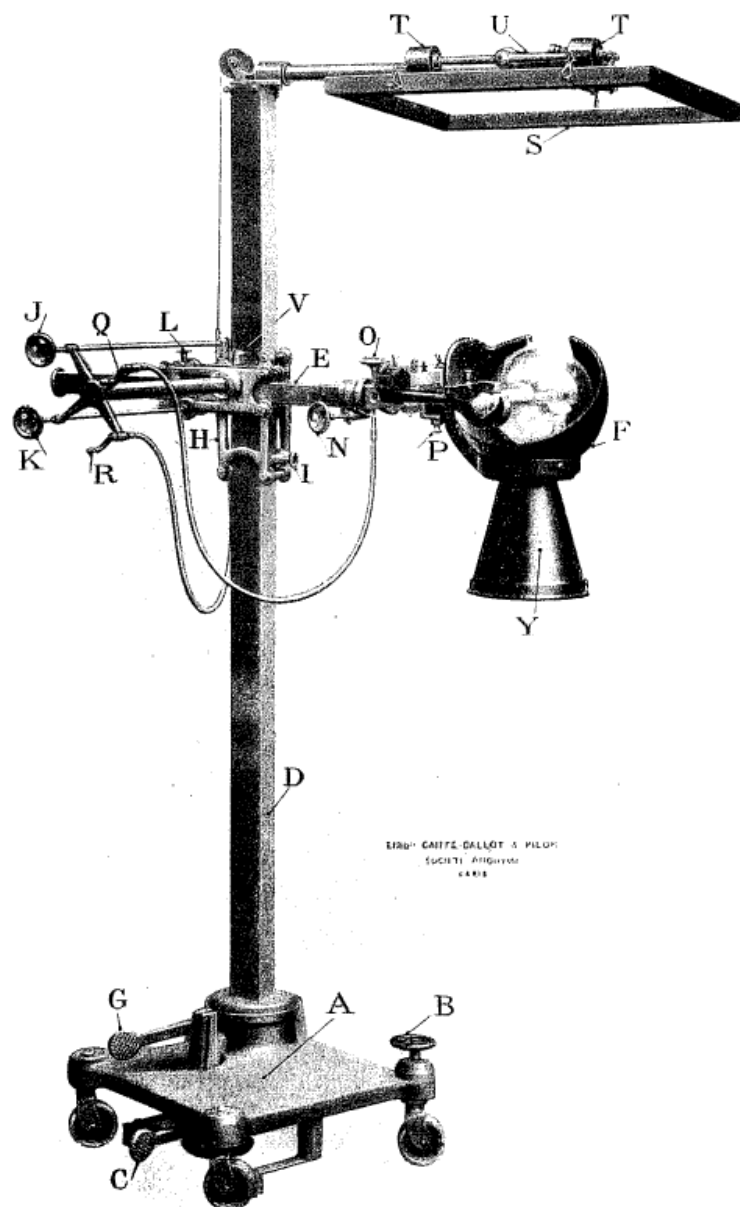


Fig. 1

### PIED GRAND MODÈLE

en position radiographique, avec rayon normal vertical de haut en bas

Encombrement : haut<sup>r</sup> 2<sup>m</sup>05, base 0,50×0,50. Poids : 125 kil.

(Voir légende Fig. 3)

## DESCRIPTION DU PIED GRAND MODÈLE

Ce pied-support permet de disposer aisément l'ampoule pour tous les travaux radiologiques, et de donner à son rayon normal toutes les directions utiles.

Tel qu'il est représenté dans son ensemble (fig. 1), cet appareil comprend :

1° **Une base massive A**, portée par 4 larges galets montés sur billes, pour rendre la translation facile. Amenée à l'endroit voulu, la base est calée, même sur un sol inégal, à l'aide d'un des 4 galets, réglable en hauteur, par le volant B. Deux patins en caoutchouc, commandés par une pédale C, et qui viennent adhérer au sol, assurent ensuite l'immobilité de la base.

2° **Une colonne verticale D**, tournant autour de son axe sur un roulement à billes, qui permet d'orienter le bras horizontal E, portant la cupule F, dans un azimuth déterminé, et de l'y maintenir en agissant sur un frein, au moyen de la pédale G.

3° **Un chariot H**, qui se déplace le long de la colonne verticale D, et porte le bras horizontal mobile E, à l'extrémité duquel sont montées l'ampoule et sa cupule protectrice F. Il glisse le long de la colonne verticale D, pour monter ou descendre l'ampoule ; une vis I le fixe en hauteur (fig. 2). Un pignon denté, mû par le volant J, engrène sur une crémaillère disposée le long de la colonne, et permet des déplacements verticaux du chariot, très progressifs et très doux. L'ensemble est équilibré par un contrepoids, coulissant à l'intérieur de la colonne, et relié par une corde à un frein progressif, qui, libéré par la rupture accidentelle de la corde, maintiendrait le chariot en place. Une échelle, divisée en centimètres, devant laquelle se déplace un index V, indique la hauteur de l'ampoule au-dessus du sol. La solidité de l'ensemble assure la compression, à l'aide d'un compresseur limiteur Y (fig. 1), qui est décrit plus loin.

4° **Un bras horizontal E**, soutenant la cupule F ; ce bras porte une crémaillère, et se déplace horizontalement au moyen d'un pignon denté, commandé par le volant K. La douceur du mouvement est la même que dans le sens vertical. Une vis de blocage L, évite tout déplacement lorsque la cupule a été mise à la place voulue. Un tambour divisé en centimètres a (fig. 2), permet la mesure des déplacements, dans le cas de stéréoradiographie.

Les deux volants de commande des mouvements verticaux et horizontaux sont placés à l'extrémité de longues tiges rigides, de manière à ce qu'ils se trouvent bien à portée de la main du médecin, dans la position de radioscopie debout (fig. 3).

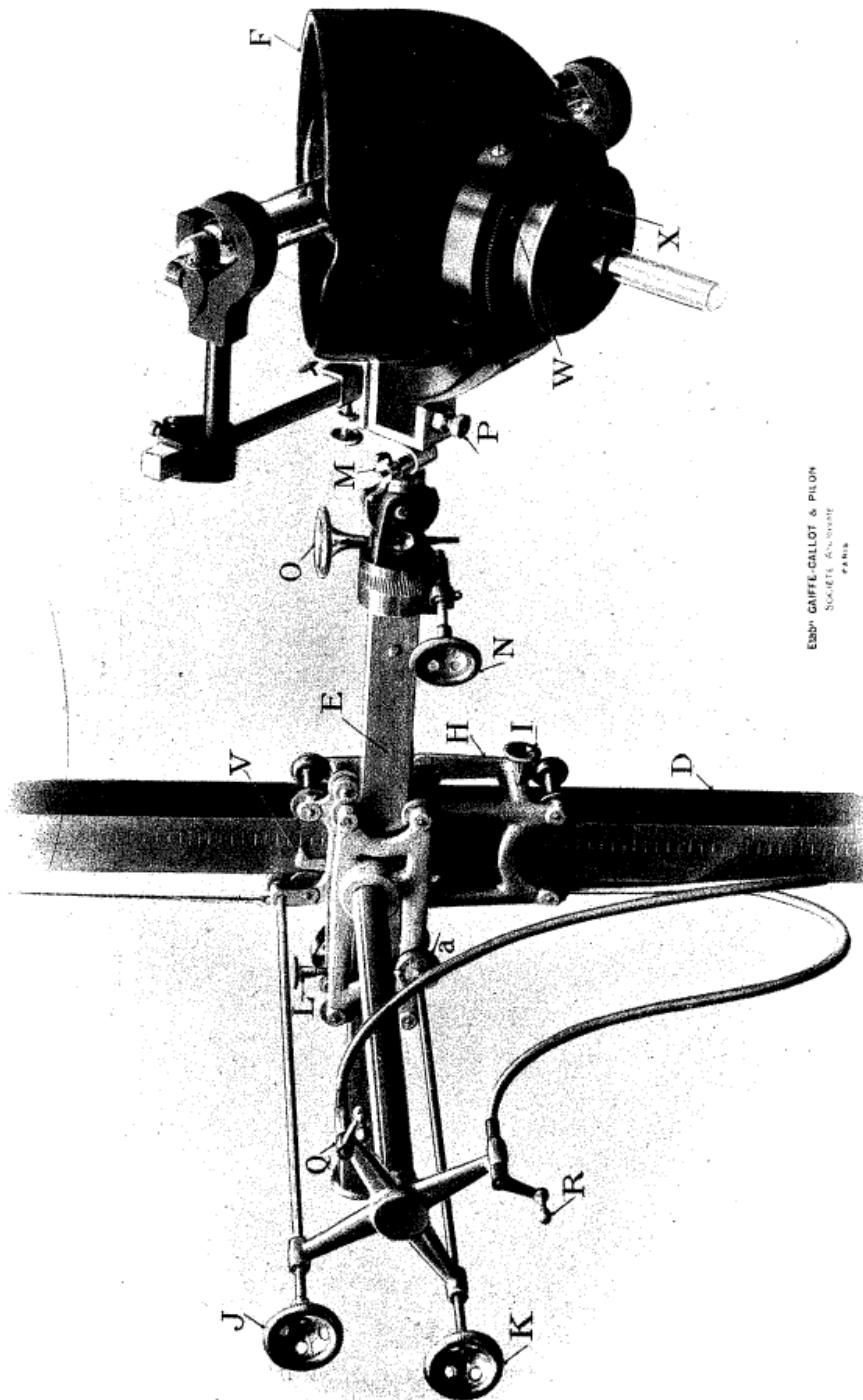
5° **Une cupule F**, animée, par rapport au bras horizontal qui la supporte, de trois mouvements :

a) Un mouvement de rotation autour d'un axe passant par le centre du tube. Ce mouvement est bloqué par un écrou M (fig. 2) ;

b) Un mouvement de rotation autour de l'axe de son nez-support. Ce mouvement et le suivant, à cause du manque d'équilibrage qui existe dans certaines positions (celle de la figure 2, par exemple), sont faits à l'aide d'une vis tangente N ;

c) Un mouvement de rotation autour d'un axe perpendiculaire au précédent, et commandé par la vis tangente O.

Ces trois mouvements permettent d'orienter le rayon normal du tube dans un azimuth quelconque, comme le montrent bien les figures 1, 2 et 3, dans lesquelles le rayon normal est vertical (fig. 1), horizontal (fig. 3), incliné de haut en bas (fig. 2). Grâce aux deux vis tangentes conduisant les mouvements, il n'y a jamais risque, lorsque l'équilibre est rompu, de laisser tomber sur le patient la cupule et son tube, comme cela arrive



EDM. GAFFÉ, CALLOT & PILON  
Société Anonyme  
Paris

Fig. 2.

### BRAS HORIZONTAL DU PIED GRAND MODÈLE

a. Tambour divisé indiquant les déplacements horizontaux du tube. — D. Colonne verticale. — E. Bras horizontal mobile. — F. Cupule protectrice, supportant le bras horizontal. — G. Vis d'immobilisation du déplacement vertical du tube. — H. Vis de blocage du déplacement horizontal du tube. — I. Volant de commande du déplacement horizontal du tube. — J. Volant de commande du déplacement vertical du tube. — K. Volant de commande du déplacement horizontal du tube. — L. Vis de blocage du déplacement horizontal du tube. — M. Ecrou de blocage de la cupule sur le pied ; en le desserrant légèrement, la cupule peut tourner autour d'un axe passant par le centre du tube. — N. Volant de commande de la rotation autour d'un axe horizontal. — O. Volant de commande de la rotation autour d'un axe perpendiculaire au précédent. — P. Vis de fixation du support d'ampoule centreur. — Q. R. Manettes des flexibles manœuvrant les volets du diaphragme rectangulaire à 4 volets. — V. Index indiquant la hauteur de l'ampoule au-dessus du sol. — W. Intermédiaire. — X. Ajustage pour radiothérapie profonde.



quand ces mouvements sont simplement faits à l'aide de glissements plus ou moins bien ajustés, qui, souvent, cèdent brusquement au moment où on les libère.

On voit donc, par cette courte description, que la cupule peut être amenée à une

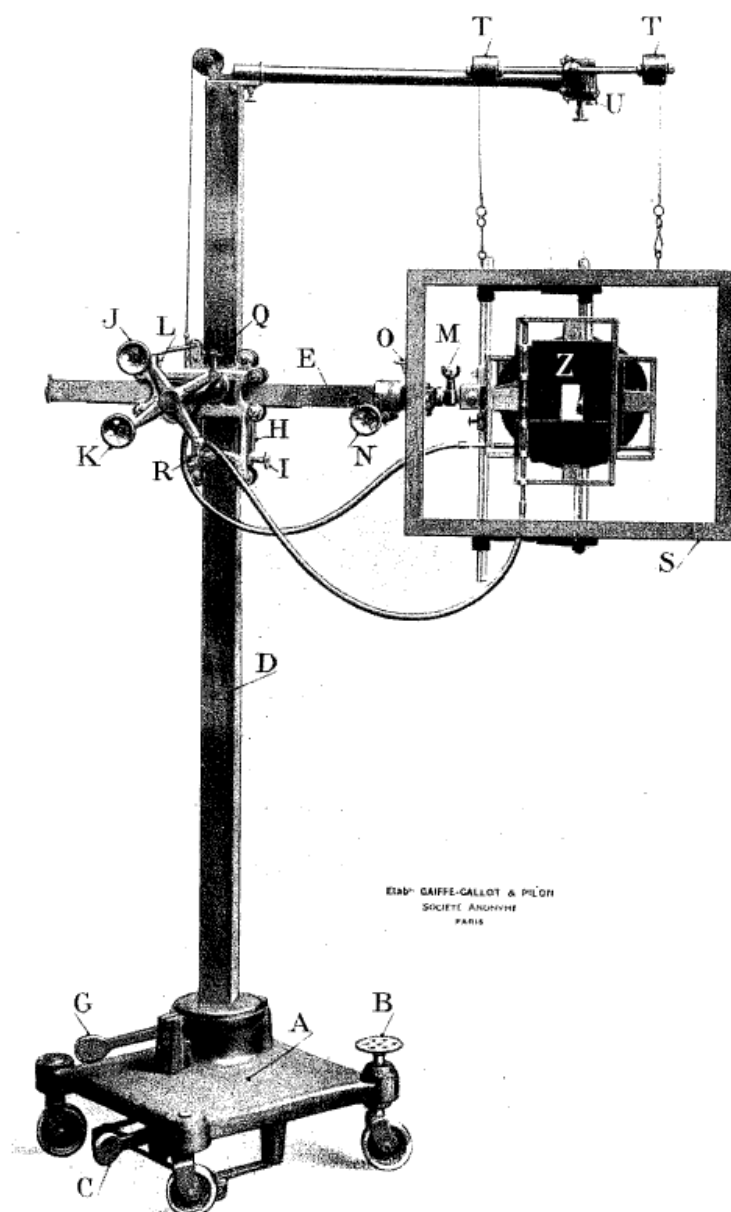


Fig. 3.

### PIED GRAND MODÈLE

en position radioscopique, avec rayon normal horizontal.

A. Base du pied. — B. Volant servant au calage du pied. — C. Pédale servant à l'immobilisation du pied. — D. Colonne verticale. — E. Bras horizontal mobile. — F. Cupule protectrice. — G. Pédale de blocage de la rotation de la colonne verticale. — H. Chariot supportant le bras horizontal. — I. Vis d'immobilisation du déplacement vertical du tube. — J. Volant de commande du déplacement vertical du tube. — K. Volant de commande du déplacement horizontal du tube. — L. Vis de blocage du déplacement horizontal du tube. — M. Erou de blocage de la cupule sur le pied; en le desserrant légèrement, la cupule tourne autour d'un axe passant par le centre du tube. — N. Volant de commande de la rotation autour d'un axe horizontal. — O. Volant de commande de la rotation autour d'un axe perpendiculaire au précédent. — P. Vis de fixation du support d'ampoule centre. — Q. R. Manettes des flexibles manoeuvrant les volets du diaphragme rectangulaire à 4 volets. — S. Ecran. — T. Barillets supports d'écran. — U. Bras coulissant support d'écran. — V. Index indiquant la hauteur de l'ampoule au-dessus du sol. — Y. Compresseur limiteur. — Z. Diaphragme à 4 volets.

place quelconque, le rayon normal peut être dirigé dans tous les azimuths, et, une fois réglé, absolument immobilisé dans la direction choisie.

Enfin, pour la radioscopie, nous avons établi un diaphragme à 4 volets, Z (fig. 3), et 2 (fig. 11), à fente rectangulaire variable, et dont les volets sont en matière isolante opaque aux rayons X. Les 4 volets de ce diaphragme sont conduits 2 par 2 par les vis 17 et 18 (fig. 11). On peut ainsi obtenir des ouvertures rectangulaires de toutes dimensions, jusqu'à un carré découvrant complètement l'ouverture de la cupule. Le diaphragme peut tourner autour d'un axe représenté par le rayon normal du tube, pour incliner l'ouverture à droite ou à gauche. Les vis 17 et 18 sont conduites, soit à l'aide de volants montés directement sur elles, soit à l'aide de flexibles manœuvrés par des manivelles Q. R., (fig. 1, 2 et 3), reportées en avant près des volants J et K, pour le cas d'examen à l'écran.

L'écran S (fig. 3), est suspendu par 2 câbles métalliques s'enroulant sur des barilletts T contenant des ressorts, dont l'effet est d'équilibrer son poids, ce qui supprime toute transmission et tout contrepoids. L'ensemble est porté par un bras U, coulissant entre des galets, ayant pour objet d'éloigner ou de rapprocher l'écran de la cupule. La distance du porte-galets à l'axe du pied a été choisie telle, qu'en déplaçant le tube de droite à gauche, on peut faire parcourir au rayon normal toute la largeur de l'écran. Au repos, il est accroché comme fig. 1, et n'apporte aucune gêne pour les autres emplois.

**En résumé, le support d'ampoule grand modèle permet tous les usages des tubes à rayons X :**

**RADIOGRAPHIE**, avec ou sans compresseur, dans toutes les positions utiles ; verticale de haut en bas ou de bas en haut (la course verticale étant assez grande pour faire passer la cupule sous une table) ; et latérale, sous tous les angles possibles ;

**RADIOSCOPIE**, dans les mêmes conditions, avec ou sans diaphragme, (le diaphragme donnant des ouvertures rectangulaires sous une inclinaison quelconque) ;

**RADIOTHÉRAPIE**, jusqu'à 25 c/m d'étincelle équivalente, avec ajutages de toutes formes.

Les cupules sont interchangeables ; les ampoules interchangeables sans centrage nouveau ; l'écran équilibré sans poulies, ni contrepoids.

L'ensemble peut être à volonté d'une mobilité parfaite, ou d'une fixité absolue.



ACCESSOIRES  
SPÉCIAUX AU PIED GRAND MODÈLE  
ORTHODIAGRAPHIE

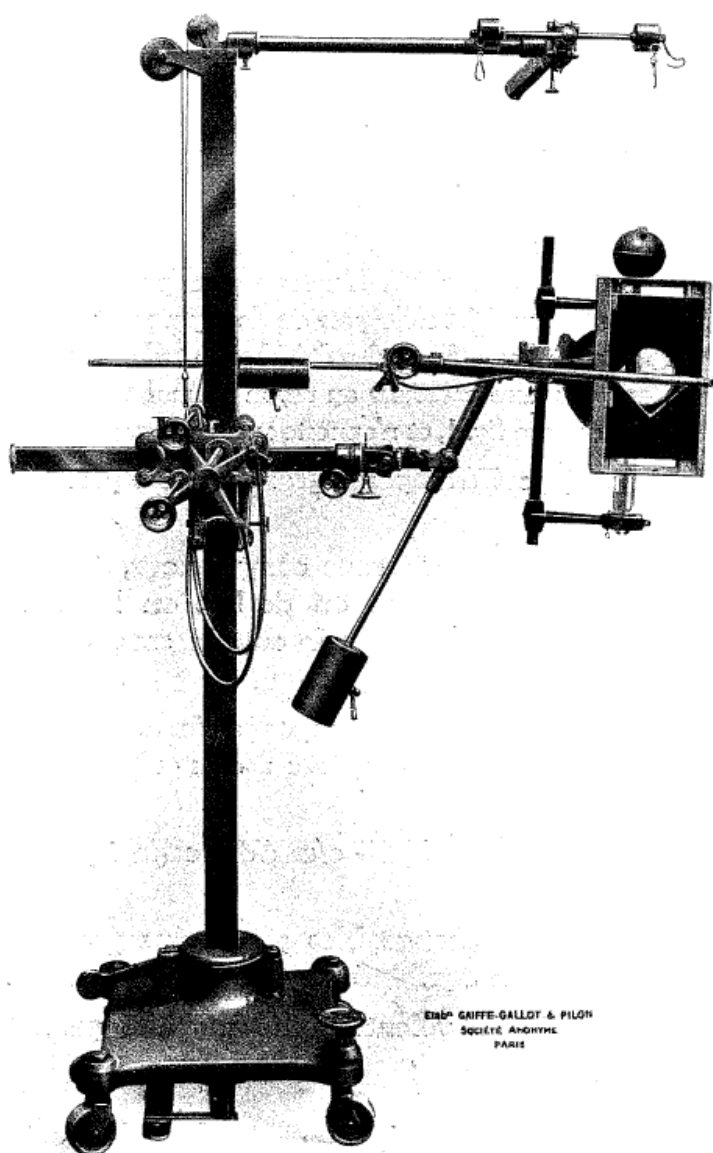


Fig. 4.

PIED GRAND MODÈLE MUNI DE L'ORTHODIAGRAPHIE

En position verticale, on peut obtenir une orthodiagraphie par points successifs, en utilisant un réticule métallique monté à l'intérieur du diaphragme à 4 volets.

On place l'image du réticule en concordance avec un certain nombre de points du contour de l'organe à reproduire, et on inscrit chaque fois leur projection sur l'écran

(on peut utiliser un crayon dermographique et écrire sur la glace opaque de l'écran). En réunissant ces divers points, on obtient, en vraie grandeur, l'image de l'organe en question.

Cette méthode, rendue aisée par l'utilisation des volants de manœuvre dont est muni le support d'ampoules grand modèle, est cependant un peu longue, et demande une certaine habitude, pour bien établir la concordance entre la croisée des fils du réticule et la ligne à reproduire.

Pour abréger cette opération, nous avons établi, pour les médecins faisant fréquemment de l'orthodiagraphie, un **orthodiagraphe** (fig. 4), permettant de faire l'inscription continue du contour, et d'opérer en position verticale ou en position horizontale. Le problème que nous avons résolu consistait à disposer rigidement le crayon sur le trajet du rayon normal de l'ampoule, et à rendre le déplacement de l'ensemble : ampoule, support et porte-crayon, assez sensible pour qu'on puisse suivre fidèlement le contour, en déplaçant simplement le crayon.

L'appareil étudié pour l'orthodiagraphie verticale est, en quelque sorte, un intermédiaire articulé et équilibré, qui se place entre le nez terminant le bras horizontal de notre support d'ampoule et la cupule. Cette dernière, détachée du nez du bras horizontal, est montée sur un nez identique, placé à l'extrémité d'un levier articulé. Un contrepoids, mobile sur la tige de ce levier, sert à assurer l'équilibrage parfait de la cupule par rapport au pivot.

Un support de crayon est relié mécaniquement à la cupule par une tige sur laquelle il coulisse, de manière à faire varier à volonté sa distance à l'ampoule, selon l'épaisseur du sujet à examiner. Une pince permet de le bloquer à l'endroit voulu.

Tout déplacement imprimé au crayon se transmet à la cupule, à laquelle il est relié rigidement.

Ces déplacements, effectués sur des roulements à billes, sont assez sensibles pour que le crayon puisse suivre avec fidélité les contours les plus compliqués.

L'appareil est prévu pour couvrir une surface d'environ 20×20 centimètres, suffisante dans presque tous les cas. S'il est nécessaire d'avoir un déplacement plus grand, on l'obtient aisément en se servant des volants de manœuvre, et il est ainsi possible d'utiliser pour l'orthodiagraphie toute la course horizontale et verticale que permet le support d'ampoules.

L'adjonction de l'orthodiagraphe détruit l'équilibre vertical, réalisé dans nos supports d'ampoules à l'aide d'un contrepoids, et calculé habituellement pour la grande cupule et son diaphragme ; on sera donc obligé, pour éviter que l'ensemble ne descende jusqu'au bas de la colonne, de bloquer le mouvement vertical du chariot. Pour remédier à cet inconvénient, nous pouvons fournir un barillet à ressort se fixant sur la colonne à l'aide des vis qui maintiennent le renvoi de la corde du contrepoids. Le câble s'enroulant sur ce barillet doit être accroché dans le crochet qui reçoit déjà le câble d'équilibrage par contrepoids. Dans le cas où l'on enlève l'orthodiagraphe, on rétablit l'équilibre en détachant le câble supplémentaire et en le laissant remonter jusqu'à son arrêt sur le barillet.



## APPAREIL DENTAIRE

du Docteur BELOT

Cet appareil (fig. 5 et 6), se monte à la place des ajutages localisateurs de la cupule protectrice Belot ; il permet la radiographie des maxillaires et des dents en vraie grandeur ; il est basé sur le principe suivant : lorsqu'on radiographie un objet placé perpendiculairement à la plaque radiographique, au moyen de rayons faisant avec cette dernière un angle de  $45^{\circ}$ , les dimensions de la projection photographique de l'objet sont égales aux dimensions de l'objet même. Une simple construction géométrique permet de se rendre compte de l'exactitude de ce théorème.



Fig. 5

En pratique, cet appareil permet de faire la photographie à une distance variable, car le châssis porte-plaque est fixé au moyen de tubes métalliques glissant les uns dans

les autres. Le châssis porte-plaque peut également être orienté de façon à présenter au rayon normal la partie du maxillaire dont il s'agit de prendre la radiographie. La disposition peut être telle que l'on adapte l'ensemble à une radiographie du maxillaire



Fig. 6

supérieur ou du maxillaire inférieur. L'ensemble est animé d'un mouvement transversal, dont on peut repérer l'importance sur une échelle divisée, ce qui permet l'obtention d'épreuves stéréoscopiques.

✂ ✂

## PIED MODÈLE 1918

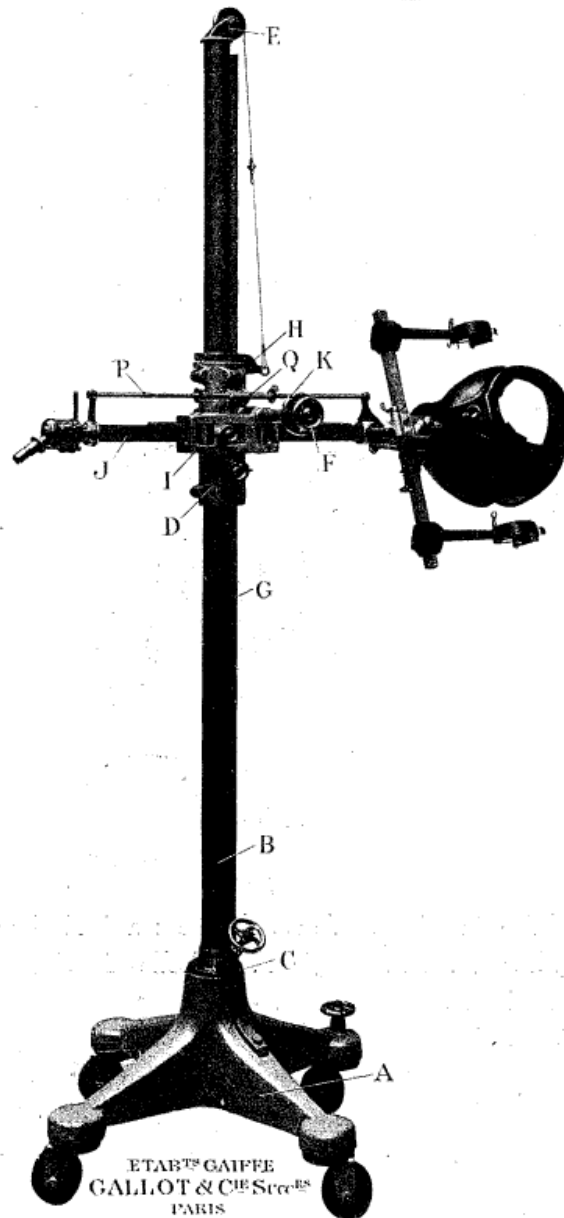


Fig. 7.

### PIED MODÈLE 1918.

Hauteur 2 m. ; Base 0,48×0,48. Poids: 70 kgs.

A. Embase en fonte montée sur 4 roulettes. — B. Colonne verticale en tube d'acier. — C. Blocage de la rotation du tube vertical. — D. Pièce coulissant sur le tube vertical et supportant le bras horizontal. — E. Poulie de renvoi du câble supportant le contre-poids glissant à l'intérieur du tube vertical. — F. Volant de commande du déplacement vertical. — G. Crémaillère permettant le déplacement vertical. — H. Frein de sûreté immobilisant le mouvement vertical, en cas de rupture du câble du contre-poids. — I. Cage munie de galets supportant le bras horizontal J. — K. Volant de commande du déplacement horizontal. — L. Vis de blocage du déplacement vertical. — M. Tige carrée horizontale supportant le coulisseau Q, muni de deux butées réglables, permettant de donner au bras horizontal un déplacement déterminé à l'avance: (cas de double radiographie pour stéréoscopie ou localisation de projectiles).

## DESCRIPTION DU PIED MODÈLE 1918

Ce modèle de supports d'ampoules (fig. 7 et 8), présente les caractéristiques suivantes :

Une grande stabilité, due à sa construction robuste et au poids de l'embase.

Comme le grand modèle, il permet d'orienter instantanément le faisceau d'utilisation dans une direction quelconque, de façon à permettre facilement toutes les opérations de radiothérapie ou de radiographie. Cette mobilité est obtenue à l'aide d'une rotule à genouillère, à blocage instantané.

La crémaillère verticale forme une saillie sur la colonne, qui assure le guidage pendant le déplacement vertical, et empêche tout mouvement de rotation lors de ce déplacement.

Le mouvement de rotation peut être obtenu, à volonté, en débloquent le volant C. (fig. 7), qui permet à la colonne de tourner sur l'embase.

Un frein H, assure l'immobilisation du chariot sur la colonne, en cas de rupture du câble d'équilibrage.

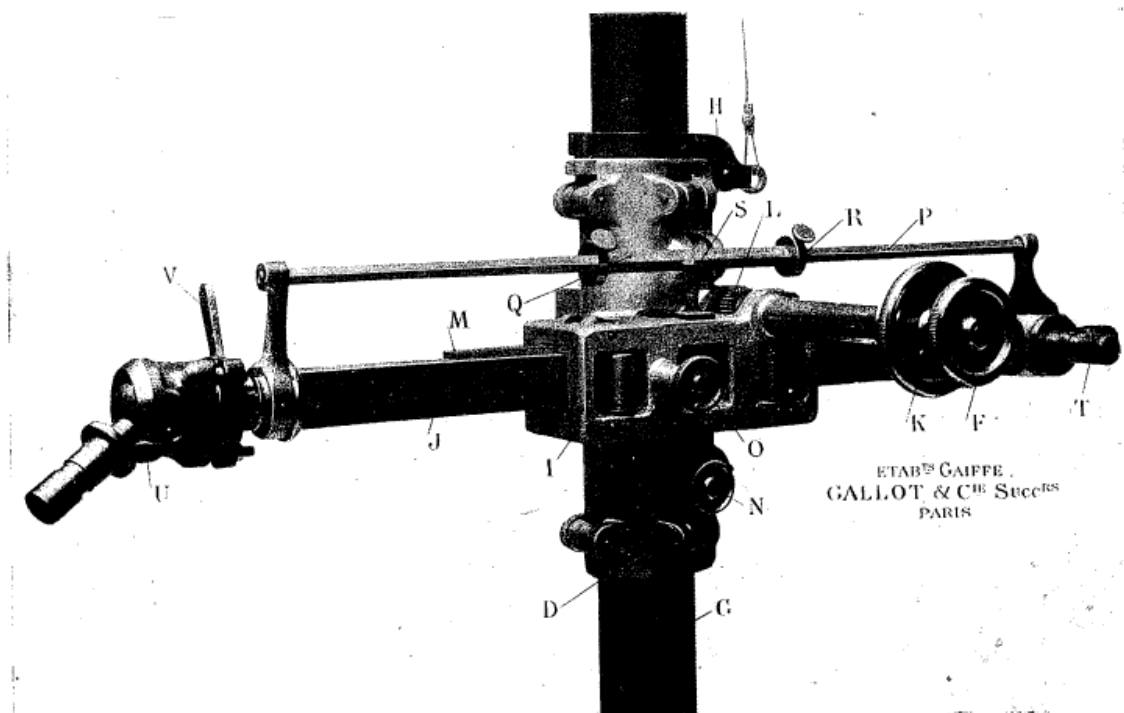


Fig. 8.

### BRAS HORIZONTAL DU PIED MODÈLE 1918

D. Pièce coulissant sur le tube vertical et supportant le bras horizontal. — F. Volant de commande du déplacement vertical. — C. Crémaillère permettant le déplacement vertical. — H. Frein du sûreté immobilisant le mouvement vertical en cas de rupture du câble du contrepoids. — I. Cage munie de galets supportant le bras horizontal J. — K. Volant de commande du déplacement horizontal, assuré par le pignon L. et la crémaillère M. — N. Vis de blocage du déplacement vertical. — O. Vis de blocage du déplacement horizontal. — P. Tige carrée horizontale supportant le coulisseau Q, muni de deux butées réglables R, permettant de donner au bras horizontal un déplacement déterminé à l'avance (cas de double radiographie pour stéréoscopie ou localisation de projectiles). — S. Butée fixe déterminant la course du coulisseau Q. — T. Extrémité munie de trois nez horizontaux, placés à 90°, et permettant d'adapter soit la cupule, soit un cadre support d'écran ou de châssis. — U. Nez monté sur une rotule orientable en tous sens, permettant de placer soit la cupule soit le cadre support d'écran ou de châssis. — V. Manette de blocage de la rotule.



Le câble porte deux accrochages de longueurs différentes, pour permettre une course plus grande de l'équipage mobile.

Le bras horizontal J porte, à une de ses extrémités, trois nez porte-cupule, fixés à 90°, et à l'autre, la rotule à genouillère à blocage instantané, dont nous avons déjà parlé.

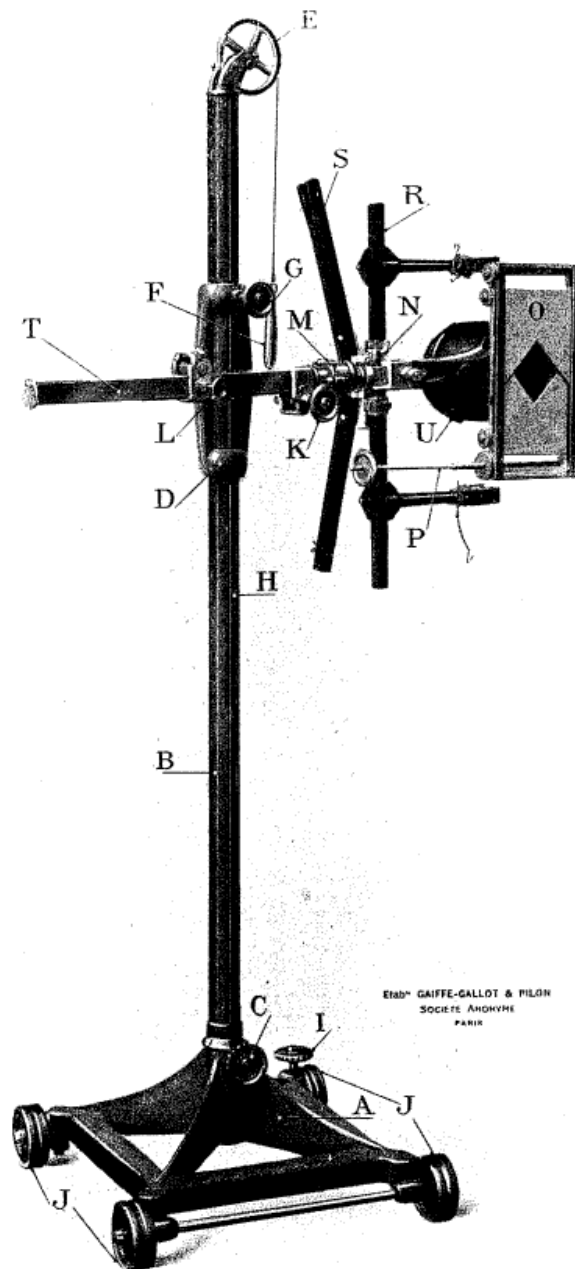
L'embase en fonte A, très lourde, assure la parfaite stabilité de l'ensemble. Une vis calante permet de compenser les dénivellations du sol.

Ce support d'ampoules peut recevoir n'importe lequel de nos modèles de cupules (fig. 10).

Ce pied peut être utilisé, pour la radioscopie ou la radiographie, comme porte-écran ou porte-plaque équilibré, soit au-dessus d'une table, soit devant un châssis vertical possédant un châssis porte-ampoules. Il suffit alors de remplacer la cupule par notre cassette porte-écran.



## PIED MODÈLE 1920



Embl. GAFFE-GALLOT & PILON  
SOCIÉTÉ ANONYME  
PARIS

Fig. 9

### PIED MODÈLE 1920.

Hauteur : 1 m. 80. Base : 0,55×0,55. Poids : 40 kgs.

A. Embase en aluminium. — B. Colonne verticale en tube d'acier. — C. Blocage du mouvement de rotation de la colonne. — D. Chariot coulissant sur le tube vertical, et supportant le bras horizontal. — E. Poulie de renvoi du câble fixé au ressort d'équilibrage. — F. Poignée du câble d'équilibrage. — G. Volant de blocage du mouvement vertical. — H. Tringle de guidage du mouvement vertical du chariot. — I. Vis calante. — J. Roulettes unidirectionnelles. — K. Volant de commande du déplacement horizontal, assuré par pignon et crémaillère. — L. Vis de blocage du mouvement horizontal. — M. Rotule orientable en tous sens. — N. Verrou de fixation de la cupule. — O. Diaphragme à 2 volets. — P. Volant de commande du diaphragme. — R. Etrier porte-ampoules. — S. Porte-fils. — T. Bras horizontal porte-cupule. — U. Cupule fermée pour tube Coolidge à radiateur.

## DESCRIPTION DU PIED MODÈLE 1920

Plus léger que le précédent, ce support d'ampoules (fig. 9), a été établi en vue d'un transport facile, pour la radiographie ou la radiothérapie au domicile du malade.

Un fer plat H, fixé le long de la colonne B. assure le guidage du bras horizontal T, pendant le déplacement vertical, et empêche le mouvement de rotation. Ce dernier mouvement peut être obtenu, à volonté, en débloquent le volant G, ce qui permet à la colonne de tourner sur l'embase A.

L'embase A est en aluminium. Elle repose sur le sol par des roulettes unidirectionnelles de grand diamètre. On obtient ainsi un déplacement rectiligne défini de l'ensemble, par rapport à une table, par exemple.

L'équilibrage du chariot porte-ampoules est assuré par un ressort, placé à l'intérieur de la colonne. Ce dispositif a été adopté en vue de diminuer le poids, et de faciliter le transport.

Le câble d'équilibrage se termine par une poignée d'aluminium F, permettant son décrochage facile, en vue de faire varier sa longueur, et donner ainsi une course plus étendue à l'équipage mobile. Un anneau, placé à chaque bout de la poignée, permet de diminuer ou d'allonger le câble de la longueur de cette poignée, suivant la position d'accrochage.

Une rotule à genouillère M, à blocage instantané par manœuvre d'un simple levier, permet d'orienter le faisceau d'utilisation dans une direction quelconque.

Le nez de fixation, placé à l'extrémité de la rotule, peut recevoir tous nos modèles de cupules (fig 10).

Ce pied peut être utilisé pour la radioscopie ou la radiographie comme porte-écran ou porte-plaque équilibré, soit au dessus d'une table, soit devant un châssis vertical possédant un chariot porte-ampoules. Il suffit alors de remplacer la cupule par notre cassette porte-écran.



## ACCESSOIRES COMMUNS A TOUS NOS MODÈLES DE PIEDS SUPPORT D'AMPOULES

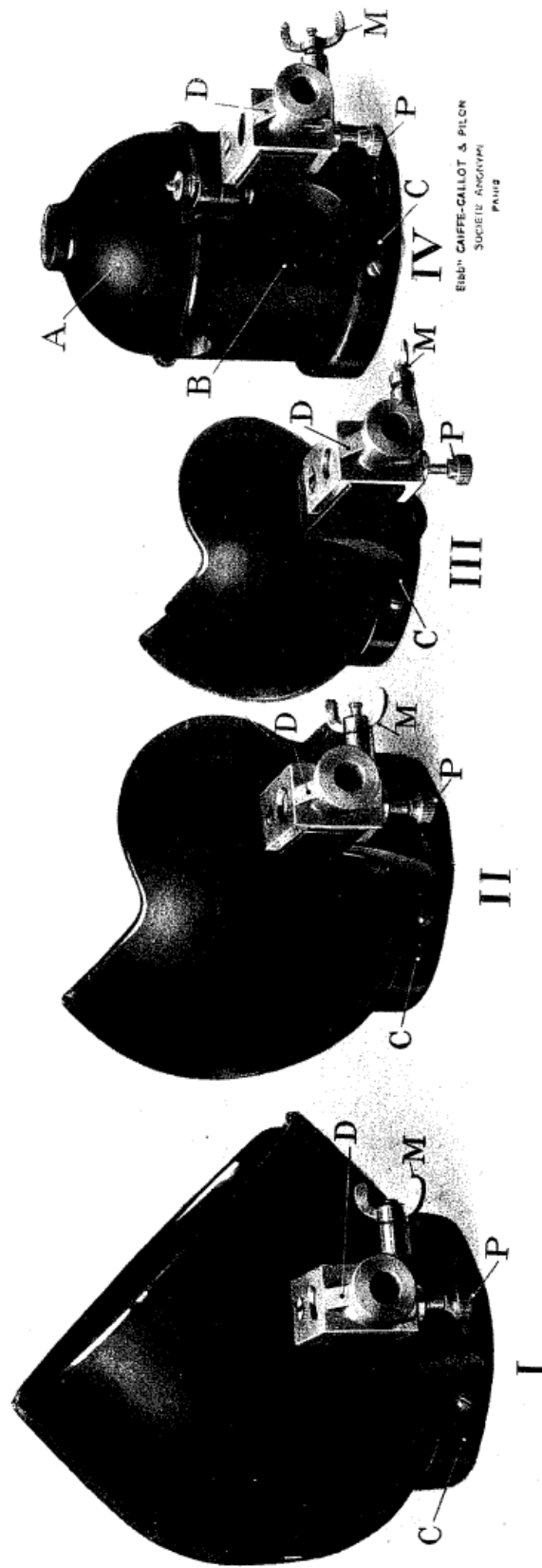
**CUPULES PROTECTRICES.** — Les cupules protectrices (fig. 10), sont construites en matière opaque aux rayons X et isolante, de façon à éloigner toutes pièces métalliques pouvant gêner le fonctionnement du tube. Elles sont, de plus, opaques à la lumière ordinaire, et arrêtent les rayons lumineux qui gênent l'opérateur dans ses examens radioscopiques.

Elles sont de différents modèles, et se substituent l'une à l'autre avec la plus grande facilité : il suffit pour cela de dévisser à fond l'écrou M (qui sert en outre à libérer le mouvement de rotation de la cupule), d'appuyer dessus, pour dégager un coin rappelé par un ressort, et sortir la cupule. Le manœuvre inverse permet de la replacer.

La pièce support d'ampoule vient avec la cupule, que l'on peut enlever, en laissant en place et centré le tube qui y est fixé. On peut aussi séparer ces deux pièces l'une de l'autre. Il suffit pour cela de desserrer à fond la vis P (fig. 2 et 10), qui se visse dans l'extrémité d'une petite tige, portée par le support d'ampoule centreur ; le support d'ampoule s'enlève de la cupule, celle-ci étant ou non fixée au pied. Lorsqu'on remet le chariot de centrage en place, guidé par la petite tige en question et un ergot, il replace le tube absolument centré comme il l'était auparavant. Donc, avec un nombre suffisant de cupules et de pièces support d'ampoules, on peut avoir un certain nombre de tubes, qui, ayant été centrés une fois, se replaceront toujours centrés.

**CUPULE GRAND MODÈLE** (II, fig. 10). — C'est le modèle universel. Son diamètre est de 250 m/m. ; sa forme lui permet de recevoir tous modèles d'ampoules. Elle est construite avec notre nouvelle matière moulée spéciale, qui joint, à une opacité plus élevée à épaisseur égale, que celle de toute autre matière similaire, des qualités remarquables d'isolement électrique et de résistance à l'échauffement. Cette cupule est munie d'un trou porte-pastille.

**CUPULE MODÈLE A** (I, fig. 10). — Ce modèle a été établi spécialement pour l'ampoule Coolidge Standard. Plus enveloppante que la précédente, elle assure une pro-



EBB<sup>re</sup> CAFFE-CALLOT & PILON  
SOCIETE ANONYME  
PARIS

Fig. 10.

### CUPULES OPAQUES POUR PIEDS

I. Cupule modèle A. — II. Cupule grand modèle (diamètre 250 m/m.). — III. Cupule petit modèle (diamètre 175 m/m.). — IV. Cupule spéciale pour tube Coolidge à Radiateur.  
A. Calotte sphérique de la cupule. — B. Corps cylindrique de la cupule. — C. Collier porte cupule. — D. Pince porte cupule spéciale pour pied. — M. Ecrin de fixation de la cupule sur le pied. — P. Vis de fixation de la cupule sur la pince porte cupule.

tection plus complète, tout en permettant un refroidissement de l'ampoule suffisant pour les régimes normaux d'utilisation. Mais, en raison de sa forme spéciale, elle ne peut recevoir certains modèles d'ampoules à gaz. Elle ne comporte pas de trou porte-pastille.

**CUPULE PETIT MODÈLE** (III fig. 10). — C'est une réduction exacte du modèle de 250 m/m. Son diamètre est de 175 m/m. Elle est composée de la même matière et a la même opacité. Comme celle-ci, elle est munie d'un trou pour porte-pastille. Elle peut recevoir tous les modèles d'ampoules jusqu'à 150 m/m. de diamètre. Elle est surtout utilisée en radiothérapie superficielle, avec les ampoules à gaz de petit diamètre, avec lesquelles elle permet une distance anticathode-peau plus réduite (15 c/m au lieu des 22 c/m obtenus sur tous les autres modèles de cupules, avec la série courante des localisateurs pour radiothérapie).

**CUPULE FERMÉE POUR AMPOULE COOLIDGE A RADIATEUR** (IV, fig. 10). — Cette cupule, dont le diamètre est de 90 m/m, a été spécialement et exclusivement établie pour l'ampoule Coolidge à radiateur. Elle est constituée par une matière opaque isolante, résistant bien à la chaleur dégagée par une ampoule en fonctionnement continu. Son épaisseur est telle que son opacité, pour un rayonnement 7-8° Benoist, correspond à 1,5 m/m d'épaisseur de plomb.

Ainsi qu'il est visible sur la figure 10, la cupule est constituée par deux parties que l'on assemble par deux boulons : une partie cylindrique B, fixée sur le collier porte-cupule C de notre modèle ; une calotte sphérique A venant se fixer par dessus, à l'aide de deux écrous moletés.

On installe commodément l'ampoule dans la partie cylindrique, en la maintenant fixée à l'aide de notre chariot porte-ampoule habituel (chariot de centrage, réglette, pinces), et on vient ensuite fixer la demi-sphère supérieure.

Cette cupule, **exclusivement établie pour le tube Coolidge à radiateur**, comporte le minimum d'ouvertures, réduites elles-mêmes aux dimensions strictement nécessaires pour le passage des extrémités du tube.

Les dimensions et les épaisseurs, judicieusement choisies, permettent d'obtenir le maximum de protection, pour le minimum de poids et d'encombrement. De plus, cette cupule étant opaque à la lumière, le radiologiste n'est plus gêné par l'incandescence de la cathode.

Toutes ces cupules peuvent être munies d'une monture, permettant leur adaptation sur l'un quelconque de nos modèles de pieds porte-ampoules, comme l'indique la fig. 10. Les cupules modèles II et III possèdent seules un trou porte-pastille.

Elles peuvent (fig. 11), recevoir directement les cônes localisateurs compresseurs 13 et 19 pour radiographie, et, avec l'intermédiaire spécial 3, la lunette de centrage 6 à réticule, ainsi que la série des localisateurs pour radiothérapie.

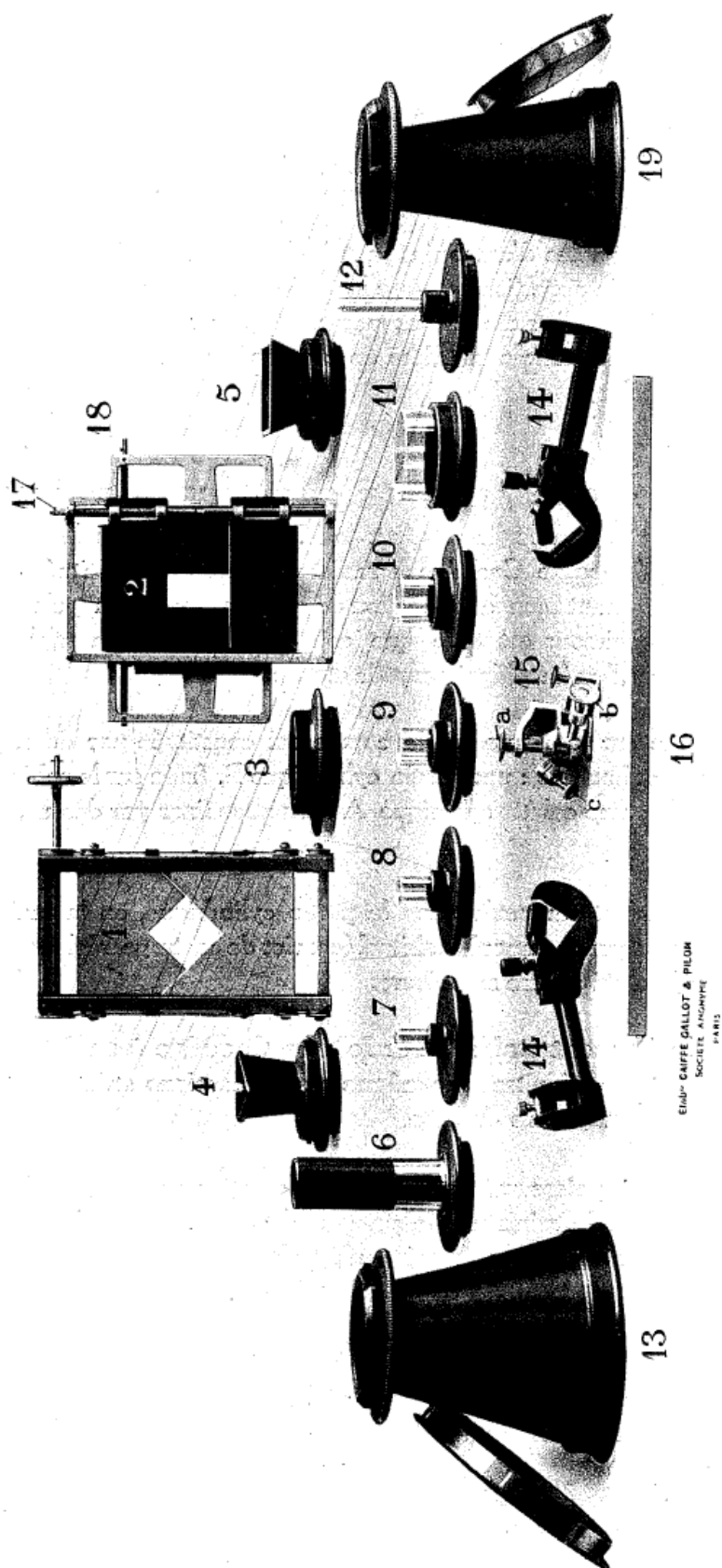


Fig. 11.

# ACCESSOIRES DIVERS POUR PIEDS

1. Diaphragme à 2 volets (Pieds modèles 1918 et 1920). — 2. Diaphragme à 4 volets (Pied grand modèle). — 3. Intermédiaire. — 4. Localisateur triangulaire. — 5. Localisateur carré. — 6. Lunette de centrage. — 7 à 12. Localisateurs de radiothérapie. — 13. Compresseur de 200 m/m. avec sa cuvette aluminium. — 14. Pincettes fixe-tubes du support d'ampoule. — 15. Chariot de centrage du support d'ampoule. — 16. Règlette du support d'ampoule. — 17. 18. Vis de manœuvre des volets du diaphragme. — 19. Compresseur de 130 m/m avec sa cuvette aluminium. — a, b, Vis permettant le centrage du tube dans la cupule ; c. Vis d'immobilisation de la règlette du support d'ampoule.

Cependant la cupule petit modèle, III (fig. 10), ne peut recevoir les localisateurs compresseurs pour radiographie, mais peut par contre recevoir directement, sans intermédiaire, la lunette de centrage et les différents localisateurs pour radiothérapie.

Elle se monte également sur le chariot porte-ampoule de tous nos modèles de châssis et tables radiologiques.

**SUPPORT D'AMPOULE.** — Le support d'ampoule centreur, 14, 15 et 16 (fig. 11), se compose d'un chariot 15, à deux mouvements perpendiculaires, commandés par les vis **a** et **b** (fig. 11), qui déplacent, par rapport à la cupule, une réglette, sur laquelle coulisent les pinces fixe-tubes, dont on règle l'écartement d'après la longueur de l'ampoule.

Pour les installations destinées à la radiothérapie profonde, où l'on travaille couramment à 25 c/m. d'étincelle équivalente, nous pouvons fournir cette réglette en opaline, de manière à assurer un isolement plus parfait de l'ampoule dans les pinces.

La réglette est fixée, par un serrage à vis **c**, dans une glissière du chariot de centrage, de telle sorte qu'on peut effectuer un réglage préliminaire, en desserrant la vis **c**, et faisant coulisser la règle, jusqu'à amener sensiblement l'anticathode au centre de la cupule. On achève alors le centrage précis à l'aide des vis **a** et **b**, en amenant la concordance des réticules de la lunette de centrage 6 (fig. 11).

Les pinces fixe-tubes, 14 (fig. 11), sont composées de deux parties isolantes, que vient refermer une vis de serrage. Ce dispositif permet de serrer tous les diamètres de tubes. La mise en place et l'enlèvement du tube se font rapidement.

**LOCALISATEURS.** — Sur les cupules (fig. 10), peuvent se fixer des localisateurs divers (fig. 11). Ils sont tous munis d'un diaphragme fixe, pour éviter les rayons secondaires ; ils se montent à baïonnette, sans intervention d'aucune vis de serrage, et sont interchangeables.

Nos localisateurs de radiothérapie sont formés d'un tube de cristal, monté sur une pièce en matière opaque et isolante, sans aucune partie métallique ; les tenons de leur monture à baïonnette ne doivent pas être bloqués trop fortement, sous peine de rupture ; ils peuvent recevoir des filtres pour les traitements radiothérapiques.

La lunette de centrage 6 (fig. 11), comportant un écran fluorescent et deux croisillons de fil métallique, permet de faire coïncider le rayon normal avec le centre de l'ouverture de la cupule ou du diaphragme.

Les localisateurs et la lunette de centrage se montent sur la cupule modèle A (I), (fig. 10), sur la cupule de 250 m/m (II), et sur la cupule fermée pour tube Coolidge (IV) à l'aide d'un intermédiaire 3 (fig. 11) ; ils s'adaptent directement sur la cupule de 175 m/m (III).

Deux ajutages spéciaux 13 et 19 (fig. 11), fermés par une cuvette d'aluminium, servent à la compression. Pour obtenir une compression parfaite du sujet, il suffit de compléter ces ajutages par un collier avec brides, permettant de sangler le patient ; une vessie de caoutchouc, intercalée entre la cuvette d'aluminium et la partie à comprimer, sert, une fois le malade sanglé, à achever la compression très progressivement.



**GOUTTIÈRE PARE-ÉTINCELLES.** — Comme son nom l'indique, le but de la gouttière pare-étincelles est de mettre à l'abri des décharges accidentelles le patient qui, par suite d'un faux mouvement, viendrait au voisinage du tube ou des fils à haute tension.

Cette gouttière, qui s'adapte sur tous nos modèles de pieds supports-d'ampoules, est constituée d'une armature d'aluminium P (fig. 12), qui se fixe directement à la cupule. Sa mise à la terre se fait par le pied-support, au moyen d'une patte d'attache métallique.

Ce dispositif de protection doit être complété par deux jeux de porte-fils R, S, empêchant les fils à haute tension de se rapprocher de l'ampoule ou de se détacher.

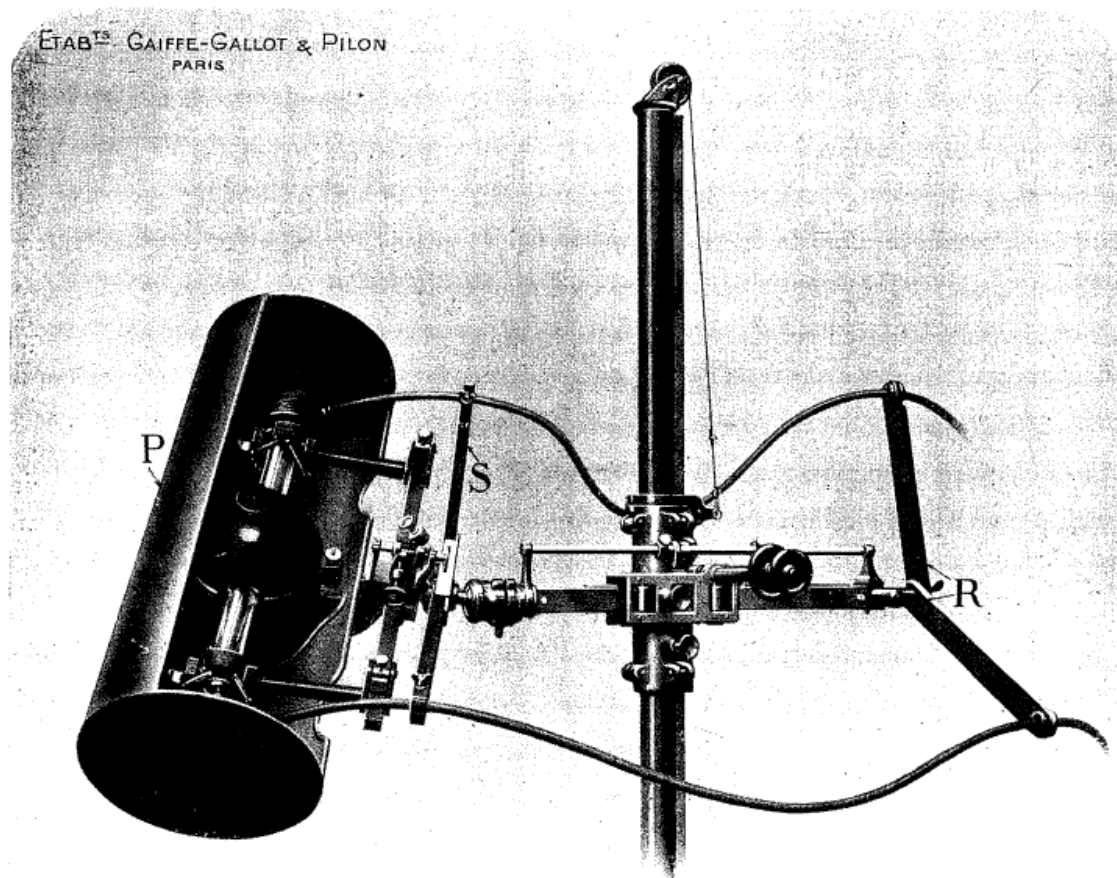


Fig. 12.

**GOUTTIÈRE PARE-ÉTINCELLE**

P. Gouttière pare-étincelle. — R, S. Porte-fils isolé sur pied porte ampoule.

**OBSERVATION IMPORTANTE.** — La gouttière pare-étincelles s'adapte exclusivement à notre cupule fermée IV (fig. 10), spéciale pour tube Coolidge à radiateur.

## PRIX ET DEVIS \*

**PIED SUPPORT GRAND MODÈLE** (fig. 1 et 3), complet, avec ~~deux~~ cupule~~s~~ (250 ~~et 175~~ m/m de diamètre), un support d'ampoules (composé d'un chariot de centrage, d'une réglette et de deux pinces porte-tubes).

**Pour la Radioscopie** : un support d'écran équilibré (sans l'écran), commande à distance des déplacements de l'ampoule, diaphragme à fente rectangulaire, avec deux paires de volets commandés indépendamment l'un de l'autre à distance par flexibles.

**Pour la Radiothérapie** : une lunette de centrage, un porte-pastille, six ajutages localisateurs, un intermédiaire pour fixer ces ajutages sur la cupule grand modèle.

**Pour la Radiographie** : un ajutage compresseur de 130 m/m avec cuvette aluminium, collier de compression avec vessie, soufflerie, 10 mètres de sangle, une échelle graduée pour stéréoscopie . . . 4.250 »

**NOTA.** — Il est possible de livrer le grand pied support ne comportant pas de support d'écran équilibré, avec une série d'accessoires moins complète que celle prévue ci-dessus.

Ceci peut correspondre aux deux cas suivants :

**Pour la Radiothérapie** seule, nous pouvons fournir : un pied support avec une cupule de 250 m/m de diamètre intérieur, un support d'ampoules (composé d'un chariot de centrage, d'une réglette et de deux pinces porte-tube), six ajutages localisateurs, un porte-pastille . ~~2.730~~ » *3.300*  
Le centrage se fait, dans ce cas, au moyen de l'ajutage petit modèle.

**Pour la Radiographie** seule, nous pouvons fournir : un pied support avec une cupule grand modèle de 250 m/m de diamètre intérieur, un support d'ampoules (composé d'un chariot de centrage, d'une réglette et de deux pinces porte-tube), une lunette de centrage, un intermédiaire pour fixer la lunette de centrage sur la cupule grand modèle, un ajutage compresseur de 130 m/m avec cuvette aluminium, vessie et soufflerie, collier de compression, 10 mètres de sangle, une échelle graduée pour stéréoscopie . . . . . ~~3.090~~ » *3.660*

\* Les prix sont donnés sans engagement, et à confirmer au moment de la commande. Ils s'entendent pour marchandises prises à Paris, port et emballage à la charge du client.

<b>PIED MODÈLE 1918</b> (fig. 7), avec cupule de 250 m/m, un étrier support-d'ampoules (composé d'un chariot de centrage, une réglette ordinaire et 2 pinces porte-tube), diaphragme à 2 volets à commande télescopique rigide par volant, lunette de centrage, intermédiaire, série de 6 localisateurs pour radiothérapie . . . . .	2.640 »
<b>Le même</b> , avec cupule fermée pour tube Coolidge à radiateur . . . . .	2.680 »
<b>PIED MODÈLE 1920</b> (fig. 9), avec cupule 250 m/m, un étrier support-d'ampoule (composé d'un chariot de centrage, d'une réglette ordinaire et de deux pinces porte-tube), diaphragme à 2 volets, à commande télescopique rigide par volant, une lunette de centrage, un intermédiaire . . . . .	1.980 »
<b>Le même</b> , avec cupule fermée pour tube Coolidge à radiateur . . . . .	2.020 »

### ACCESSOIRES COMMUNS A TOUS LES PIEDS

Cupule modèle A, seule (I, fig. 10) . . . . .	<del>335</del> »	550
Cupule grand modèle seule (II, fig. 10), diamètre intérieur 250 m/m . . . . .	300 »	
<del>Cupule petit modèle seule (III, fig. 10), diamètre intérieur 175 m/m . . . . .</del>	<del>275</del> »	
Cupule spéciale pour tube Coolidge à radiateur (IV, fig. 10) . . . . .	340 »	
Support de tube complet, comprenant chariot de centrage 15, réglette 16, et pinces 14 (fig. 11) . . . . .	162 »	
Chariot de centrage seul 15 (fig. 11) . . . . .	60 »	
Réglette 16 (fig. 11) . . . . .	6 »	
Réglette opaline . . . . .	<del>20</del> »	44
Pinces modèle 1920, sans pièces métalliques, pour radiothérapie profonde, (14, fig. 11), la paire . . . . .	96 »	
Lunette de centrage 6 (fig. 11) à double croisillon . . . . .	87 50	
Localisateurs pour radiothérapie, diamètres 20, 30, 40 et 50 m/m, tube en cristal court plaçant l'anticathode à 15 ou 22 c/m. de la peau suivant la cupule employée (7, 8, 9 et 10, fig. 11). L'un . . . . .	27 50	
Localisateur pour radiothérapie, diamètre 20 m/m, distance anticathode-peau 22 ou 29 c/m. (12, fig. 11) . . . . .	27 50	
Localisateur pour radiothérapie, diamètre 90 m/m, distance anticathode-peau 15 ou 22 c/m. (11, fig. 11) . . . . .	28 50	
Intermédiaire pour fixer les localisateurs et la lunette de centrage sur la cupule 250 m/m. et sur la cupule fermée Coolidge (3, fig. 11) . . . . .	35 »	
Porte-pastille . . . . .	9 50	
Bouchon d'obturation du trou du porte-pastille . . . . .	1 »	

Compresseur avec cuvette aluminium, sans accessoires, diamètre 130 m/m (19, fig. 11) . . . . .	100 »
Collier de compression pour compresseur 130 m/m . . . . .	32 »
Vessie avec soufflerie et robinet compresseur 130 m/m. . . . .	37 50
Compresseur avec cuvette aluminium, sans accessoires, diamètre 200 m/m. (13, fig. 11) . . . . .	110 »
Vessie et soufflerie pour compresseur 200 m/m . . . . .	65 »
Filtres ronds en aluminium s'adaptant dans les ajutages et maintenus en place par un anneau en maillechort :	
1, 2, 3, 4, 5, 10 et 20/10 de m/m., l'un . . . . .	1 25
30, 40 et 50/10 de m/m., l'un . . . . .	2 »
Anneau maillechort pour filtres . . . . .	0 25
Sangle pour compression, le mètre . . . . .	3 »
Support de tubes simple avec deux pinces se montant en place d'une cupule . . . . .	150 »
Le même, moins les pinces . . . . .	54 »
Localisateur pour le traitement de la moëlle épinière (modèle de M. le Docteur Delherm) . . . . .	325 »
Localisateur carré isolant pour le traitement de la teigne (5, fig. 11). . .	85 »
Localisateur-compresseur triangulaire, avec vessie, pour le traitement des fibromes (4, fig. 11) . . . . .	200 »
Ajutage centreur télescopique . . . . .	110 »
Gouttière pare-étincelles (fig. 12). . . . .	325 »
Porte-fils . . . . .	75 »

#### ACCESSOIRES SPÉCIAUX POUR PIED GRAND MODÈLE

Diaphragme à 4 volets, à fente rectangulaire (2, fig. 11) . . . . .	415 »
Orthodiographe seul, sans cupule (fig. 4) . . . . .	1.100 »
Diaphragme à 2 volets (1, fig. 11) . . . . .	340 »
Équilibreur. . . . .	275 »

#### ACCESSOIRES SPÉCIAUX POUR PIEDS MODÈLES 1918 ET 1920

Diaphragme à 2 volets, avec commande télescopique (1, fig. 11). . . :	340 »
---	-------

MARS 1923



ETAB<sup>ts</sup> GAIFFE-GALLOT & PILON S<sup>té</sup> A<sup>e</sup>

23, RUE CASIMIR-PÉRIER, PARIS VII<sup>e</sup>.

Tél. : Fleurus 26 - 57 - 58.

N° 10<sup>3</sup>  
RADIOLOGIE

## TABLES RADIOLOGIQUES

### SOMMAIRE

Table Radiologique type militaire .. .. .	Page 1
Table du Professeur Réchou . . . . .	» 2
Dossier table radiologique .. .. .	» 3

## TABLE RADIOLOGIQUE TYPE MILITAIRE

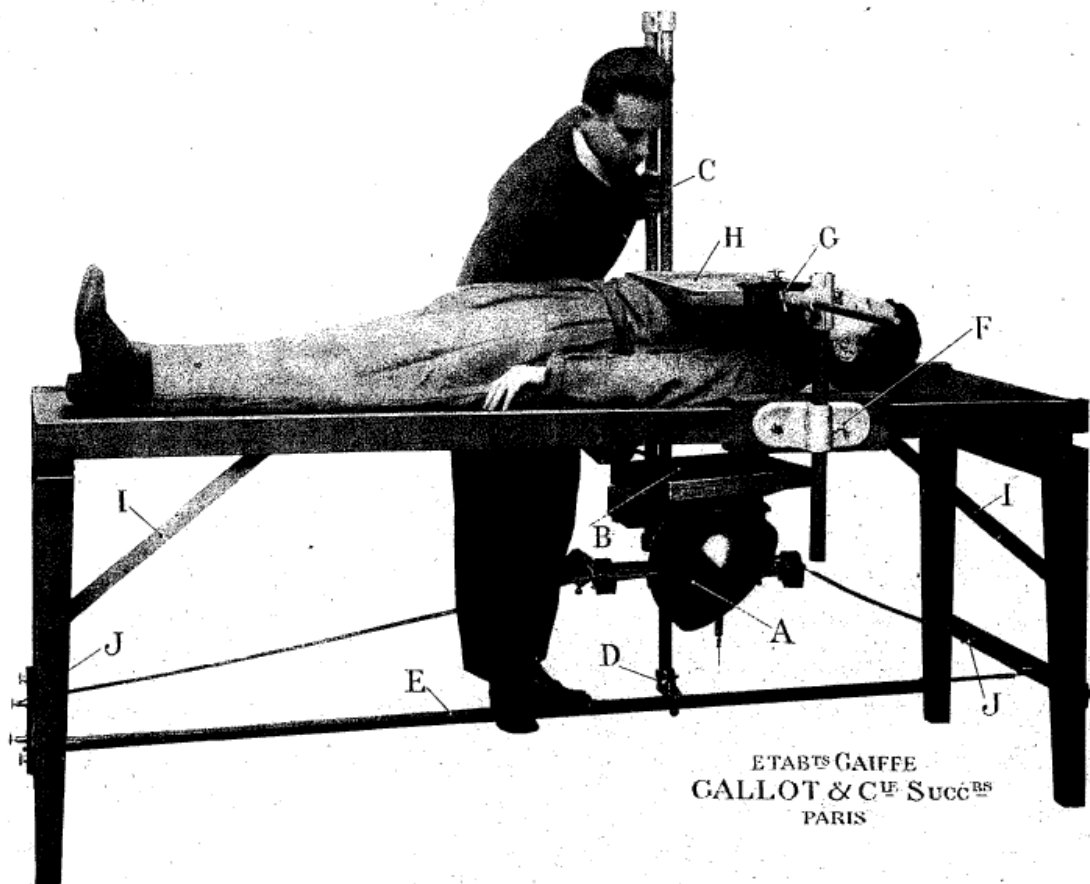


Fig. 1. — Encombrement : 1,95 × 0,70 ; haut. 0,80. — Poids : 54 kilos.

- A. Cupule opaque destinée à contenir l'ampoule.
- B. Diaphragme amovible.
- C. Colonne verticale pouvant coulisser le long de la table et permettant de supporter la cupule par l'intermédiaire d'un bras horizontal pouvant se placer soit au-dessus, soit au-dessous, soit en dehors de la table.
- D. Galet d'équilibrage de la colonne verticale C couissant le long de la barre horizontale E.  
Ce dispositif donne au mouvement de translation de l'ampoule une grande douceur.
- F. Glissière supportant le bras horizontal G., le support de châssis ou d'écran H.
- I. Lames de fer maintenant les pieds en bonne position.
- J. Bornes fixées sur des barres isolantes pour les connexions de haute tension avec l'ampoule.

Cette table permet l'examen radiologique, tant en radiographie qu'en radioscopie, du malade couché, soit avec l'ampoule placée en dessous, soit avec l'ampoule placée au-dessus du malade.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le déplacement transversal de l'ampoule est obtenu à l'aide d'un bras horizontal muni d'une crémaillère. Le diaphragme à deux volets permet d'obtenir à volonté, par la simple manœuvre du volant de commande, soit une ouverture carrée de grandeur variable, soit une fente étroite très utile dans les cas de localisations. Le volant de commande est monté sur une tige couissante qui permet de manœuvrer le diaphragme, même lorsque l'ampoule est éloignée de l'opérateur.

Le bras horizontal permet aussi de placer l'ampoule en dehors de la table pour tous les usages habituellement permis avec un pied radiologique (radiographie du pied, examen en position verticale, debout ou assis).

## TABLE DU PROFESSEUR RECHOU

Cette table, plus spécialement destinée aux services de chirurgie, permet les examens radioscopiques et la radiographie en position couchée, le tube étant placé sous la table.

Les pieds sont repliables et le châssis support d'ampoule est amovible, de façon à réduire tout l'ensemble au minimum d'encombrement pour le transport.

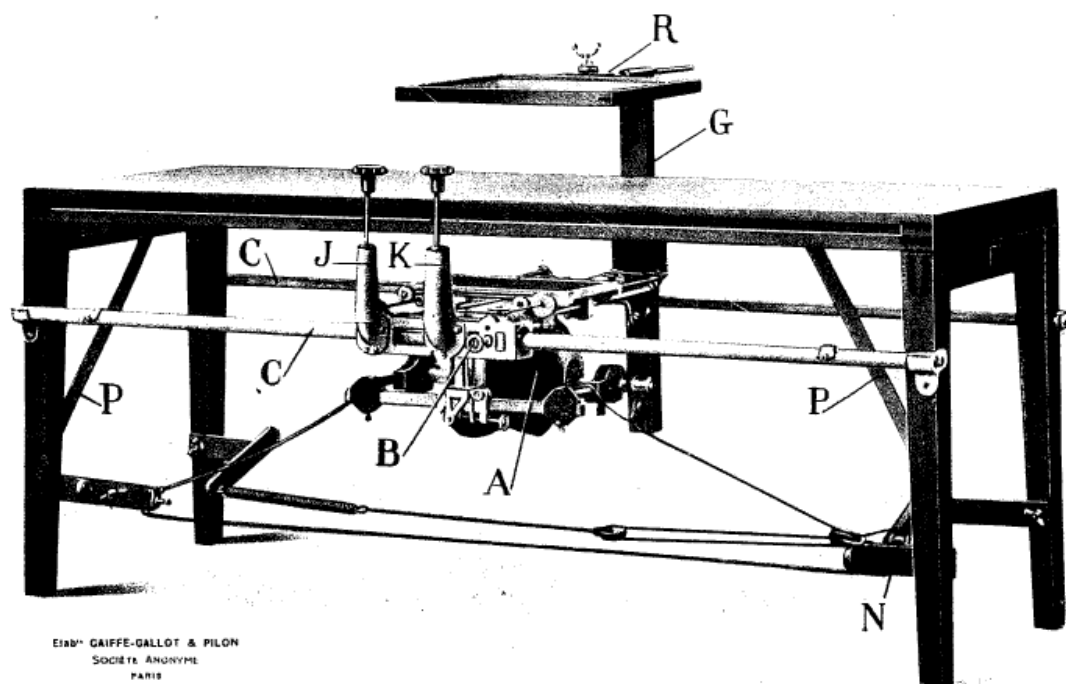


Fig. 2. — Encombrement :  $1,95 \times 0,58$  ; haut. 0,78. — Poids 77 kilos.

- A. Cupule opaque contenant l'ampoule.
- B. Cadre permettant le déplacement longitudinal de l'ampoule, il supporte un chariot permettant le déplacement transversal.
- C. Tubes sur lesquels roule le cadre précédent.
- G. Bras support d'écran ou de châssis.
- J. Volant commandant le déplacement transversal de l'ampoule.
- K. Volant commandant l'ouverture du diaphragme.
- N. Bornes isolées pour l'amenée du courant haute tension.
- P. Lames de fer servant à maintenir les pieds en bonne position.
- R. Pièce support d'écran ou de châssis.

Le dessus de la table peut être recouvert d'une feuille d'aluminium permettant un nettoyage facile dans le cas d'intervention chirurgicale. (Voir prix, page 4.)

Pour les installations transportables pour radiographie ou radioscopie au domicile des patients, nous pouvons fournir, pour être utilisée avec pied support d'ampoules, une ébénisterie de dossier-table Réchou avec 2 arcs-boutants et glissière avec pince porte-écran. Cette ébénisterie pouvant également former dossier appui-malade.

Les pieds étant repliables, ce dossier-table offre le minimum d'encombrement pour le transport. (Voir prix, page 4.)

## DOSSIER TABLE RADIOLOGIQUE

Dans le cas d'examens radioscopiques au moyen des pieds-supports, il est intéressant d'appuyer le malade afin de pouvoir exercer au besoin une pression sur lui.

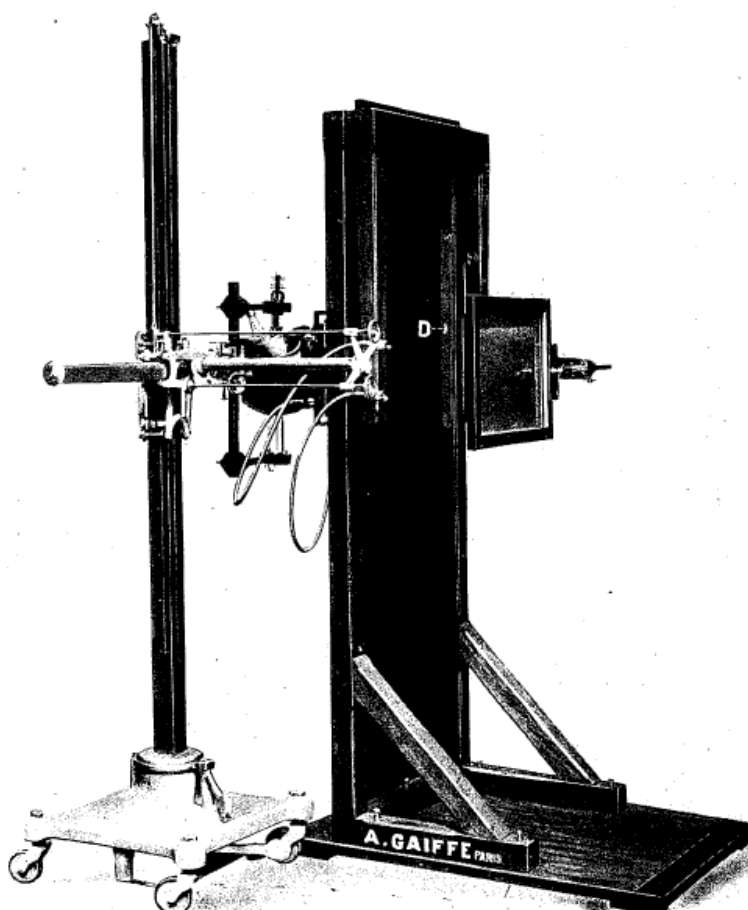


Fig. 3.



Lorsque ce dossier est utilisé avec un pied-support possédant un support d'écran à barillets, il peut être intéressant de compléter le support d'écran à barillets du pied-support par une pince maintenant l'écran dans une position fixe, la même pince pouvant tenir également le châssis pour écran renforçateur.

Le dossier lui-même peut du reste être également muni en plus de la pince porte-écran, d'un support d'écran à barillets (Voir prix, page 4.)

Ce dossier appui-malade peut être fourni uniquement pour la position verticale ou avec des pieds à charnières permettant de le rabattre et de le transformer en table pour la radiographie. (Voir prix, page 4.)

## PRIX

Les prix ci-dessous s'entendent pour marchandises prises à Paris, port et emballage à la charge du client.

Table radiologique, type militaire, avec cupule 250 m/m, diaphragme, glissière et pince porte-écran, sans écran . . . . .	2.610 »
Même table que ci-dessus, avec dispositif d'alimentation pour tube Coolidge ..	2.680 »
Même table que ci-dessus, avec cupule fermée pour Coolidge à radiateur, au lieu de la cupule 250 m/m, dispositif d'alimentation pour tube Coolidge ..	2.720 »
Table du Professeur Réchou, avec cupule 250 m/m, diaphragme, pince porte-écran, sans écran, dispositif de connexions .. . . .	2.725 »
Même table que ci-dessus, avec cupule fermée, pour tube Coolidge à radiateur.	2.765 »
Supplément pour dessus, d'aluminium. . . . .	100 »
Ebénisterie de dossier-table Réchou, avec 2 arcs-boutants, glissière avec pince porte-écran, sans écran, cette ebénisterie pouvant former table ou dossier.	700 »
La même, avec glissière porte-écran et support d'écran à barillets. . . . .	975 »
Dossier vertical simple, sans porte-écran.. . . .	440 »
Le même, avec glissière et pince porte-écran .. . . .	605 »
Le même, avec glissière porte-écran et support d'écran à barillets. . . . .	880 »
Dossier vertical pouvant se rabattre et former table, sans porte-écran. . . . .	690 »
Le même, avec glissière et pince porte-écran .. . . .	855 »
Le même, avec glissière porte-écran et support d'écran à barillets. . . . .	1.130 »

SEPTEMBRE 1922.

Imp. BOUQUET, Dessins et Impressions, 20, Rue Richer, PARIS

## COMMUTATEUR TOURNANT GAIFFE

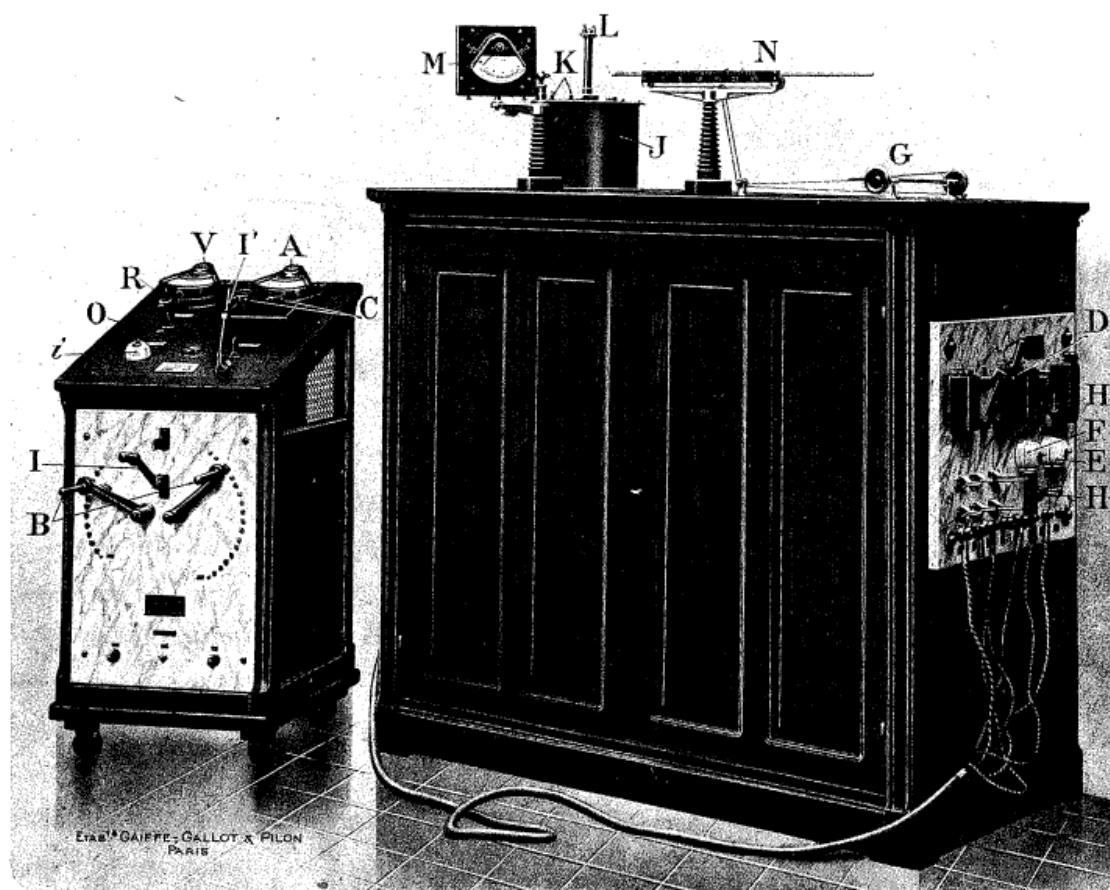


FIG. 1.

### COMMUTATEUR TOURNANT AVEC PUPITRE AUTO-TRANSFORMATEUR (POUR TUBES COOLIDGE)

Pupitre Auto-transformateur  
0m 57 × 1m 00 × 0m 55  
Poids 90 kgs.

Meuble Commutateur tournant 1m 50 × 0m 32 × 0m 78

Poids { Courant alternatif 190 kgs.  
Courant continu. . 270 kgs.

**Commutateur tournant.** — D. Interrupteur général du courant du secteur. — E. Interrupteur de mise en marche du moteur asynchrone. — F. Interrupteur de mise en marche du moteur synchrone. — G. Volant de commande du spintermètre. — H. Milliampèremètre indicateur du sens d'accrochage du moteur synchrone. — H'. Inverseur du courant au primaire du transformateur à haute tension. — J. Transformateur de chauffage de filament Coolidge. — K. Bornes primaires du transformateur de filament. — L. Bornes secondaires du transformateur de filament. — M. Milliampèremètre dans le circuit de l'ampoule à Rayons X. — N. Spintermètre avec échelle graduée jusqu'à 25 c/m.

**Auto transformateur.** — A. Milliampèremètre dans le circuit primaire du transformateur de filament. — B. Rhéostat pour le réglage de l'intensité du primaire du transformateur à haute tension. — C. Commutateur double de l'auto-transformateur de réglage de la tension avec les tubes Coolidge. — I. Interrupteur du transformateur à haute tension. — I'. Interrupteur sur le secondaire de l'auto-transformateur de réglage. — i. Interrupteur du circuit primaire du transformateur de filament. — O. Lampe témoin, protégée par un verre coloré. — R. Manette de réglage de l'intensité pour le chauffage du filament. — V. Voltmètre gradué en kilovolts indiquant la tension aux bornes de l'ampoule

## CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Les avantages que présente le commutateur tournant sont, à l'heure actuelle, universellement reconnus. Cet appareil est spécialement indiqué toutes les fois que l'on veut avoir une installation radiologique de grande puissance, apte aux travaux les plus divers. Il est simple, robuste, régulier dans sa marche, même à petit régime ; il supprime les soupapes ; sa puissance est considérable, et il ne nécessite aucun autre entretien que les mesures courantes de propreté.

Tous les modèles d'ampoules à rayons X peuvent être alimentés sur nos commutateurs tournants, qui travaillent avec la même facilité aux tensions moyennes utilisées en radioscopie et radiographie et aux tensions très élevées nécessaires en radiothérapie. Pour ces dernières applications, l'on peut atteindre 25 c/m d'étincelle au spintermètre avec les intensités les plus élevées que supportent les tubes les plus robustes.

Notre **modèle normal de commutateur tournant**, avec transformateur type V 1/2, peut travailler jusqu'à 25 c/m d'étincelle équivalente avec l'intensité la plus élevée permise par les différents modèles d'ampoules à rayons X.

En radiographie rapide, comme l'on ne dépasse pas 13 ou 14 c/m d'étincelle, on peut obtenir jusqu'à 80 mA, si l'intensité au primaire n'est pas limitée. Sur secteur à courant continu, le débit est limité par la puissance de la commutatrice et l'on ne peut guère dépasser 50 mA.

Le **modèle de commutateur tournant extra-puissant**, avec transformateur type V, permet d'obtenir des intensités instantanées jusqu'à 120 mA sur secteur alternatif, ou jusqu'à 75 mA environ sur secteur à courant continu.

Ajoutons à cela que les mesures sont rendues faciles : un milliampèremètre à courant continu dans le circuit du tube, un voltmètre aux bornes du primaire du transformateur à haute tension, permettant de fixer d'une façon précise les conditions d'opération pour tous les travaux.

Dans le cas d'utilisation d'ampoules Coolidge, il est très intéressant de pouvoir faire varier la différence de potentiel aux bornes du primaire, et par suite, aux bornes du secondaire, d'une manière indépendante de l'intensité, cette intensité étant réglée par le chauffage du filament de l'ampoule. Pour maintenir aux bornes primaires du transformateur cette différence de potentiel constante, quelle que soit l'intensité prise au secondaire, et par suite au primaire, il suffit d'utiliser un transformateur statique, dont on peut faire varier le rapport de transformation.

L'auto-transformateur de réglage que nous proposons (fig. 1), est spécialement étudié pour résoudre ce problème, dans les meilleures conditions de commodité.

L'enroulement de ce transformateur possède un certain nombre de sorties, qui sont reliées aux plots de 2 commutateurs à 5 directions ; par le jeu des combinaisons des 2 manettes de ce commutateur, on peut obtenir 25 variations de potentiel au primaire, et par suite au secondaire ; ces variations sont choisies de manière à obtenir des différences de potentiel secondaires de 60.000 volts max. à 180.000 volts max., c'est-à-dire fournissant toute la gamme des tensions correspondant aux pénétrations habituellement utilisées en radiologie.

Dans le cas d'un réglage par rhéostat, la tension aux bornes primaires du transformateur varie selon la résistance du rhéostat et l'intensité qui le traverse. Or, l'intensité et la différence de potentiel du primaire sont toujours dans un même rapport avec la tension et l'intensité aux bornes du secondaire ; il en résulte que la manœuvre du rhéostat intercalé

dans le primaire fera varier à la fois la différence de potentiel aux bornes du secondaire et l'intensité. Avec les ampoules Coolidge, l'auto-transformateur peut s'employer sans rhéostat; on peut donc graduer le voltmètre directement en kilovolts max. secondaires, et lire immédiatement la tension aux bornes de l'ampoule pendant la marche de l'appareil. Le kilovoltmètre remplace, avec précision et commodité, la recherche de l'étincelle équivalente au spintermètre.

Un autre avantage du transformateur de réglage est d'assurer un meilleur rendement de l'appareil; en effet, la puissance qui, dans le cas du réglage par rhéostat, était absorbée dans les résistances de ce dernier, est transformée dans le cas de l'auto-transformateur de réglage. Le rendement de ce transformateur étant de 98 0/0 environ, il en résulte que le courant, perdu dans les appareils, est réduit à un taux très faible; ceci permettra donc, pour une même intensité dans l'ampoule, de réduire la puissance empruntée à la source alternative, c'est-à-dire, soit au secteur, soit à la commutatrice dans le cas où l'installation fonctionne sur du courant continu. La conséquence en est une meilleure utilisation des lignes d'amenée de courant, et de la commutatrice, en cas de continu; l'intensité maximum dans l'ampoule peut être plus élevée qu'avec le rhéostat seul.

L'auto-transformateur de réglage est installé dans un meuble à roulettes, relié au commutateur tournant par un câble souple à plusieurs conducteurs.

Outre le commutateur à 2 manettes et le voltmètre gradué en kilovolts, il possède un interrupteur de commande, une lampe témoin, et on lui adjoint généralement le rhéostat et le milliampèremètre pour le courant primaire du transformateur de filament. Le rhéostat, indispensable pour le réglage des ampoules ordinaires, peut être placé sur le même meuble que l'auto-transformateur; dans ce cas le réglage peut se faire simultanément ou indépendamment avec chacun des deux appareils.

Comme toutes les installations radiologiques puissantes, le commutateur tournant peut être complété par un déclencheur automatique avec minuterie à secondes (voir fig. 9), qui permet les radiographies instantanées, depuis 8 secondes jusqu'à 1/5 de seconde, rapidité indispensable pour fixer les aspects des organes en mouvement.

Les appareils de haute fréquence alimentés habituellement par des bobines d'induction peuvent aussi fonctionner sur nos commutateurs tournants avec le meilleur rendement, et sans que le transformateur à haute tension, isolé au moyen de notre isolant pâteux Rochefort-Gaiffe, risque d'être détérioré par les courants de haute fréquence.

Il est recommandé dans ce cas d'enlever le milliampèremètre du circuit.

## DESCRIPTION DU COMMUTATEUR TOURNANT

Notre commutateur tournant est à axe horizontal. Il se compose d'un transformateur industriel, branché directement sur le secteur, si ce dernier est alternatif, ou par l'intermédiaire d'une commutatrice, dans le cas de distribution de courant continu.

Un commutateur rotatif approprié à la haute tension est intercalé sur le circuit secondaire, et transforme le courant issu de ce dernier en un courant redressé, par suite continuellement de même sens. Ce commutateur rotatif est mis en mouvement, soit par un moteur synchrone-asynchrone, dans le cas du courant alternatif (fig. 2), soit par la commutatrice même, dans le cas du courant continu (fig. 3).

Notre nouveau moteur synchrone-asynchrone présente, sur les moteurs synchrones généralement utilisés, de très sérieux avantages.

Son fonctionnement est absolument silencieux, et ceci est dû à l'absence complète de balais frottant, en marche, sur les collecteurs: aussi bien sur le collecteur de synchronisme du moteur synchrone, dont les balais sont à relevage, que sur celui du moteur, qui est un moteur asynchrone à cage d'écureuil.

De plus, son entretien est absolument nul, et consiste simplement en un graissage des paliers de temps à autre.

Quelques accessoires complètent cet ensemble :  
 Spintermètre avec commande à distance ;  
 Milliampèremètre sur le circuit à l'ampoule à rayons X ;  
 Tableau de commande du transformateur et du moteur entraînant le commutateur (fig. 4, 5 et 6) ;  
 Rhéostat de réglage (fig. 7).  
 Les deux parties principales de l'installation sont certainement :  
 Le **transformateur** et le **commutateur** modèle Gaiffe breveté s. g. d. g.  
 Le **transformateur** à circuit magnétique fermé, d'une construction absolument industrielle, est d'un encombrement très réduit, grâce à l'emploi de notre isolant pâteux qui donne une sécurité considérable.

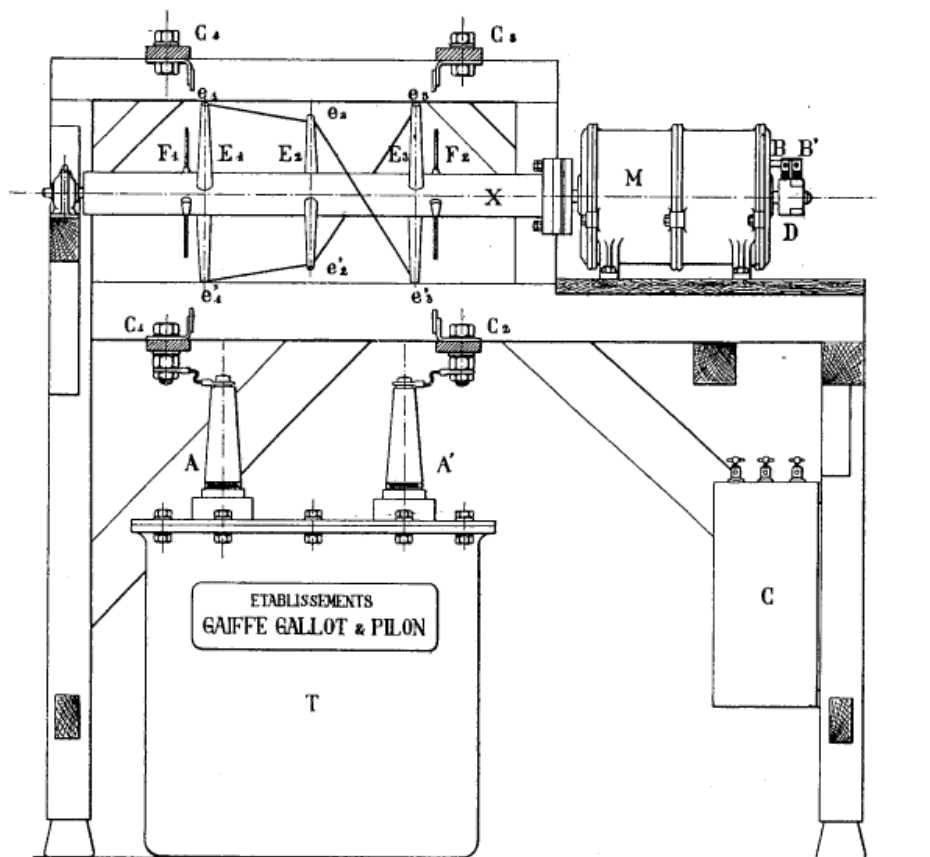


FIG. 2.

**COMMUTATEUR TOURNANT AVEC MOTEUR SYNCHROME-ASYNCHROME  
 (SECTEUR A COURANT ALTERNATIF).**

A. A'. Antennes du transformateur. — B. B'. Balais du collecteur de synchronisme. — C. Condensateur de protection. — C<sub>1</sub>. C<sub>2</sub>. Bornes d'arrivée du courant alternatif haute tension. — C<sub>3</sub>. C<sub>4</sub>. Bornes de départ du courant redressé haute tension. — D. Collecteur de l'indicateur de synchronisme. — E<sub>1</sub>. E<sub>2</sub>. E<sub>3</sub>. Bras isolés du commutateur tournant. — e<sub>1</sub>. e<sub>2</sub>. e<sub>3</sub>. e<sub>1</sub>'. e<sub>2</sub>'. e<sub>3</sub>'. Fils haute tension du croisillon du commutateur tournant. — F<sub>1</sub>. F<sub>2</sub>. Bras métalliques du commutateur tournant. — M. Moteur synchrone-asynchrone du commutateur tournant. — T. Transformateur. — X. Arbre horizontal du commutateur tournant.

Tout l'ensemble du transformateur est enfermé dans une cuve en tôle, les antennes secondaires traversent le dessus de cette cuve, et viennent reporter les pôles haute tension à proximité du commutateur destiné à redresser le courant secondaire.

Ce transformateur présente à la fois les avantages d'une très faible dépense pour les régimes ordinaires de radioscopie, de radiothérapie ou de haute fréquence, et la possibilité de pouvoir supporter de gros à-coups de puissance (10 kilowatts), pour les radiographies instantanées.

Pour donner une idée de l'excellent rendement de l'installation, nous dirons que, sur 110 volts alternatifs, même pour les tubes très durs, il faut compter environ 1,3 ampère par milliampère redressé au secondaire.

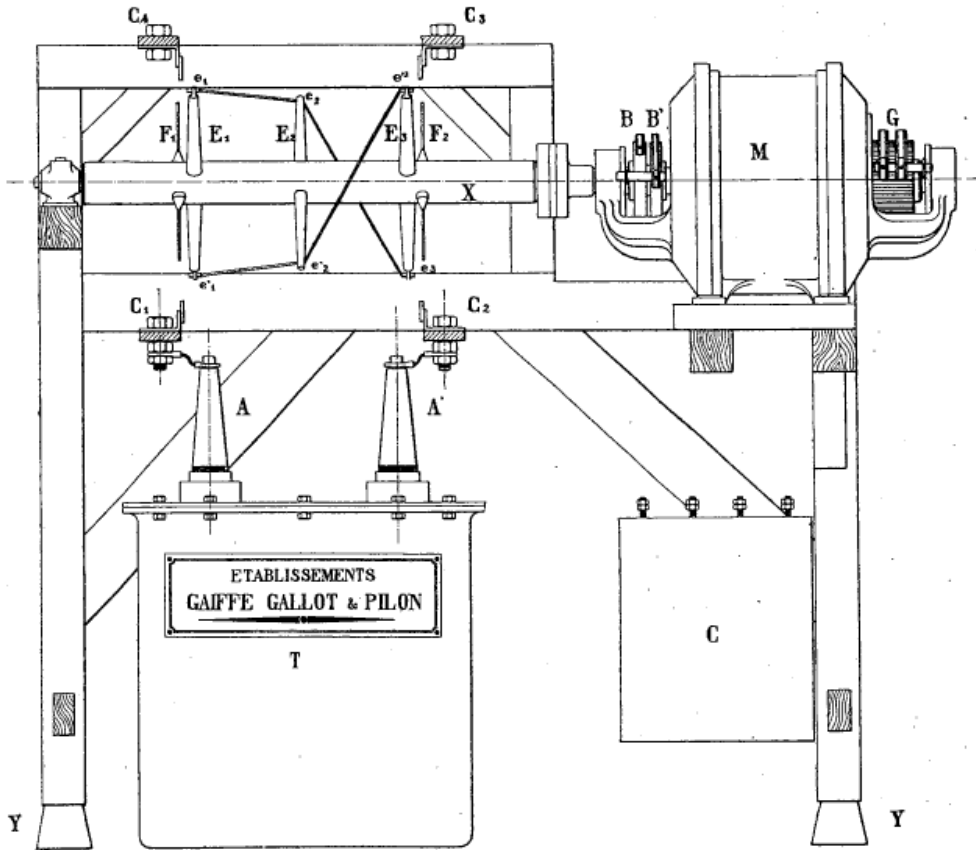


FIG. 3.

**COMMUTATEUR TOURNANT AVEC COMMUTATRICE  
(SECTEUR A COURANT CONTINU).**

A, A'. Antennes du transformateur. — B, B'. Balais de la commutatrice, côté alternatif. — C. Condensateur de protection. — C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>. Bornes d'arrivée du courant alternatif haute tension. — C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub>. Bornes de départ du courant haute tension redressé. — E<sub>1</sub>, E<sub>2</sub>, E<sub>3</sub>. Bras isolés du commutateur tournant. — e<sub>1</sub>, e<sub>2</sub>, e<sub>3</sub>, e<sub>1</sub>', e<sub>2</sub>', e<sub>3</sub>'. Fils haute tension du croisillon du commutateur tournant. — F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub>. Bras métalliques du commutateur tournant. — G. Balais de la commutatrice, côté continu. — M. Commutatrice. — T. Transformateur. — X. Arbre horizontal du commutateur tournant. — Y. Amortisseurs.

Ce commutateur se différencie de tous les modèles existants par la très grande simplicité de sa construction et de son fonctionnement. Il ne comporte que 4 conducteurs fixes (fig. 2 et 3), deux d'entre eux (C<sub>1</sub> et C<sub>2</sub>) correspondent aux arrivées de la haute tension; les deux autres (C<sub>3</sub> et C<sub>4</sub>) aux bornes de la sortie du courant redressé, et sont directement en relation avec les bornes d'utilisation.

Entre ces quatre contacts se déplace un système de bras tournants qui, sans aucun intermédiaire, vient alternativement effectuer les couplages, de telle sorte qu'à chaque demi-période, les conducteurs (C<sub>3</sub> et C<sub>4</sub>) reliés aux bornes d'utilisation viennent en communication avec chacun des conducteurs (C<sub>1</sub> et C<sub>2</sub>) reliés au transformateur.

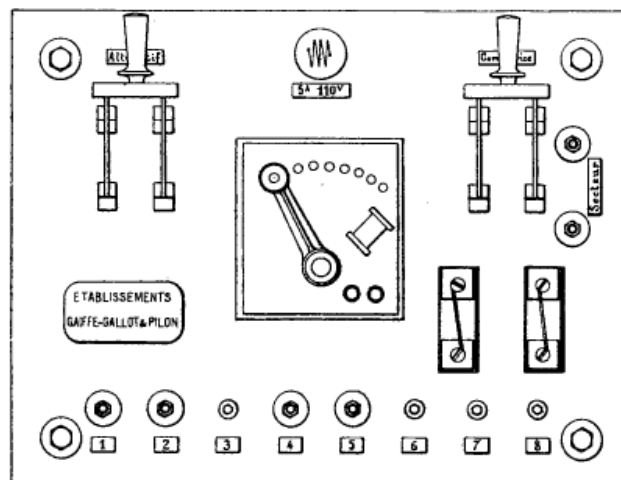


FIG. 4.  
TABLEAU DE COMMANDE POUR COURANT CONTINU

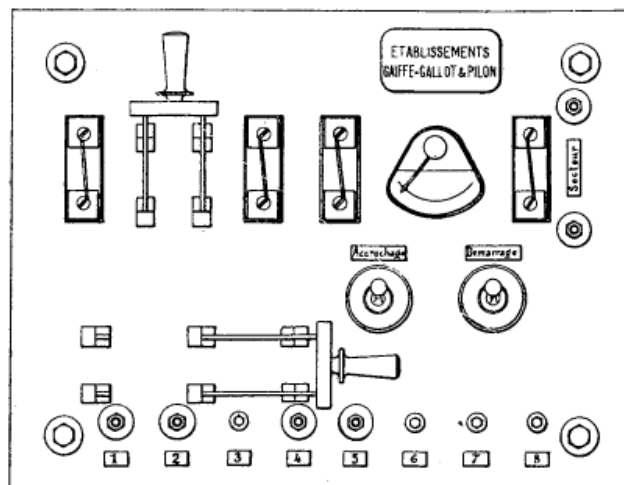


FIG. 5.  
TABLEAU DE COMMANDE POUR COURANT ALTERNATIF MONOPHASÉ

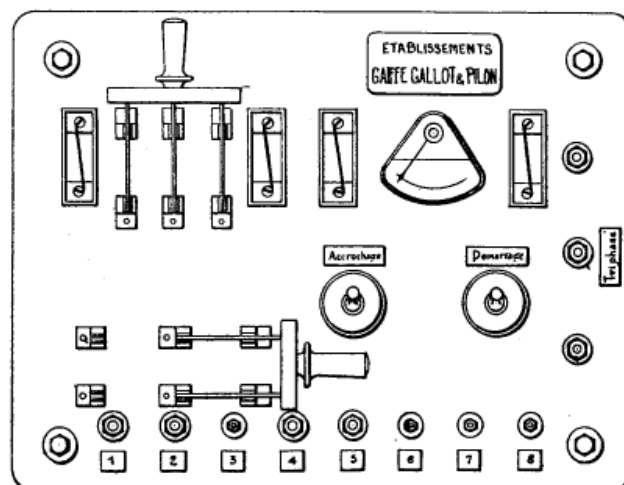


FIG. 6.  
TABLEAU DE COMMANDE POUR COURANT ALTERNATIF TRIPHASÉ

On verra clairement sur les figures 2 et 3, le détail de ce fonctionnement.

Dans le montage, on remarquera que, contrairement à ce qui se trouve dans les appareils similaires, **aucun croisement de fil haute tension n'existe**, et que même il est possible de réunir le transformateur et le commutateur aux bornes du spintermètre, au moyen de fils de cuivre ne présentant aucun isolement particulier.

Le transformateur, le commutateur et son moteur sont placés à l'intérieur d'une ébénisterie en chêne ciré (fig. 1), qui empêche l'accès aux organes de haute tension. Ce meuble ferme à clé.

Les organes tournants sont fixés sur un robuste châssis en chêne au-dessus du transformateur ; ce châssis est porté sur des cales anti-trépidantes Y (fig. 3), arrêtant toute vibration.

Sur le dessus de l'ébénisterie, est placé le milliampèremètre du circuit du tube, orientable dans toutes les directions, et le spintermètre commandé à distance par le volant G, (fig. 1).

Sur un panneau de marbre, fixé sur le côté droit du meuble, sont montés les organes de mise en marche. On en voit le détail, fig. 4, 5 et 6, suivant que le secteur est à courant continu (fig. 4), à courant alternatif monophasé (fig. 5), ou à courant alternatif triphasé (fig. 6).

Dans le cas d'un secteur à courant alternatif monophasé en particulier, le panneau de marbre, (fig. 1 et 5), comporte :

L'interrupteur général D.

Les interrupteurs de démarrage E et d'accrochage F du moteur synchrone.

L'interrupteur de l'indicateur de polarité H. Le sens de la déviation de l'appareil de mesure indiquera la position du renverseur, pour obtenir toujours même polarité sur l'ampoule à rayons X.

Cet indicateur de polarité est constitué par une coquille D (fig. 2), dont une partie seulement de la périphérie est conductrice ; deux balais BB' frottent sur cette coquille. La source alternative alimentant le transformateur est en relation avec ces balais à travers l'indicateur de sens, de telle sorte qu'au moment où l'ensemble du commutateur est en synchronisme avec le secteur, le courant traversant le circuit est continuellement de même sens, puisqu'il est pris constamment au même moment de la période. Le sens de ce courant indiqué par l'appareil, dépend simplement de l'alternance sur laquelle le moteur synchrone est accroché. L'accrochage ne nécessite que quelques secondes et peut se faire les yeux fermés.

Dans le cas de courant continu (fig 3 et 4), ces appareils sont remplacés par le seul rhéostat de démarrage de la commutatrice, le sens du courant arrivant aux bornes du spintermètre est alors toujours correct.

Le rhéostat de réglage et l'interrupteur de commande du transformateur sont montés à part sur un chariot métallique à roulettes (fig. 7), ce qui permet de commander l'installation à distance, avec toute la commodité et la sécurité désirables. Les résistances sont mises en circuit par deux manettes se déplaçant sur deux séries de plots.

Lorsque le client le désire, le rhéostat et l'interrupteur peuvent être montés sur un paravent (fig. 8), qui est rendu opaque aux rayons X : à la partie supérieure, par une glace spéciale ; à la partie inférieure, par une lame de plomb glissée dans une feuillure de l'ébénisterie. L'opérateur est donc complètement protégé contre les radiations.





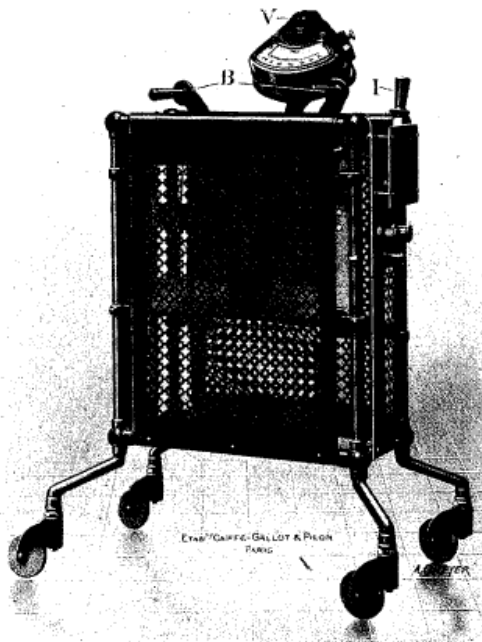


FIG. 7.

**RHÉOSTAT DE RÉGLAGE  
SUR CHÂSSIS MÉTALLIQUE A ROULETTES**

0<sup>m</sup> 92 × 0<sup>m</sup> 58 × 0<sup>m</sup> 42. — Poids 13 kg.

- B — Manette de commande du rhéostat.
- I — Interrupteur sur le primaire du transformateur haute tension.
- V — Voltmètre de vérification indiquant le voltage au primaire du transformateur à haute tension.

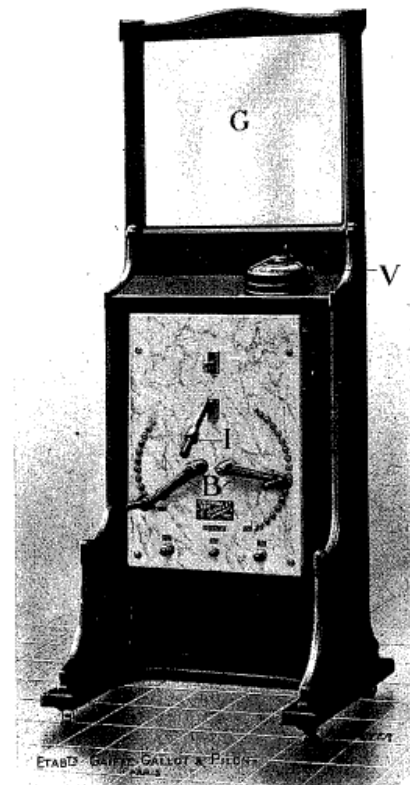


FIG. 8.

**RHÉOSTAT DE RÉGLAGE  
SUR PARAVENT OPAQUE AUX RAYONS X**

1<sup>m</sup> 70 × 0<sup>m</sup> 70 × 0<sup>m</sup> 68. — Poids 87 kg.

- B — Manette de commande du rhéostat.
- I — Interrupteur sur le primaire du transformateur haute tension.
- V — Voltmètre de vérification.
- G — Glace opaque aux rayons X. dim. 56 × 50 c/m



## DÉCLENCHEUR AUTOMATIQUE POUR RADIOGRAPHIE

Les radiographes se sont souvent rendu compte de la presque impossibilité où ils sont d'observer à la fois le malade, le tube, le milliampèremètre et le chronomètre pendant l'exécution d'une radiographie rapide ; de sorte qu'il vient tout naturellement à l'esprit qu'il serait extrêmement intéressant de s'affranchir de l'une de ces surveillances.

C'est ce qui a été résolu au moyen du déclencheur automatique, qui permet de régler à l'avance le temps de fermeture de courant sur la source de rayons X. L'opérateur n'a donc plus avec cet appareil, à s'occuper du chronomètre.

Ce déclencheur automatique (fig. 9), se compose en principe de deux appareils distincts : un compteur de temps, et un disjoncteur ; ce dernier pouvant au besoin servir seul comme simple interrupteur.

Le compteur de temps *E*, mouvement d'horlogerie battant le 5<sup>e</sup> de seconde, démarre automatiquement par la fermeture du courant actionnant la source à haut potentiel et, au bout d'un laps de temps variable à volonté, vient fermer le circuit d'un relais faisant partie du disjoncteur et qui déclenche ce dernier.

Le disjoncteur est réalisé de telle façon que les contacts soient les plus parfaits possibles, et que la rupture se fasse sur parafoudres en charbon.

Le commutateur *B*, placé sur le circuit du relais, permet, lorsqu'il est ouvert, de se servir du disjoncteur comme d'un interrupteur ordinaire ; le déclenchement est alors obtenu en poussant le levier *D*.

Suivant les cas, la manœuvre de l'appareil se fait donc d'après les indications suivantes :

1<sup>o</sup> *Déclenchement automatique.* — L'interrupteur *B* est fermé ; on déplace l'aiguille du mouvement d'horlogerie, de façon à l'amener à la division représentant la durée d'exposition désirée. Au moment où on ferme le courant, le mouvement d'horlogerie se met en route et revient vers zéro ; lorsque l'aiguille est au bout de sa course, le circuit du relais fonctionne et un noyau de fer, attiré par la bobine, décroche le disjoncteur, qui rompt immédiatement le courant.

Le cadran de la minuterie est divisé de 1/5 de seconde à 8 secondes, ce qui permet de satisfaire aux poses les plus couramment utilisées depuis l'emploi généralisé des écrans renforçateurs et des installations intensives. On pourra objecter que, par suite d'une variation d'état du tube, l'opérateur pour être amené pendant l'opération à modifier la durée du temps de pose qu'il s'était tout d'abord fixé ; cela lui est facile, même avec le déclencheur automatique ; s'il désire prolonger le temps de pose, il coupera l'interrupteur *B* et le déclenchement cessant d'être automatique, sera obtenu au moment désiré, soit par la nouvelle fermeture de l'interrupteur *B*, soit au moyen du levier *D*. Au contraire, pour raccourcir le temps de pose, il suffira d'agir sur le levier *D* ; on provoquera ainsi le déclenchement anticipé du disjoncteur.

2<sup>o</sup> *Déclenchement instantané.* — L'interrupteur *B* étant fermé, si on manœuvre la poignée *D*, sans avoir déplacé du zéro l'aiguille des temps, le relais fonctionnera immédiatement, et coupera instantanément le circuit. Le temps de pose ainsi obtenu est très court, 1/10 de seconde environ.

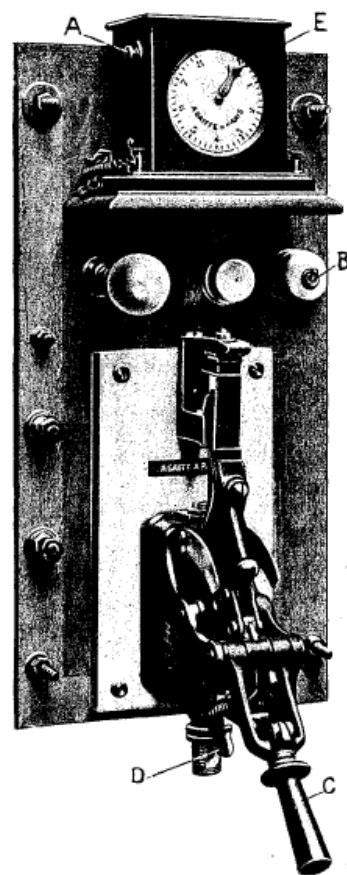


FIG. 9.

### DÉCLENCHEUR AUTOMATIQUE

- A — Borne de contact pour le déclenchement du mouvement d'horlogerie.
- B — Commutateur de mise en circuit de l'électro de déclenchement.
- C — Poignée de manœuvre du disjoncteur.
- D — Petit levier de déclenchement du disjoncteur.
- E — Aiguille de remontage du mouvement d'horlogerie.

3° *Déclenchement non automatique.* — Si l'interrupteur *B* est ouvert, le disjoncteur cesse d'être automatique ; on ferme le courant par la poignée *C*, puis on le coupe en appuyant en *D*, ou en fermant l'interrupteur *B*.

Le tableau de mise en marche de nos commutateurs tournants comporte des bornes spéciales, prévues à l'avance, pour l'emploi du déclencheur. Lorsque l'installation ne comporte pas cet appareil, les bornes sont court-circuitées par une barrette métallique.

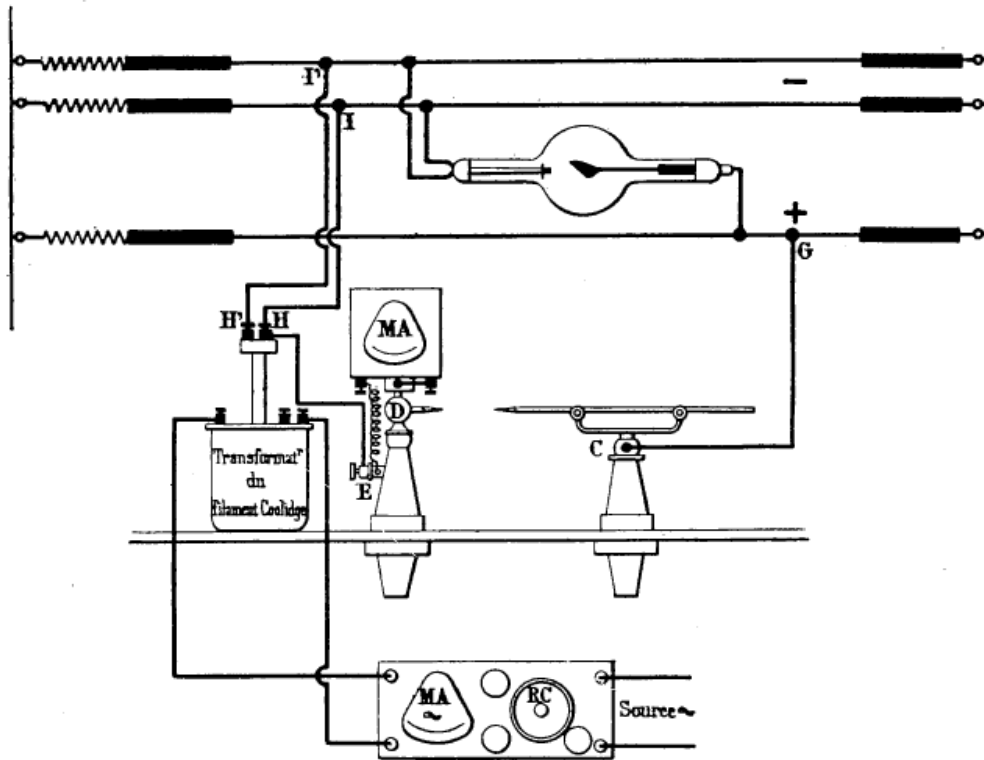


FIG. 10.

#### SCHÉMA DE MONTAGE D'UN TUBE COOLIDGE SUR COMMUTATEUR Tournant

C-D - Bornes du Spintermètre. — E - Borne négative d'utilisation. — H - H' - Bornes secondaires du Transformateur de filament. — I-I' - Trolley négatif à 2 fils. — G - Trolley positif.

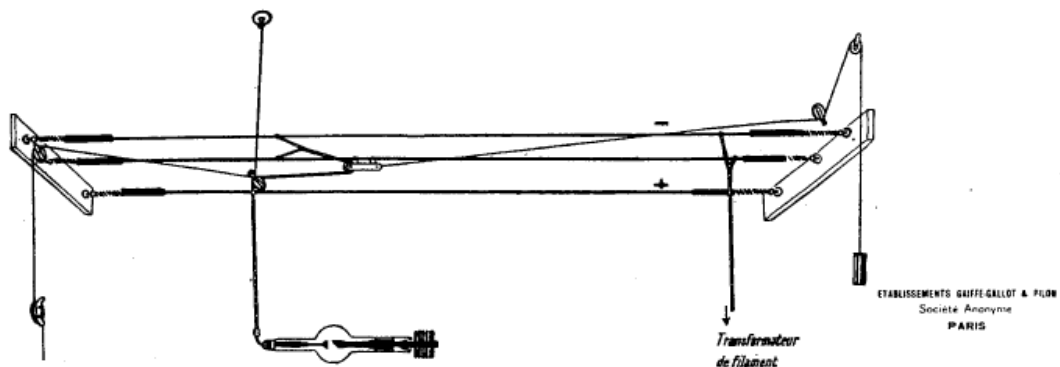


FIG. 11.

#### ÉQUIPEMENT DE TROLLEY DU MÉDECIN PRINCIPAL HIRTZ

## PRIX ET DEVIS \*

### COMMUTATEUR TOURNANT POUR UTILISATION DES AMPOULES A GAZ SEULES:

Commutateur tournant, meuble chêne avec transformateur haute tension, type V 1/2, nouveau moteur synchrone-asychrone ou commutatrice (suivant secteur), commutateur à haute tension, panneau de réglage et de commande, spintermètre à commande à distance, milliampèremètre pour tube en 5-50 mA, rhéostat avec interrupteur de commande, voltmètre, ces trois derniers appareils montés sur chariot métallique à roulettes (fig. 7).

Sur courant alternatif 110 ou 220 volts, fréquence 40 à 60 périodes . . . . .	<b>14.000</b> »
Sur courant alternatif 110 ou 220 volts, fréquence 25 périodes . . . . .	<b>15.300</b> »
Sur courant continu 110 ou 220 volts . . . . .	<b>15.500</b> »

**Même commutateur tournant avec transformateur type V, extra-puissant :**

Sur courant alternatif 110 ou 220 volts, fréquence 40 à 60 périodes . . . . .	<b>15.300</b> »
Sur courant continu 110 ou 220 volts . . . . .	<b>18.500</b> »

### COMMUTATEUR TOURNANT POUR UTILISATION DES AMPOULES A GAZ ET DES AMPOULES COOLIDGE :

Commutateur tournant (fig 1), combiné avec auto-transformateur, transformateur de filament, appareils de mesure et de réglage.

L'ensemble comporte :

Un meuble chêne ciré de 1 m. 50 × 1 m. 32 × 0 m. 78, nouveau moteur synchrone-asychrone ou commutatrice, (suivant le secteur), transformateur haute tension, type V 1/2 spintermètre, milliampèremètre, tableau de démarrage, transformateur de filament.

Un meuble pupitre chêne ciré (0 m. 57 × 1 m. × 0 m. 55), réuni au premier par un câble souple et portant les appareils suivants : rhéostat de réglage pour l'utilisation des ampoules ordinaires a gaz, auto-transformateur pour l'utilisation des ampoules Coolidge, rhéostat de réglage du filament de l'ampoule, ampèremètre permettant le contrôle de l'intensité dans le primaire du transformateur de filament, voltmètre branché sur le primaire du transformateur, gradué en kilovolts et donnant par simple lecture la tension du secondaire, du transformateur.

Sur courant alternatif 110 ou 220 volts, fréquence 40 à 60 périodes . . . . .	<b>17.000</b> »
Sur courant alternatif 110 ou 220 volts, fréquence 25 périodes . . . . .	<b>18.000</b> »
Sur courant continu 110 ou 220 volts . . . . .	<b>18.500</b> »

**Même commutateur tournant avec transformateur type V, extra-puissant :**

Sur courant alternatif 110 ou 220 volts, fréquence 40 à 60 périodes . . . . .	<b>18.000</b> »
Sur courant continu 110 ou 220 volts . . . . .	<b>21.500</b> »

\* Les prix sont donnés sans engagement, et à confirmer au moment de la commande. Ils s'entendent pour marchandises prises à Paris, port et emballage à la charge du client.

### ACCESSOIRES FACULTATIFS :

**Equipement de trolley 3 fils**, comprenant : 6 isolants ébonite, 3 ressorts tendeurs, 6 pitons Gollot, 25 mètres fil cuivre 20/10, 1 enrouleur Zimmern sur manche, 1 fil souple double pour l'alimentation de la cathode (longueur 3 m. 50), ressort de rappel, raccords universels . . . . . **187 25**

**Equipement de trolley**, dispositif du médecin principal Hirtz (fig. 11); le conducteur double d'alimentation de la cathode est rappelé horizontalement par un contrepoids ; il est donc hors de portée quelle que soit la position de l'ampoule. Ce dispositif comporte, en plus de celui ci-dessus, les poulies, raccords, contrepoids, cordons de rappel, etc . . . **260 »**

**Déclencheur automatique**, pour 110 volts ou 220 volts (fig. 9) . . . . . **950 »**

### ADJONCTIONS A FAIRE AUX COMMUTATEURS TOURNANTS ANCIENS DANS LE CAS D'UTILISATION DES AMPOULES COOLIDGE.

*Le médecin possède déjà un commutateur tournant, et désire faire fonctionner sur cet appareil les ampoules Coolidge, en utilisant les avantages de l'auto-transformateur.*

*Dans ce cas, le devis comporte :*

Le meuble auto-transformateur, le voltmètre en kilovolts, donnant la tension aux bornes du secondaire, le rhéostat de filament, l'ampèremètre destiné au contrôle de l'intensité dans le primaire du transformateur du filament. . . . . **3.100 »**

En dehors du meuble auto-transformateur, il faut prévoir un transformateur du filament du prix de. . . . . **650 »**

*Février 1923.*

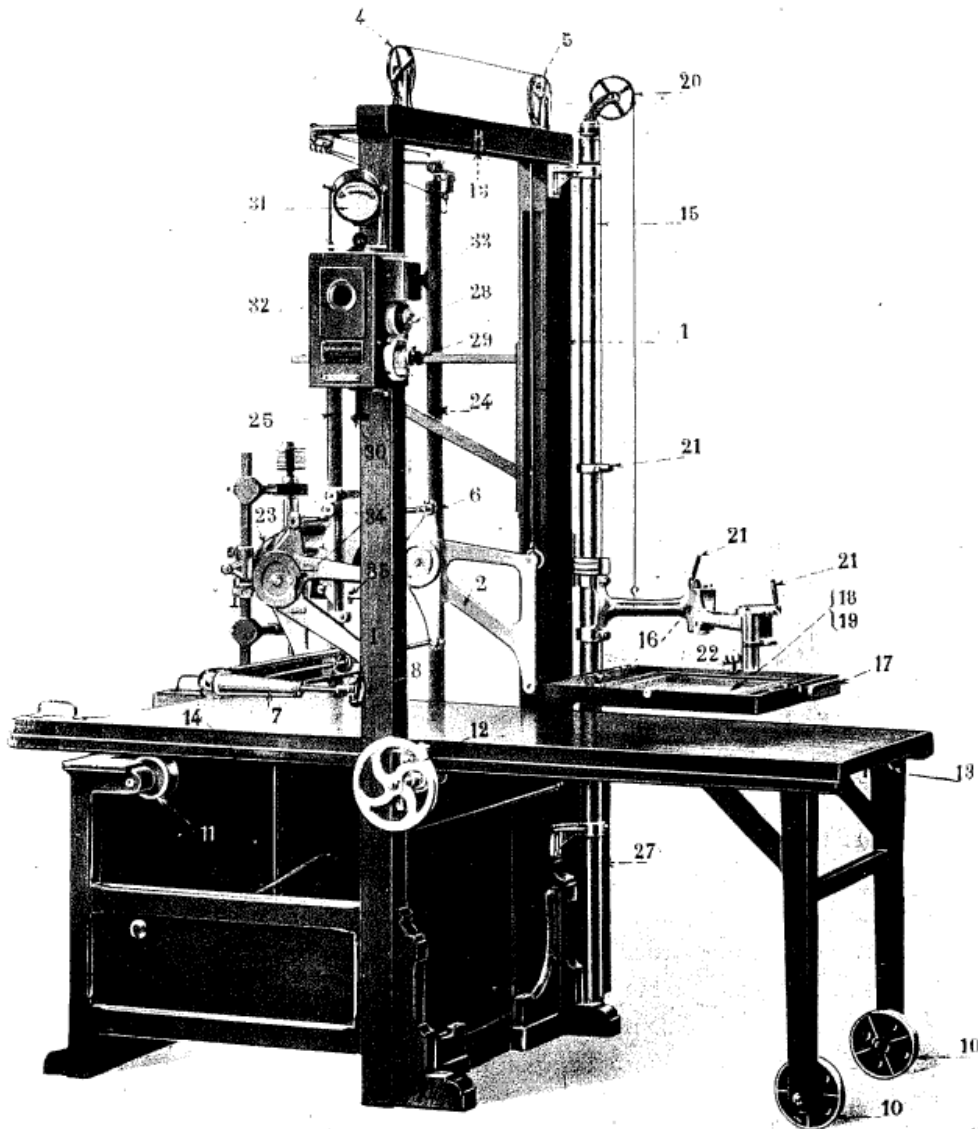
ETAB<sup>ts</sup> GAIFFE-GALLOT & PILON S<sup>té</sup> A<sup>me</sup>

23, RUE CASIMIR-PÉRIER, PARIS VII<sup>e</sup>

Tél. : FLEURUS 26-57 et 26-58.

**N° 12**  
**RADIOLOGIE**

## TABLE BASCULANTE AUTONOME NOUVEAU MODÈLE AVEC DIAPHRAGME A 4 VOILETS



ETAB<sup>ts</sup> GAIFFE-GALLOT & PILON  
- Société Anonyme-PARIS -

Fig. 1

### TABLE BASCULANTE AUTONOME EN POSITION HORIZONTALE

1. Cadre vertical. — 2. Supports latéraux du porte-ampoule. — 3. Contrepoids d'équilibrage du porte-ampoule. — 4, 5. Poulies de renvoi des câbles d'équilibrage du porte-ampoule. — 6. Cadre pour le déplacement transversal du porte-ampoule. — 7. Tourelle pour la commande des déplacements d'ampoule. — 8. Poignée de manœuvre des déplacements d'ampoule et du diaphragme. — 9. Dessus de table ou dossier perméable aux rayons X. — 10. Galets de roulement de la table sur le sol. — 11. Galets de roulement de la table sur le bâti fixe. — 12. Volant de commande du déplacement longitudinal de la table. — 13. Verrou d'immobilisation du dessus en position de dossier. — 14. Aiguillage pour l'axe de bascule de la table. — 15. Colonne support du bras porte-écran. — 16. Bras articulé pour le support d'écran. — 17. Cadre porte-écran ou châssis. — 18, 19. Ecran ou châssis porte-plaque. — 20. Poulie de renvoi de la chaîne d'équilibrage du porte-écran. — 21. Manettes de blocage du porte-écran. — 22. Ecou de blocage du cadre porte-écran. — 23. Cupule protectrice de l'ampoule. — 24, 25. Antennes isolantes contenant les fils d'alimentation de l'ampoule. — 27. Coffre du transformateur haute tension. — 28. Interrupteur général. — 29. Interrupteur du circuit haute tension. — 30. Rhéostat de réglage du filament. — 31. Milliampèremètre d'ampoule. — 32. Coffre et tableau de commande. — 33. Commutateur pour pénétration variable. — 34. Verrou de blocage de la rotation du porte-ampoule. — 35. Vis de blocage du mouvement vertical du porte-ampoule.

## DESCRIPTION

Contrairement à la généralité des appareils dits universels, cet ensemble offre la particularité remarquable d'allier à la multiplicité des emplois, la commodité de chacun d'eux. C'est grâce à une conception entièrement nouvelle du problème que nous sommes arrivés à ce résultat.

Nous avons créé, grâce au tube "Coolidge" à radiateur, un générateur d'une grande simplicité formant, avec la table basculante, un ensemble permettant la réalisation simple et commode de l'examen radiologique (radioscopie ou radiographie), aussi bien en position verticale qu'en position horizontale, avec tube au-dessous ou au-dessus de la table. Toutes ces opérations se font avec un seul tube qui reste constamment dans sa cupule, et ce, sans qu'il soit nécessaire de décrocher le contrepoids, manœuvre fastidieuse et dangereuse pour le tube. Ce groupe autonome forme un tout compact d'où ne sort aucun conducteur du courant haute tension.

D'autre part, si l'on possède déjà un appareil générateur, on peut n'acquérir que la table basculante seule. On la relie alors au générateur déjà existant par des conducteurs immuables, venant se fixer aux bornes (38) et (39). Dans ce cas, le bras support d'écran, qui peut facultativement être adjoint à la table, a été prévu pour recevoir, le cas échéant, une cupule grand modèle, orientable en tous sens. On peut ainsi, si le générateur le permet, actionner les tubes sous 25 centimètres d'étincelle équivalente pour la radiothérapie, toutes les distances d'isolement étant prévues pour ce cas. Il sera alors nécessaire d'alimenter le tube par des conducteurs amovibles venant se fixer à un trolley.

Le groupe autonome est caractérisé par :

Un cadre fixe servant de guide à l'équipage porte-ampoule. Celui-ci monte ou descend, ou prend l'orientation voulue pour l'application en vue.

Une table dossier, à dessus transparent aux rayons X, qui peut se mouvoir horizontalement entre les montants du cadre ou se placer verticalement contre celui-ci.

Un générateur haute tension compact, puissant, robuste, possédant tous les réglages rassemblés dans la main et sous la vue de l'opérateur.

Une ampoule "Coolidge" à radiateur dans une cupule opaque fermée.

Grâce à cette conception particulière, cet ensemble présente des avantages précieux.

A. L'économie résultant de la possibilité de tout faire avec une seule ampoule.

B. La facilité et la rapidité de manœuvre résultant de la légèreté de la table-dossier.

C. La tranquillité d'esprit due à l'emploi d'un générateur sûr, permettant d'obtenir du premier coup les meilleurs résultats radiologiques.

D. La commande aisée des appareils de contrôle, qui sont toujours à portée de la main. Le milliampèremètre pouvant pivoter est toujours bien en vue. Lors de la radioscopie, la lampe témoin éclaire d'une légère lueur le cadran, quelle que soit sa position.

La table basculante, figure 1, comporte un cadre vertical (1), dans lequel peut coulisser le porte-ampoule faisant corps avec deux équerres, portant deux paires de galets à billes, roulant dans des glissières verticales. L'ensemble est équilibré par un contrepoids couissant à l'intérieur d'un des montants verticaux.

Grâce à l'indépendance des deux câbles de liaison passant sur les poulies (4 et 5), le porte-ampoule se déplace sans aucun coincement. De plus, le double câble assure la sécurité en cas de rupture de l'un d'eux.

Les deux équerres supportent à leurs extrémités les coulisses du chariot porte-ampoule, qui constituent un parallélogramme (6) susceptible de prendre un mouvement

de rotation autour d'un axe horizontal parallèle au plan du cadre vertical, de façon à permettre de placer le rayon central, soit horizontalement, soit verticalement, ascendant ou descendant.

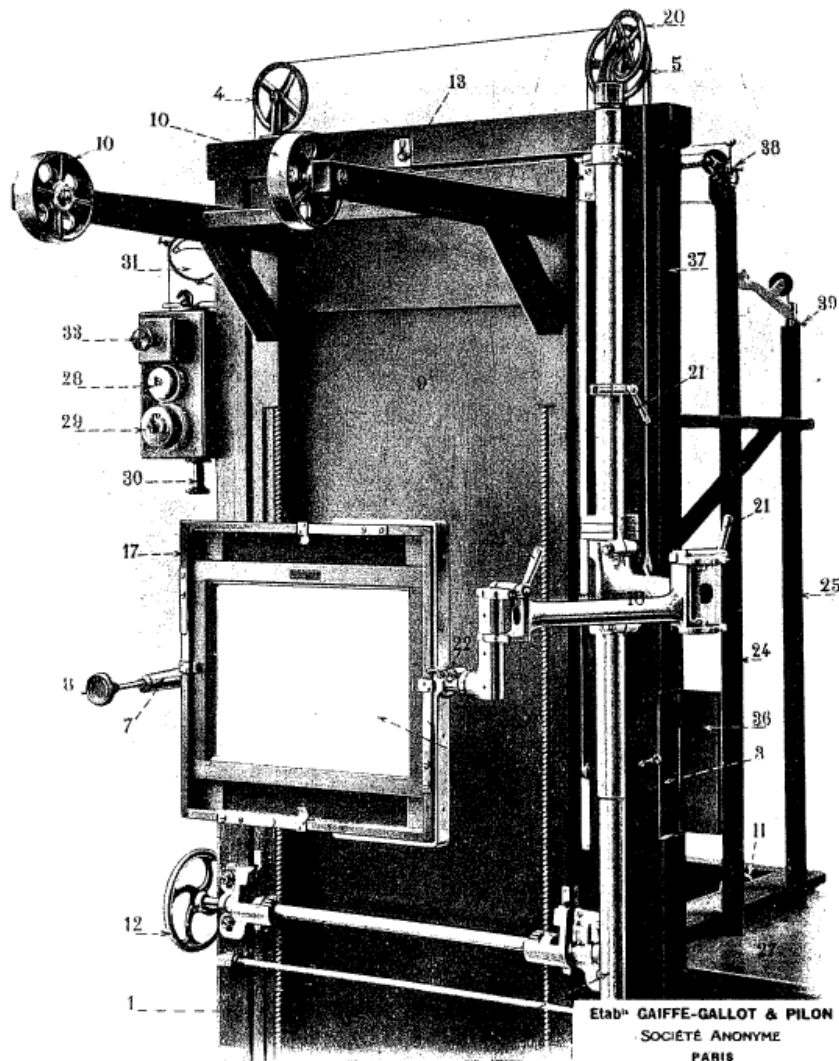


Fig. 2

# TABLE BASCULANTE AUTONOME EN POSITION VERTICALE

1. Cadre vertical. — 3. Contrepoids d'équilibrage du porte-ampoule. — 4, 5. Poulies de renvoi des câbles d'équilibrage du porte-ampoule. — 7. Tourelle pour la commande des déplacements d'ampoule. — 8. Volant de manœuvre des déplacements d'ampoule et du diaphragme. — 9. Dessus de table ou dossier perméable aux rayons X. — 10. Galets de roulement de la table sur le sol. — 11. Galets de roulement de la table sur le bâti fixe. — 12. Volant de commande du déplacement longitudinal de la table. — 13. Verrou d'immobilisation du dessus en position de dossier. — 15. Colonne support du bras porte-écran. — 16. Bras articulé pour le support d'écran. — 17. Cadre porte-écran ou châssis. — 18, 19. Ecran ou châssis porte-plaque. — 20. Poulie de renvoi de la chaîne d'équilibrage du porte-écran. — 21. Manettes de blocage du porte-écran. — 22. — Ecrou de blocage du cadre porte-écran. — 24, 25. Antennes isolantes contenant les fils d'alimentation de l'ampoule. — 27. Coffre du transformateur haute tension. — 28. Interrupteur général. — 29. Interrupteur du circuit haute tension. — 30. Rhéostat de réglage du filament. — 31. Milliampèremètre d'ampoule. — 32. Coffre et tableau de commande. — 33. Commutateur pour pénétration variable. — 36. Volet permettant l'addition des masses additionnelles d'équilibrage. — 37. Coffre du contrepoids d'équilibrage du porte-ampoule. — 38, 39. Bornes pour l'alimentation par source indépendante.

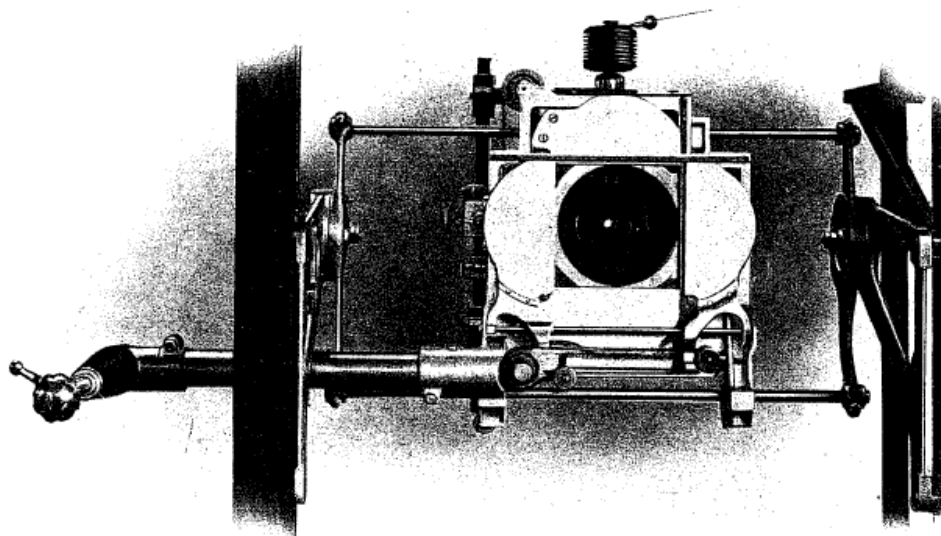
Grâce à des galets de roulement, le chariot porte-ampoule peut se déplacer transversalement ; il est solidaire d'un bras terminé par une tourelle (7) portant la poignée et la manette de manœuvre du diaphragme à 4 volets.

Le dossier-table est constitué par un plan en bois contreplaqué transparent aux rayons X (9), comportant, à l'une de ses extrémités, deux pieds munis de larges galets de roulement (10).



L'autre extrémité de la table repose sur deux galets (11), solidaires du bâti du meuble.

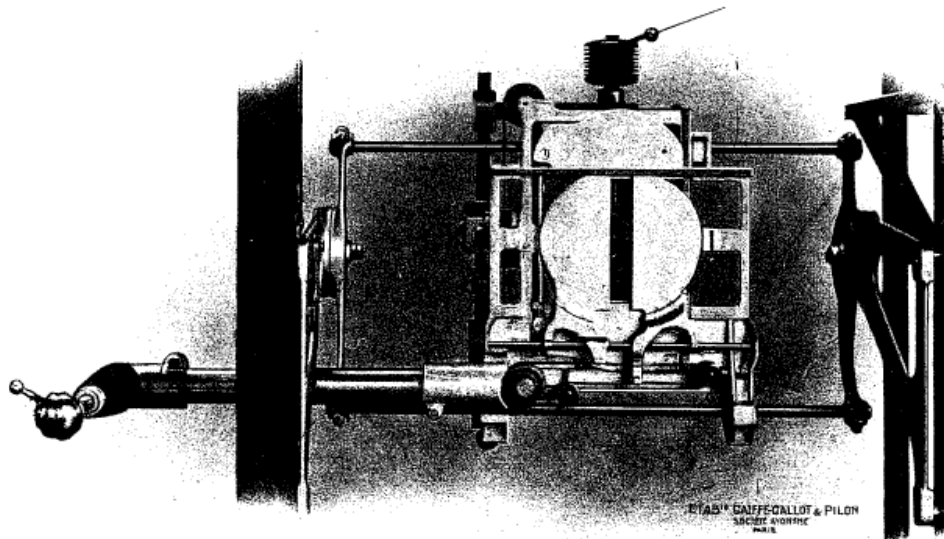
Sous la table, sont fixées deux crémaillères longitudinales, engrenant avec deux pignons commandés par un volant (12), permettant une commande facile et précise du mouvement de translation.



ETABL. GAUFFE-GALLOT & PILON  
BOULEVARD ANTOINE  
PARIS

Fig. 3

DIAPHRAGME A 4 VOILETS — GRANDE OUVERTURE



ETABL. GAUFFE-GALLOT & PILON  
BOULEVARD ANTOINE  
PARIS

Fig. 4

DIAPHRAGME A 4 VOILETS — CHAMP RECTANGULAIRE VERTICAL

La table peut se relever pour former dossier vertical (fig. 2) ; elle est maintenue en place par un verrou (13). La sécurité de la manœuvre de relevage est assurée par un aiguillage spécial (14) figure 1.

Sur un montant du cadre vertical, peut être fixée une colonne tubulaire en acier (15), le long de laquelle coulisce un bras horizontal (16) à double articulation, qui se termine

par une pièce cylindrique pour la fixation immédiate du support (17), permettant la mise en place d'un châssis radiographique (18) ou d'un écran fluorescent (19). Ce bras horizontal est équilibré par un contrepoids placé à l'intérieur du tube. La chaîne passe sur une poulie de renvoi (20). Les différentes articulations du bras peuvent être immobilisées, grâce à des manettes de blocage (21).

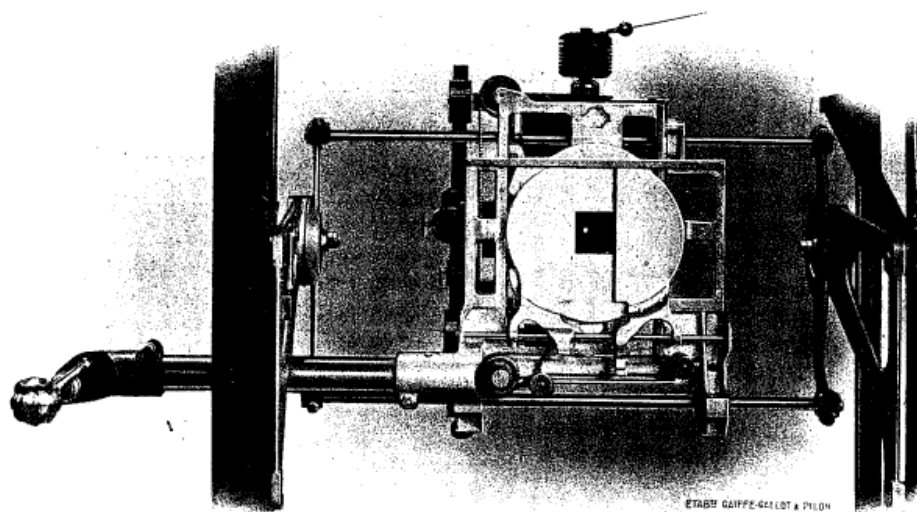


Fig. 5

DIAPHRAGME A 4 VOLETS — CHAMP CARRÉ

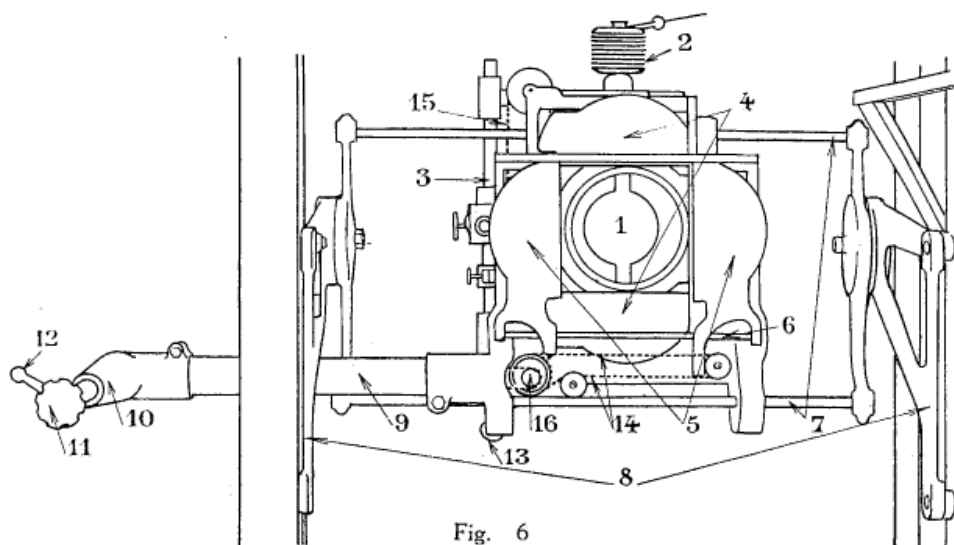


Fig. 6

1. Intérieur de la cupule. — 2. Ampoule "Coolidge" à radiateur. — 3. Étrier porte-ampoule. — 4. Volets horizontaux du diaphragme. — 5. Volets verticaux du diaphragme. — 6. Coulisse des volets verticaux. — 7. Coulisses pour le déplacement horizontal du porte-ampoule. — 8. Supports latéraux du porte-ampoule. — 9. Bras de déplacement du porte-ampoule. — 10. Tourelle pour la commande des déplacements de l'ampoule. — 11. Poignée de commande des volets verticaux. — 12. Manette de commande des volets horizontaux. — 13. Vis de blocage du déplacement horizontal du porte-ampoule. — 14. Chaîne de commande des volets verticaux. — 15. Chaîne de commande des volets horizontaux. — 16. Pignons des chaînes intermédiaires de commande des volets.

Ce bras a été prévu pour offrir une très grande robustesse ; on peut ainsi y fixer la cupule grand modèle, figure 11, sans crainte de le voir fléchir ; et, s'il supporte l'écran ou la cassette, il forme un tout rigide exempt de vibrations. Les axes de rotation des articulations sont de larges dimensions et d'un dessin spécial, pour permettre à l'écran de suivre avec la plus grande aisance les mouvements qu'on désire lui imprimer.

Pour le radiodiagnostic, l'ampoule "Coolidge" à radiateur est enfermée dans notre cupule opaque fermée (23), figure 1.

Le nouveau diaphragme à 4 volets (fig. 3, 4, 5 et 6), dont est munie la table basculante, présente, sur le diaphragme à 2 volets, de très grands avantages.

a) Il permet d'obtenir un **champ carré ou rectangulaire**, de dimensions quelconques, **orienté parallèlement aux côtés de l'écran** (au lieu d'être uniquement carré, et orienté à 45° de ces côtés, comme dans le diaphragme à 2 volets). Ceci permet d'ajuster exactement le champ des rayons sur l'écran, et, par suite, d'utiliser toute la surface de celui-ci, sans que l'opérateur risque de recevoir une partie des radiations émises par l'ampoule.

b) Le champ maximum est très notablement agrandi (fig. 3), et permet de couvrir la grande cassette de  $50 \times 50$  cm., à la distance de 60 cm. habituellement adoptée pour la radioscopie.

c) D'autre part, chaque paire de volets est commandée par une poignée spéciale (11 et 12 fig. 6), et la manœuvre de ces volets peut se faire : ou bien **individuellement**, en déverrouillant les deux commandes, pour obtenir des fentes ou des champs rectangulaires utilisés dans certains cas pour limiter les organes à examiner ; ou **simultanément**, pour l'obtention des champs carrés, les deux commandes étant verrouillées ensemble.

On a ainsi, par la manœuvre d'une seule poignée placée à portée de la main gauche, la possibilité de déplacer l'ampoule dans tous les sens, et de régler dans de très grandes limites et en moins de un demi-tour, l'ouverture du champ.

Le nouveau chariot a été également étudié pour recevoir une bague susceptible de permettre l'adaptation des ajutages coniques utilisés en radiographie ; étant entendu que les dits ajutages ne servent qu'à limiter le faisceau, et non à comprimer le sujet, rôle qui est dévolu aux anneaux compresseurs indépendants, garnis de la vessie en caoutchouc.

Au point de vue construction, signalons que ce chariot a un bras de commande excessivement rigide, et que des dispositifs spéciaux permettent de régler la tension des chaînes servant à la manœuvre des volets.

L'alimentation de l'ampoule est assurée dans ses diverses positions par deux jeux de conducteurs extensibles, maintenus tendus par des ressorts et des contrepoids, l'un de ces jeux étant placé à la partie inférieure de l'appareil, l'autre à la partie supérieure, où il est conduit par deux colonnes isolantes (24 et 25).

Le transformateur d'alimentation de l'ampoule, fonctionnant directement sur courant alternatif, est identique à ceux de nos meubles pour alimentation du tube "Coolidge".

Le transformateur pour le chauffage du filament, bien que dans la même cuve, est indépendant de celui haute tension ; le tout est placé dans un coffre en saillie sur le côté du meuble (27).

La disposition des conducteurs haute tension est telle que la protection contre les accidents est pratiquement assurée.

Les appareils de mesure et de commande sont rassemblés en un bloc placé sur le côté du cadre vertical. Ils se composent, figure 2, de :

Un interrupteur général (28).

Un interrupteur de courant haute tension (29).

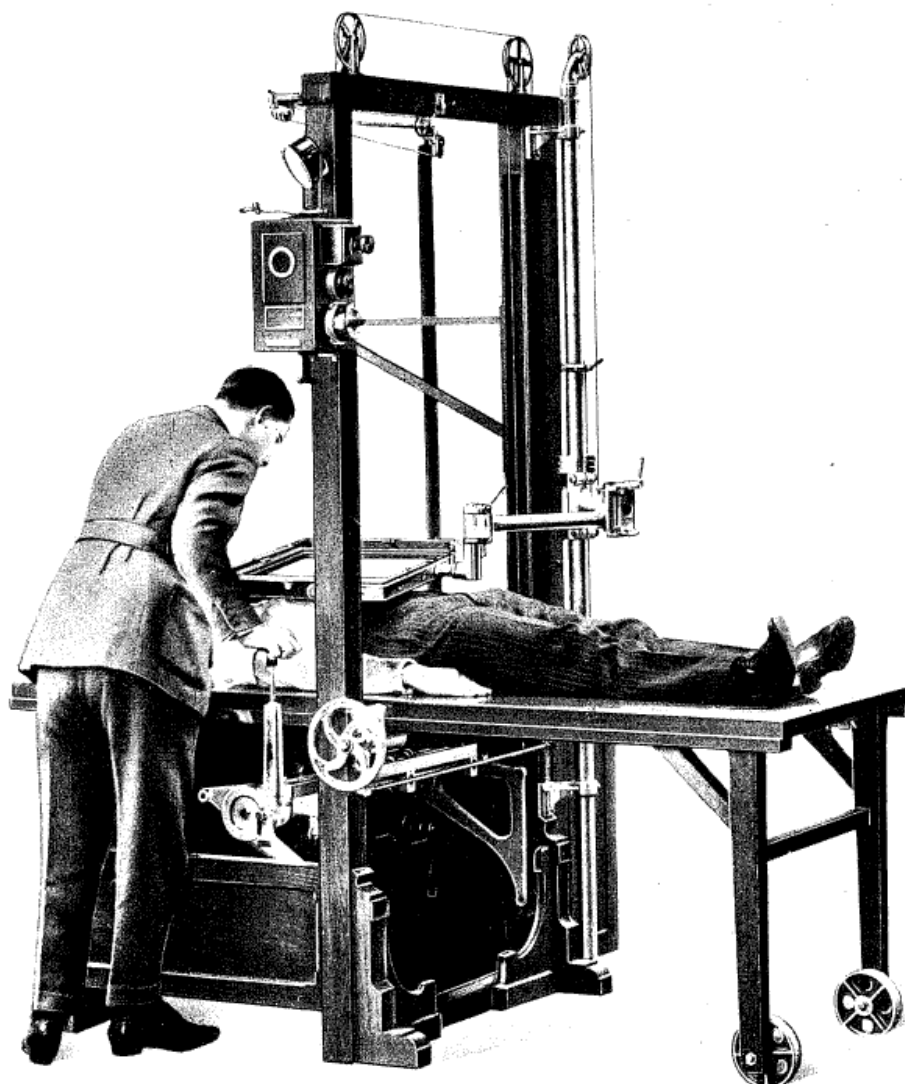
Un bouton (30) servant au réglage de l'intensité du courant dans l'ampoule.

Un milliampermètre (31) orientable en tous sens, éclairé par en-dessous, par la lueur diffuse de la lampe témoin dont le regard est en (32), figure 1.

Un fusible et des bornes d'arrivée de courant sont placés dans le coffre (27).

## UTILISATION

### 1° Radioscopie de bas en haut, en position couchée \*



Etabl GAIFFE-GALLOT & PILON  
SOCIÉTÉ ANONYME  
PARIS

Fig. 7

#### RADIOSCOPIE OU RADIOGRAPHIE DE BAS EN HAUT, EN POSITION COUCHÉE

La table est d'abord tirée complètement hors du cadre et se trouve ainsi entièrement dégagée ; le malade peut s'y coucher très facilement. En poussant la table à la main, ou en s'aidant du volant (12), on amène la région à examiner au-dessus de l'ampoule placée en-dessous, comme figure 7.

L'écran fluorescent supporté par le bras articulé est maintenu fixé au-dessus du malade. Il est facile de centrer exactement la région à examiner par la combinaison des deux mouvements perpendiculaires : celui du malade par le volant (12), et celui de l'ampoule par la translation de la tourelle (7), que l'on manœuvre par la poignée commandant le diaphragme, comme figure 7.

\* Les chiffres indiqués dans le texte de ce § se rapportent à la figure 1.

## 2° Radiographie de bas en haut en position couchée

Cette utilisation est identique à celle du cas précédent ; l'écran fluorescent étant remplacé par un châssis radiographique.

Il est à remarquer l'énorme avantage que donne ici le bras rigide. A-t-on repéré au moyen de l'écran la région à radiographier, il suffit de bloquer les manettes du bras support pour être certain de placer la plaque à l'endroit voulu, et ce, instantanément. Il suffit donc d'un temps excessivement court, pour passer de la radioscopie à la radiographie, avec un moyen de centrage parfait.

## 3° Radiographie de haut en bas en position couchée

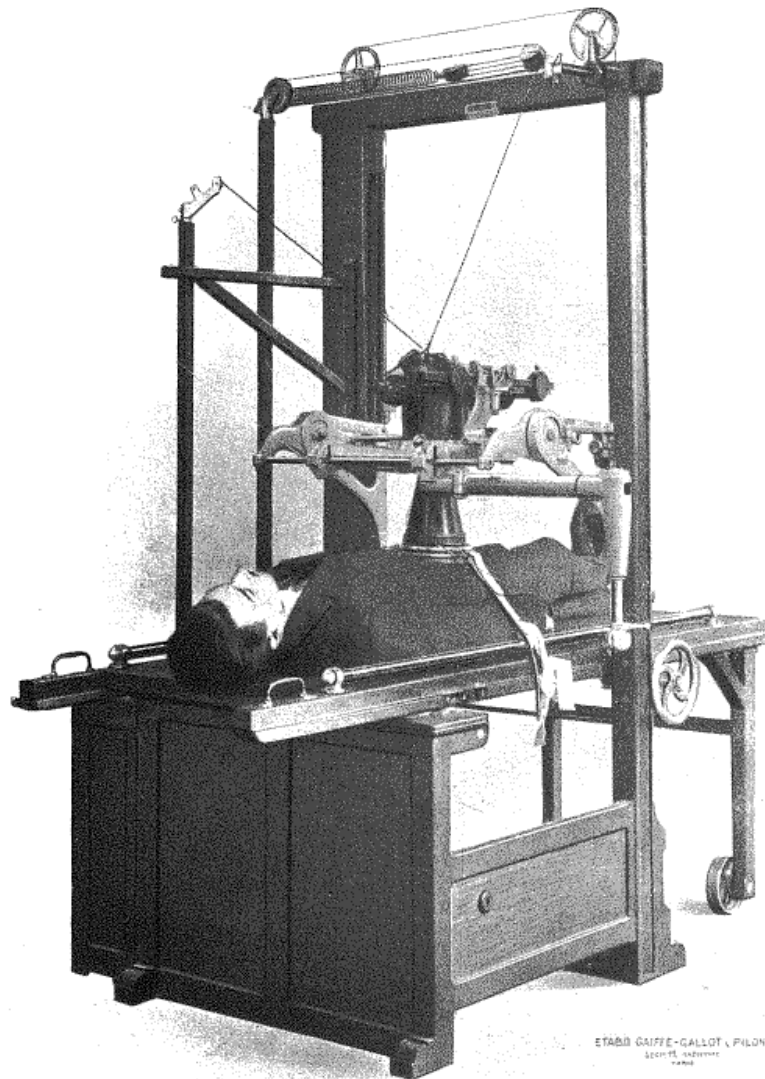


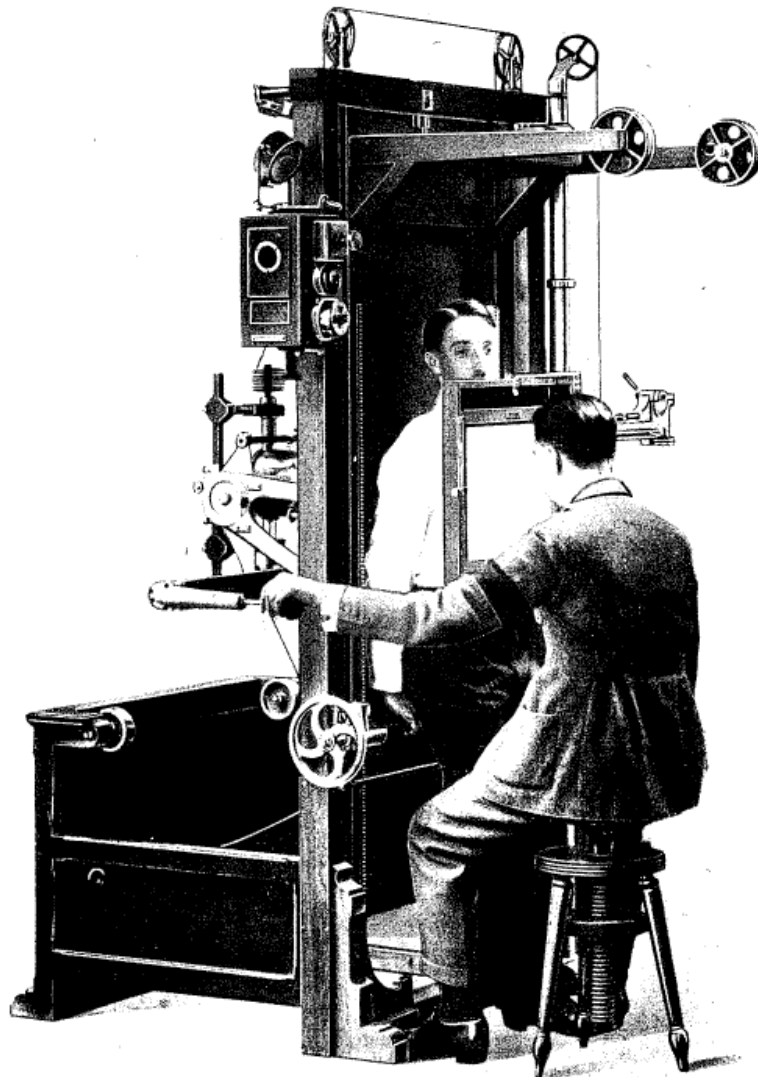
Fig. 8

### RADIOGRAPHIE DE HAUT EN BAS EN POSITION COUCHÉE, AVEC COMPRESSEUR INDÉPENDANT

Après avoir tiré complètement la table, on fait passer le support d'ampoule à la partie supérieure, et on retourne la cupule d'un demi-tour. Le malade se place aisément sur la table que l'on roule ensuite de manière à placer la région à radiographier sur la

verticale de l'ampoule, voir figure 8, par la manœuvre du volant (12) et du bras (7). La distance de l'ampoule à la plaque est facilement obtenue par l'élévation du cadre porte-ampoule ; un dispositif de blocage (35) l'immobilise au point choisi. Le diaphragme permet de limiter le champ utile. Un compresseur indépendant peut être placé directement sur le malade par l'intermédiaire de sangles fixées à la table (fig. 8).

#### 4<sup>o</sup> Radioscopie ou radiographie en position verticale \*



Etab<sup>ls</sup> GAIFFE-GALLOT & PILON  
SOCIÉTÉ ANONYME  
PARIS

Fig. 9

#### RADIOSCOPIE OU RADIOGRAPHIE EN POSITION VERTICALE

On fait tourner l'ampoule d'un quart de tour, de manière à placer horizontalement le rayon central. On tire la table jusqu'à l'aiguillage, et on la soulève en la faisant pivoter autour du volant (12). Le verrou (13) la maintient verticale. Il est à remarquer que la table ne peut basculer qu'en étant arrivée au point voulu ; il n'y a donc à craindre aucune fausse manœuvre.

\* Les chiffres indiqués dans le texte de ce § se rapportent à la figure 2.

La manœuvre de l'ampoule s'effectue directement par les déplacements de la poignée de commande du diaphragme que l'on peut facilement faire mouvoir en tous sens.

Si l'on veut utiliser la table sans le bras articulé, l'écran fluorescent peut être suspendu à deux barillets qui, pour cet usage, se trouvent fixés aux pieds de la table.

**50° Radiothérapie**  
*(avec source haute tension indépendante)*

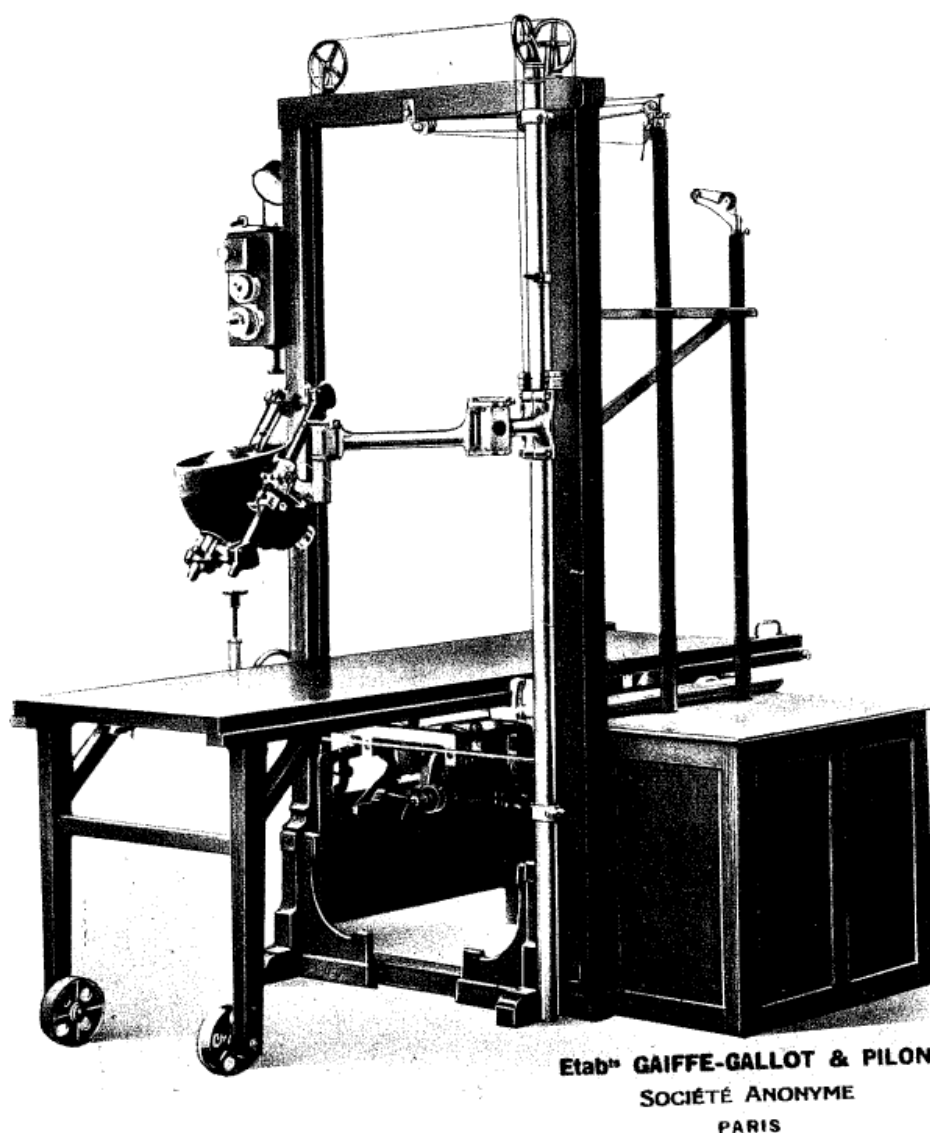


Fig. 10

TABLE BASCULANTE DISPOSÉE POUR LA RADIOTHÉRAPIE

Pour cette utilisation particulière, il est indispensable d'employer des courants de tension relativement élevée, d'où la nécessité de fonctionner avec une ampoule "Coolidge" Standard avec cupule protectrice spéciale, et source à haute tension indépendante appropriée.

On remet la table en position horizontale. On fait descendre le chariot porte-ampoule à la partie inférieure, et on place à l'extrémité du bras horizontal articulé le tube Coolidge Standard muni de sa cupule. Le tout, si besoin est, peut être rapidement équilibré au moyen de rondelles de plomb amovibles s'ajoutant au contrepoids.

Par les mouvements combinés de l'ampoule, du bras, et de la table, toutes les positions radiothérapiques peuvent être facilement obtenues.

## CONCLUSION

En résumé, d'après la description qui précède, il est facile de se rendre compte des nombreux avantages que réunit cette nouvelle combinaison de table basculante autonome.

1° Pour tous les emplois de radiodiagnostic, l'ensemble est complet et ne nécessite aucune installation d'appareils haute tension, de trolley, fils, etc... Sa puissance est suffisante pour l'obtention facile de tous les radiogrammes usuels.

2° L'emploi d'une seule ampoule et d'une seule cupule est particulièrement économique.

3° Le chariot porte-ampoule étant indépendant de la partie basculante, ne peut être cause d'aucun accident pendant la manœuvre.

4° La partie basculante est réduite au minimum de poids, d'où résulte une grande facilité de mouvement.

5° La table peut être complètement dégagée pour faciliter l'accès du malade, même amené sur un brancard.

6° Toutes les commandes électriques sont rassemblées toujours à la portée de la main. Il n'y a aucune liaison par câble mobile.

7° Toutes les connexions haute tension sont prévues ; leur mise en place est simple et rapide.

8° La protection contre les accidents d'électrocution est pratiquement assurée, tant par les gâines isolantes, que par l'emplacement judicieux des fils de haute tension.





## ENCOMBREMENT

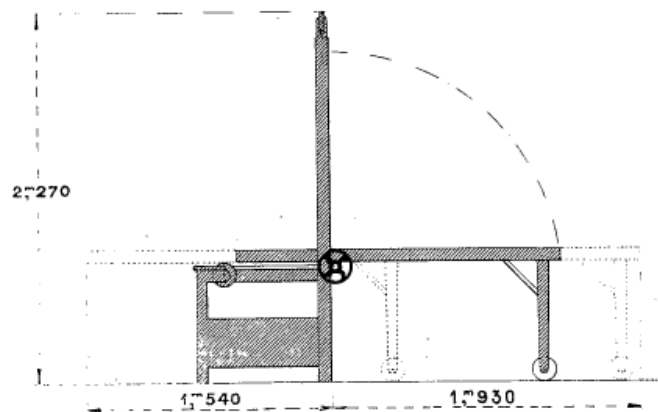


Fig 12

## ÉLEVATION

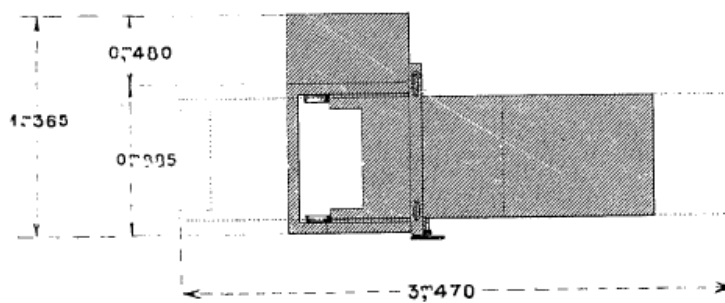


Fig. 13

## PLAN

## POIDS

Table basculante autonome . . . . .	Environ 300 Kgs net
Table basculante sans source . . . . .	» 180 »

## PRIX ET DEVIS (\*)

### TABLES BASCULANTES

<b>Table basculante autonome, à pénétration variable,</b> avec diaphragme à 4 volets, cupule fermée pour ampoule "Coolidge" à radiateur, sans l'ampoule, connexions haute et basse tension, bras support d'écran avec cassette porte-écran ou porte-châssis 40 × 40 cm. . . . .	12.500 »
La même, sans bras support d'écran, ni cassette porte-écran. . . . .	11.500 »
<b>Table basculante seule, sans source haute tension,</b> avec grande cupule 250 mm. pour tube "Coolidge" standard, (ou cupule fermée pour tube "Coolidge" à radiateur), sans l'ampoule, diaphragme à 4 volets, bras support d'écran avec cassette porte-écran ou porte-châssis 40 × 40 cm. . . . .	7.000 »
La même, sans bras support d'écran, ni cassette porte-écran . . . . .	6.000 »

### SUPPLÉMENTS FACULTATIFS (1)

<b>Voltmètre AT IV,</b> monté sur planchette avec bornes . . . . .	230 »
<b>Auto-transformateur</b> à 5 rapports de transformation, obtenus au moyen d'une manette à 5 plots, avec voltmètre AT IV, le tout monté sur planchette avec bornes . . . . .	925 »

\* Nos prix sont donnés sans engagement, et à confirmer au moment de la commande. Ils s'entendent pour marchandises prises à Paris, port et emballage à la charge du client.

(1) Le voltmètre et l'auto-transformateur ne sont à envisager que dans le cas où le secteur dont on dispose présente des variations notables de tension.

## DEVIS

### DEVIS POUR RADIOSCOPIE SEULE

#### *Secteur à courant alternatif :*

<b>Table basculante autonome, à pénétration variable,</b> avec diaphragme à 4 volets, cupule fermée pour ampoule "Coolidge" à radiateur, sans l'ampoule, connexions haute et basse tension, bras support d'écran avec cassette porte-écran ou porte-châssis 40 × 40 cm. . . . .	12.500 »
<b>Ampoule "Coolidge" à radiateur</b> 10 ou 30 milliampères . . . .	1.800 »
<b>Écran radioscopique</b> 40 × 40 cm., sans platine, avec glace opaque "Anti-X" . . . . .	630 »
<b>Lunette de centrage</b> en laiton . . . . .	25 »
<b>Tablier</b> protecteur en tissu caoutchouté opaque . . . . .	94 50
<b>Gants</b> protecteurs en caoutchouc opaque, la paire . . . . .	36 35
<b>Lunettes protectrices</b> à grandes coquilles, monture corne . . . .	66 »
<b>Crayons dermatographiques</b> rouges ou bleus, le jeu de 6 . . . .	10 20
Total . . . . .	15.162 05

#### *Secteur à courant continu :*

Dans le cas où le secteur dont on dispose est à courant continu, il y a lieu de prévoir en outre :

soit 1 <b>commutatrice type 1 KW.</b> , avec dispositif de démarrage et de protection, permettant d'obtenir <b>10 milliampères dans l'ampoule "Coolidge" à radiateur</b> . . . . .	2.955 »
soit 1 <b>commutatrice type 4 KW.</b> , avec dispositif de démarrage et de protection, permettant d'obtenir <b>30 milliampères dans l'ampoule "Coolidge" à radiateur</b> . . . . .	5.500 »

### DEVIS POUR RADIOSCOPIE ET RADIOGRAPHIE

#### *Secteur à courant alternatif :*

<b>Table basculante autonome, à pénétration variable,</b> avec diaphragme à 4 volets, cupule fermée pour ampoule "Coolidge" à radiateur, sans l'ampoule, connexions haute et basse tension, bras support d'écran avec cassette porte-écran ou porte-châssis 40 × 40 cm. . . . .	12 500 »
<b>Ampoule "Coolidge" à radiateur</b> 10 ou 30 milliampères . . . .	1.800 »
<b>Écran radioscopique</b> 40 × 40 cm., sans platine, avec glace opaque "Anti-X" . . . . .	630 »
<b>Lunette de centrage</b> en laiton . . . . .	25 »
<b>Tablier</b> protecteur en tissu caoutchouté opaque . . . . .	94 50
<b>Gants</b> protecteurs en caoutchouc opaque, la paire . . . . .	36 35
<b>Lunettes protectrices</b> à grandes coquilles, monture corne . . . .	66 »
<b>Crayons dermatographiques</b> rouges ou bleus, le jeu de 6 . . . .	10 20
A reporter . . . . .	15.162 05

Report .. .. .	15.162 05
<b>Jeu de 2 tubes amovibles</b> avec pièces de fixation en aluminium, permettant de sangler le patient sur la table . . . . .	210 »
<b>Collier de compression indépendant</b> , en aluminium, avec cuvette aluminium de 130 mm., vessie et soufflerie, jeu de sangles ..	109 50
<b>Collier de compression indépendant</b> , en aluminium, avec cuvette aluminium de 200 mm., vessie et soufflerie, jeu de sangles ..	150 »
<b>Cône localisateur</b> de 130 mm. de diamètre .. . . .	88 »
<b>Cône localisateur</b> de 200 mm. de diamètre .. . . .	95 »
<b>Intermédiaire spécial</b> , en bronze nickelé, permettant l'adaptation des cônes localisateurs sur le chariot porte-ampoule de la table basculante . . . . .	85 »
<b>Châssis porte-plaque ou porte-film</b> , à pression, avec deux écrans renforçateurs mats 18 X 24 cm. . . . .	197 »
» » 24 X 30 » . . . . .	262 »
» » 30 X 40 » . . . . .	380 »
<b>Films à double émulsion</b> .. . . .	Prix variable
Total .. . . .	16.738 55

#### **Secteur à courant continu :**

Dans le cas où le secteur dont on dispose est à courant continu, il y a lieu de prévoir en outre :

soit 1 <b>commutatrice type 1 KW.</b> , avec dispositif de démarrage et de protection, permettant d'obtenir <b>10 milliampères dans l'ampoule "Coolidge"</b> à radiateur .. . . .	2.955 »
soit 1 <b>commutatrice type 4 KW.</b> , avec dispositif de démarrage et de protection, permettant d'obtenir <b>30 milliampères dans l'ampoule "Coolidge"</b> à radiateur .. . . .	5.500 »

### **DEVIS POUR TOUTES APPLICATIONS <sup>(1)</sup>**

**(radioscopie, radiographie, radiothérapie)**

**(Le client possédant déjà une source haute tension appropriée)**

<b>Table basculante seule, sans source haute tension</b> , avec grande cupule 250 mm. pour ampoule "Coolidge" standard, (ou cupule fermée pour ampoule "Coolidge" à radiateur), sans l'ampoule, diaphragme à 4 volets, bras support d'écran avec cassette porte-écran ou porte-châssis 40 X 40 cm. . . . .	7.000 »
--	---------

#### **Radioscopie et Radiographie**

<b>Ampoule "Coolidge" à radiateur</b> 10 ou 30 milliampères .. . .	1.800 »
<b>Ecran radioscopique</b> 40 X 40 cm., sans platine, avec glace opaque "Anti-X" .. . . .	630 »
A reporter .. . . .	9.430 »

(1) L'utilisation de la table basculante pour la radiothérapie nécessite une source haute tension indépendante appropriée : crénence, commutateur tournant, etc.

Report .. .. .	9.430 »
<b>Lunette de centrage</b> en laiton .. .. .	25 »
<b>Tablier</b> protecteur en tissu caoutchouté opaque .. .. .	94 50
<b>Gants</b> protecteurs en caoutchouc opaque, la paire .. .. .	36 35
<b>Lunettes protectrices</b> à grandes coquilles, monture corne. .. .. .	66 »
<b>Crayons dermatographiques</b> rouges ou bleus, le jeu de 6.. .. .	10 20
Jeu de 2 <b>tubes amovibles</b> avec pièces de fixation en aluminium, permettant de sangler le patient sur la table.. .. .	210 »
<b>Collier de compression indépendant</b> en aluminium, avec cuvette aluminium de 130 mm., vessie et soufflerie, jeu de sangles.. .. .	109 50
<b>Collier de compression indépendant</b> en aluminium, avec cuvette aluminium de 200 mm., vessie et soufflerie, jeu de sangles... .. .	150 »
<b>Cône localisateur</b> de 130 mm. de diamètre .. .. .	88 »
<b>Cône localisateur</b> de 200 mm. de diamètre .. .. .	95 »
<b>Intermédiaire spécial</b> , en bronze nickelé, permettant l'adaptation des cônes localisateurs sur le chariot porte-ampoule de la table basculante. .. .. .	85 »
<b>Châssis porte-plaque ou porte-film</b> , à pression, avec deux écrans renforçateurs mats 18 × 24 cm. .. .. .	197 »
» » 24 × 30 » .. .. .	262 »
» » 30 × 40 » .. .. .	380 »
<b>Films à double émulsion</b> .. .. .	Prix variable

**Radiothérapie (jusqu'à 25 cm. d'étincelle équivalente)**

<b>Ampoule "Coolidge" standard</b> .. .. .	1.800 »
<b>Cupule modèle A</b> , pour radiothérapie au moyen d'une source haute tension indépendante, se montant sur le bras support d'écran de la table basculante .. .. .	550 »
<b>Cupule 250 mm.</b> se montant comme ci-dessus.. .. .	300 »
<b>Etrier porte-ampoule nouveau modèle</b> pour les cupules ci-dessus, comprenant : Support d'étrier, règlette en verre, pinces porte-ampoules spéciales .. .. .	194 »
<b>Localisateurs</b> de radiothérapie : 20 mm. court, 20 mm. long, 30 mm., 40 mm., 50 mm. et 90 mm. de diamètre, la série de 6. .. .. .	166 »
<b>Intermédiaire</b> en matière moulée, permettant la fixation des localisateurs sur la cupule modèle A ou la cupule 250 mm. .. .. .	35 »
Jeu de 8 <b>Filtres aluminium</b> , se fixant sur les localisateurs : 1/10, 2/10, 2/10, 5/10, 10/10, 20/10, 20/10 et 50/10 de mm. .. .. .	10 75
Jeu de 2 <b>Filtres cuivre</b> 1/10 et 2/10 de mm., .. .. .	6 »
<b>Anneau maillechort</b> , servant à maintenir les filtres dans le localisateur. .. .. .	0 25
Supplément pour adjonction d'une <b>pièce terminale</b> de bras support d'écran avec nez à rotule. .. .. .	150 »
Total .. .. .	14.450 55

NOVEMBRE 1923

E. BOUQUET, Dess. et Imp, 20, rue Richer. — PARIS

ETAB<sup>ts</sup> GAIFFE-GALLOT & PILON, S<sup>t</sup>e A<sup>e</sup>

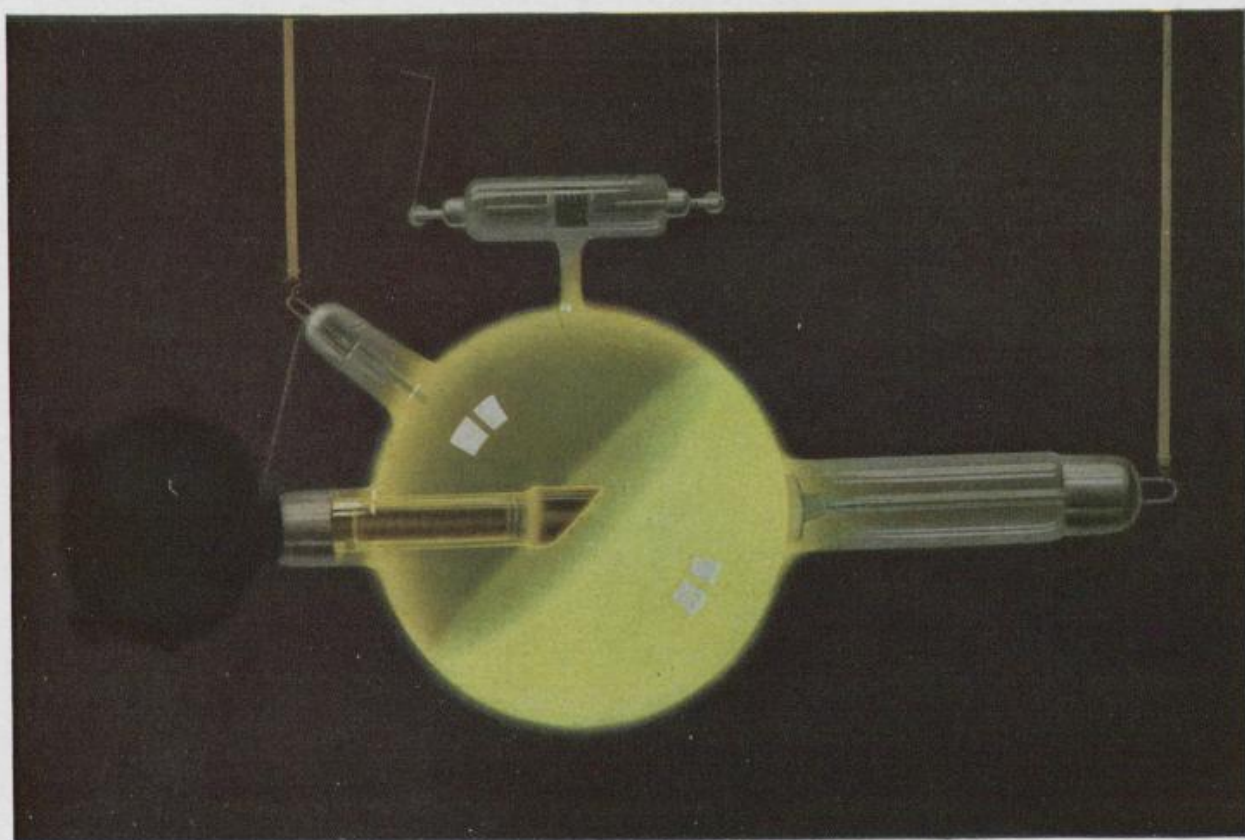
23, RUE CASIMIR-PÉRIER, PARIS VII<sup>e</sup>.

Tél. : Fleurus 26-57 - 58.

N<sup>o</sup> 13

AMPOULES A RAYONS X

## AMPOULES A RAYONS X



Nous ne ferons pas une présentation particulière de nos ampoules à rayons X qui sont connues de tous les radiologistes.

Notre type O. M. tout particulièrement, que nous avons créé au début de la guerre, pour répondre aux nouvelles exigences de la radiologie a été fourni par milliers à notre Service de Santé et à toutes les armées alliées. Ce succès a été la consécration du soin de notre fabrication ; d'ailleurs les autres constructeurs d'ampoules ont tous reproduit ce modèle, reconnaissant ainsi les avantages

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

multiples de notre création et la supériorité du réservoir métallique sur les réservoirs en verre existant jusqu'alors et que les fabricants étrangers continuent à employer. Il en a été de même pour la forme de notre anticathode et de notre cathode qui est maintenant imitée par tous.

Les radiologistes trouveront ci-après la description de nos deux modèles de tubes à gaz : le type R. N. et le type O. M. ; ce dernier pouvant répondre à tous les besoins de la radiologie : radiographie normale et intensive en toutes positions, téléradiographie, radioscopie, radiothérapie. Pour être utilisées avec ces modèles, nous avons réalisé des soupapes intensives, type C. L.

Nous avons catalogué en outre les divers modèles de tubes Coolidge que nous fabriquons, ainsi que les soupapes "Kénotron".

Pour l'utilisation de ces derniers tubes et soupapes nous conseillons à nos clients de nous demander notre notice spéciale relative à l'emploi des tubes à cathode incandescente, dont il leur sera fait l'envoi franco.



## **Tubes Modèles O. M.**



Le tube type O.M. est construit en deux dimensions : le O.M. 1, du diamètre de 200 m.m. le O.M. 2, de 150 m.m. Le premier que l'on peut employer avec les installations puissantes, est susceptible de passer successivement de la radioscopie à 2 ou 3 mA. à la radiographie rapide à 10 ou 20 mA. ou même aux grands instantanés à 50 ou 60 mA. et plus.

L'autre modèle, le O.M. 2. de 150 m.m. de diamètre, supporte facilement des régimes de 2 mA. en radioscopie pour passer aux radiographies rapides de 10 mA. et plus.

Les particularités de ce type en font un modèle excessivement robuste. Il possède une très faible masse métallique à l'intérieur de l'ampoule, donc dégagement et réabsorption gazeux relativement minimes, permettant de passer aisément du faible régime au régime intensif, sans danger de mollissement. En tout cas il peut être très rapidement durci à faible régime. Toutefois l'ensemble de son anticathode et de son radiateur forme une masse métallique importante, extérieure à l'ampoule, ce qui lui permet d'absorber instantanément la chaleur développée par de gros à-coups d'intensité et son refroidissement est très énergique grâce à la forte quantité d'eau contenue dans un réservoir métallique. La grande surface du radiateur en cuivre rouge, très bon conducteur, élimine déjà par radiation une bonne partie de la chaleur émise, l'eau qui est amenée par une large canalisation jusqu'au fond même de l'anticathode, circule par thermo-siphon et concourt au refroidissement parfait.

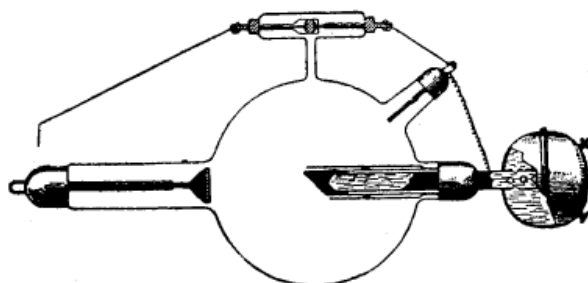


Le réservoir contient 300 centimètres cubes d'eau, ce qui lui permet déjà d'absorber une très grande quantité de chaleur. De plus la paroi métallique noire et mate du réservoir est très conductrice et possède un pouvoir émissif élevé, de sorte qu'elle disperse par rayonnement dans l'air la plus grande partie de la chaleur apportée par l'eau en circulation continue.

C'est un des gros avantages du réservoir métallique sur les anciens réservoirs en verre qui, eux, avaient une paroi isolante et dans lesquels l'eau arrivait rapidement à l'ébullition tumultueuse, fait excessivement rare avec notre modèle, dont le refroidissement s'opère bien plus par rayonnement que par évaporation d'eau à l'ébullition. Il offre encore l'avantage d'être plus robuste, de permettre aisément l'utilisation du tube en toutes positions et surtout de pouvoir être vidé aussitôt après le fonctionnement, ce qui causerait la mort d'une ampoule avec réservoir en verre. C'est une supériorité très importante surtout pour les installations transportables.

Deux bouchons *interchangeables* à la partie supérieure du réservoir permettent d'utiliser le même tube O. M. aussi bien sous une table radiologique que sur un pied-support d'ampoules ou un châssis vertical. Toutes les positions sont possibles, sauf celles où le réservoir serait plus bas que la cathode, puisqu'à ce moment l'eau ne serait plus en contact avec le fond de l'anticathode.

Tous ces modèles ont un miroir anticathodique en tungstène, lequel, par son point de fusion élevé ( $3.200^{\circ}$  C) offre une résistance considérablement plus grande que le platine dont le point de fusion n'est que de  $1.740^{\circ}$  C.



Il est donc possible, grâce au tungstène, d'établir des tubes à foyer fin supportant les fortes intensités que réclament les radiographies rapides. Tous nos tubes sont montés avec des cathodes robustes, d'une forme nouvelle, qui permettent la marche prolongée à fort régime.

Pour terminer, nous dirons que nos ampoules peuvent être munies du régulateur par soupape à air ou du régulateur H.P. fonctionnant par passage de courant.

Désignation du type. . . . .	O. M. 1	O. M. 2
Diamètre du Tube. . . . .	200 m.m.	150 m.m.
Poids net . . . . .	850 gr.	800 gr.

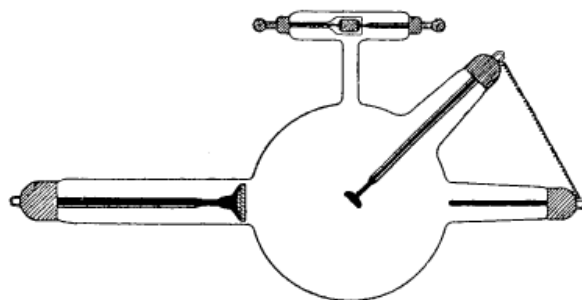
*Prix suivant le tarif page 15.*



## Tube Modèle R. N.



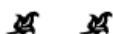
Ce petit tube d'un diamètre de 150 m.m. est établi pour opérer la radioscopie ou la radiothérapie entre 1 et 2 mA. et la radiographie à 4 et 5 mA. Nous avons cherché, par ce modèle, à réaliser le maximum de robustesse pour un tube sans radiateur, ainsi qu'une construction à un prix très réduit. Néanmoins son anticathode en tungstène lui donne une résistance très grande et lui permet en somme de réaliser tous les desiderata de la radiologie courante.



L'anticathode de ce tube devant rougir lors du fonctionnement, nous recommandons d'attendre que le miroir ait atteint cette coloration avant d'effectuer le réglage du tube, celui-ci comme du reste tout tube fonctionnant avec anticathode au rouge, n'atteignant sa stabilité que lorsque le miroir est à la température voulue.

Désignation du Type. . . . .	R. N.
Diamètre de l'ampoule. . . . .	150 m.m.
Poids net . . . . .	370 gr.

*Prix suivant le tarif page 15.*



## Soupape Modèle C. L.

L'emploi toujours plus grand des tubes intensifs nous a fait perfectionner encore notre modèle de soupape dont la figure ci-dessous indique les colorations en marche.

Nous ne saurions trop attirer l'attention de notre clientèle sur la nécessité absolue d'employer des soupapes correspondant aux modèles de tubes employés.

C'est une erreur de croire que toute soupape peut faire effet utile accouplée à tout type d'ampoule, nombreuses avaries aux tubes proviennent de ce fait et c'est la raison pour laquelle nous nous sommes attachés à créer un modèle de soupape parfaitement effectif, non seulement aux plus faibles régimes, mais encore aux plus intenses, et ce, avec de grandes variantes dans l'état du vide ; nous l'avons perfectionné sans cesse pour lui faire suivre la progression de résistance des tubes.

Nous avons publié tous les renseignements relatifs au réglage et montage des soupapes dans notre notice N° 151 sur le fonctionnement de nos tubes, nous recommandons à nos clients de bien vouloir s'y reporter.

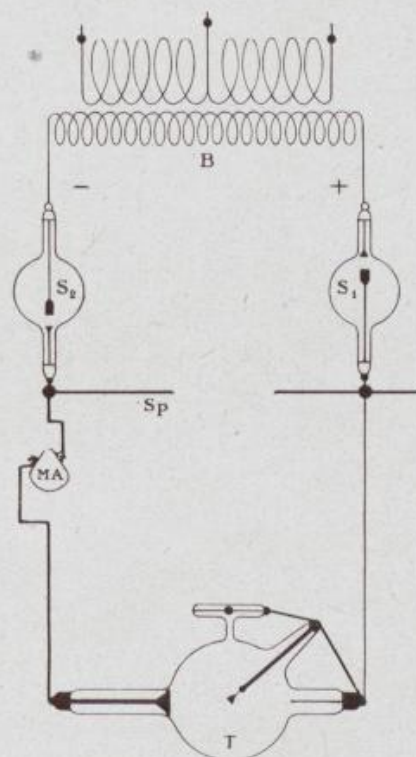
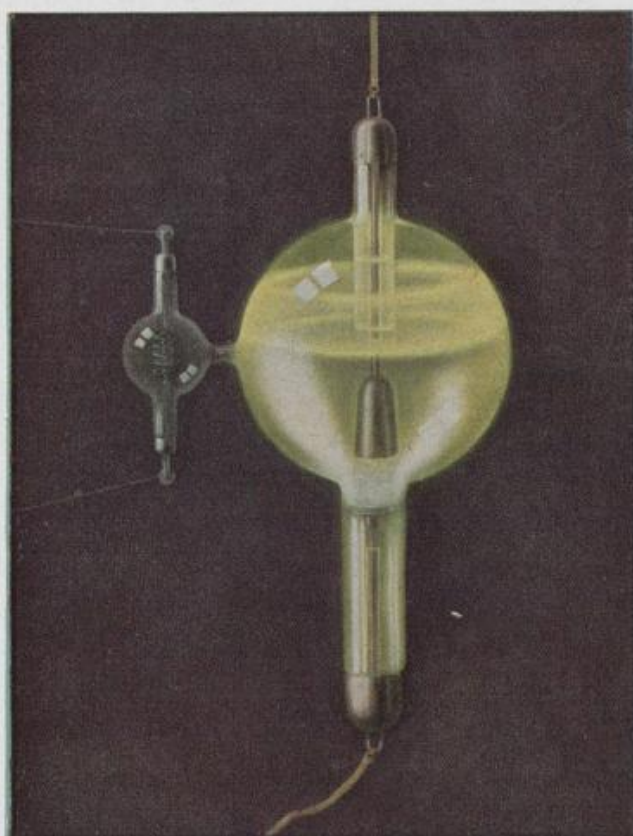


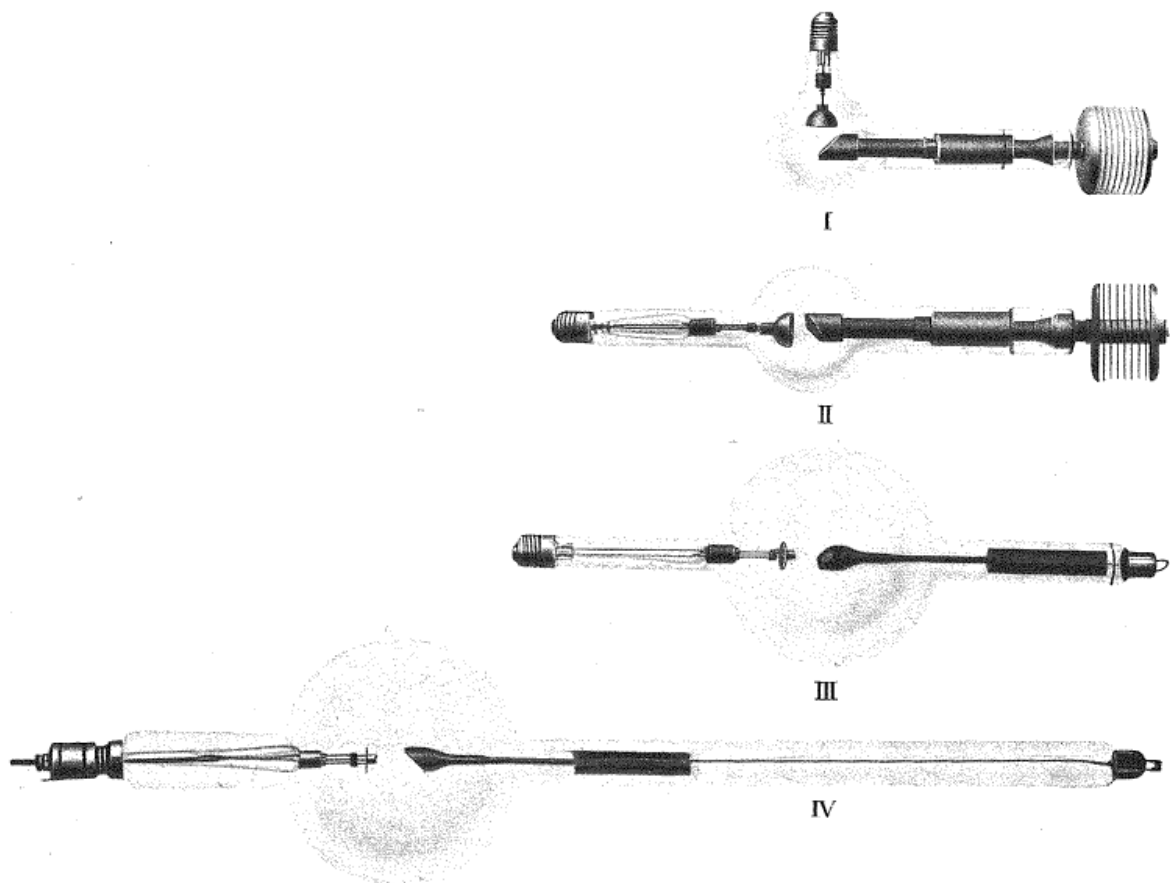
Schéma de montage d'un tube avec deux soupapes.

Désignation du Type. . . . .	C. L.
Poids net . . . . .	365 gr.

*Prix suivant le tarif page 15.*

## Les Divers types de tubes Coolidge

o



I. Type dentaire. — II. Type à radiateur pour 10 mA et pour 30 mA. — III. Type Standard ordinaire avec foyer fin, moyen ou large et Coolidge Standard, type V, 200.000 volts (pour cuve à huile). — IV. Coolidge Standard, type A, 200.000 volts (pour fonctionnement dans l'air).

✂ ✂

# Les Tubes Coolidge

BREVETES S. G. D. G.

On sait que les tubes du type Coolidge sont des ampoules à rayons **X** dans lesquelles le vide est si élevé qu'une ionisation appréciable ne peut plus avoir lieu. L'émission électronique nécessaire au fonctionnement y est produite par un filament placé à la cathode. Ce filament est porté à l'incandescence et produit le nombre d'électrons nécessaire au fonctionnement.

L'intensité qui peut traverser le tube dépend du nombre d'électrons, cette quantité dépend elle-même de la température du filament et celle-ci est réglée par le radiographe. Comme d'autre part, il peut faire varier à son gré la différence de potentiel appliquée aux bornes du tube, il lui devient donc possible d'obtenir le faisceau de rayons **X** désiré, et comme intensité et comme pénétration, sans aucun danger pour le tube.

Le filament des tubes Coolidge (environ 5 Amp. 10 volts) peut être alimenté soit par une batterie d'accumulateurs, soit par un transformateur statique si l'on dispose d'une source de courant alternatif.

La batterie d'accumulateurs comprendra 5 à 6 éléments de 40 à 75 ampères-heures. Elle devra être placée dans une boîte soigneusement isolée du sol, puisque la batterie se trouve portée au potentiel cathodique étant reliée au filament du tube. Cette boîte porte un dispositif de réglage commandé à distance (voir notice N° 23).

Le transformateur (voir notice 23) est établi pour fournir 10 volts aux bornes du filament cathodique. L'isolement entre le primaire et le secondaire est prévu pour supporter toute la différence de potentiel appliquée au tube, puisque le secondaire est relié à la cathode du tube. Le réglage se fait par un rhéostat placé sur le primaire.

Pour la mise en marche et le réglage des tubes Coolidge, voir notre notice relative à l'emploi des tubes à cathode incandescente et notre notice 151 sur le fonctionnement de nos tubes à rayons **X**.

## Type " Standard " ordinaire

Le tube Standard peut être livré avec foyer fin, foyer moyen ou foyer large, les deux premiers pour radiographie, le dernier pour radiothérapie et radiométrallographie. Ce tube peut être alimenté par toute source de courant haute tension utilisée déjà pour les tubes ordinaires, c'est-à-dire du courant redressé.

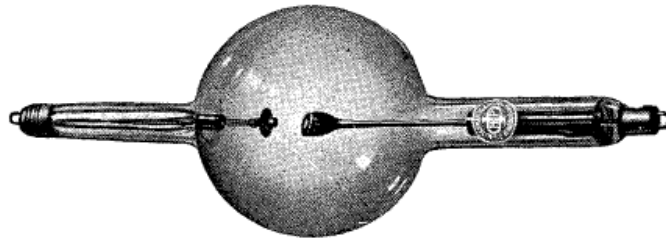
Ce modèle peut supporter des charges considérablement supérieures à celles appliquées aux tubes ordinaires. L'éclat que prend la partie C de l'anticathode ne doit pas effrayer l'opérateur : le tube a été prévu pour fonctionner ainsi. La limite de sécurité est donnée par la teinte de l'anticathode : la tige D ne doit pas atteindre le rouge sombre à moins de 3 centimètres du support E.

Cette coloration peut apparaître rapidement, mais la puissance rayonnée croissant très rapidement avec la température, il s'établit bientôt un équilibre entre l'énergie rayonnée et la puissance fournie au tube. Il est important toutefois que le foyer de l'anticathode ne devienne pas incandescent, car le tungstène pourrait se vaporiser à ce point et, de ce fait, causer quelque avarie au tube.

Si l'on demande au tube une marche prolongée avec l'anticathode à très haute température, il est prudent d'envoyer un courant d'air sur le verre de l'ampoule pour éviter à celui-ci d'atteindre une température excessive du fait de la radiation de l'anticathode. Ce courant d'air doit naturellement être établi avant le fonctionnement.



Anticathode du tube Standard.



Tube Standard, type ordinaire ou type V.

Diamètre du ballon 180 m. m. longueur totale 500 m. m. anticathode massive en tungstène, poids du tube 590 grammes.

Tube Standard, type A.

Diamètre du ballon 200 m. m. longueur totale 840 m. m. anticathode massive en tungstène, poids du tube 800 grammes.

*Prix suivant le tarif page 15.*

## **Tubes Coolidge “ 200.000 volts ”**

### **Type V**

Nous avons créé ce tube spécial, dénommé type V, pour notre installation de radiothérapie profonde avec cuve à huile (voir notice 22). En effet, un tube Coolidge ordinaire plongé dans un bain d'huile ne pourrait pas fonctionner et serait mis de suite hors de service.

Notre tube Coolidge type V, est semblable par ses dimensions extérieures au tube modèle Standard, mais sa paroi est de composition différente et la position relative des électrodes dans le tube a été prévue en fonction des tensions devant être appliquées.

Ce tube, du fait de sa construction spéciale, ne peut pas et ne doit pas fonctionner dans l'air, alors que plongé dans notre cuve à huile il supporte en régime continu jusqu'à 4 mA, sous 200.000 volts.

*Prix suivant le tarif page 15.*

## Type A

Pour pouvoir fonctionner sous 200.000 volts, dans l'air, nous avons établi un autre modèle, le type A, dont la construction a été étudiée en vue d'un maximum de sécurité pour une dimension définie, généralement adoptée pour des tubes devant supporter une telle tension.

La charge négative s'étendant, pour les tubes Coolidge, presque jusqu'au col anticathodique, il n'est d'aucune utilité d'allonger le col cathodique, mais il est nécessaire par contre d'éloigner le plus possible du ballon l'arrivée de courant positive. C'est ce que nous avons réalisé dans notre modèle A, comme le montre la figure de la page 6 où l'on remarque que le col cathodique n'a que 150 m.m. environ de long, le ballon 200 m.m. de diamètre, tandis que le col anticathodique a une longueur de 500 m.m. environ.

*Prix suivant le tarif page 15.*

## Type à Radiateur 10 mA et 30 mA

Ce modèle est établi spécialement pour radiographie et radioscopie. Il peut aussi être employé en radiothérapie, mais en se maintenant strictement dans les limites d'énergie indiquées plus loin. Il se différencie du type Standard par le fait que son anticathode est refroidie par un radiateur qui lui évite d'être portée à une température telle qu'elle émette des électrons. Ce tube a donc une conductibilité asymétrique et peut être employé directement sur une source de courant alternatif (transformateur sans sélecteur d'onde, bobine sans soupape).

Deux types existent pour ce modèle, l'un pouvant supporter pour les travaux radiographiques 10 mA. l'autre 30 mA, sous un maximum de 55.000 60.000 volts, soit 10 à 11 centimètres d'étincelle équivalente entre pointes, la seule différence apparente entre ces deux tubes vient du point d'impact qui est plus large dans le modèle à 30 mA.

En radioscopie ces modèles peuvent supporter ~~en régime continu~~ jusqu'à 3 mA pendant tout le temps nécessaire aux examens. Si par suite d'une charge excessive ou de quelque fausse manœuvre des lueurs apparaissent dans l'ampoule, il serait suffisant de laisser refroidir l'anticathode ou même de tremper dans l'eau les ailettes du radiateur pour faire retrouver au tube sa condition première.

Une cupule en matière opaque au rayonnement X peut être livrée avec le tube (voir notices 9<sup>3</sup> et 23).



Diamètre du ballon 90 m. m. longueur 500 m. m. anticathode en cuivre avec miroir en tungstène, poids du tube 1170 grammes.

*Prix suivant le tarif page 15.*



## Type Dentaire

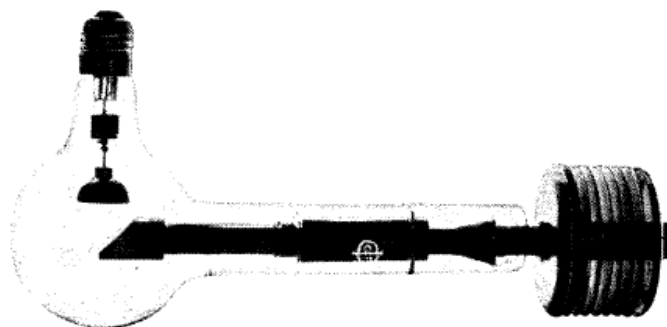


Ce type de tube a été étudié spécialement pour la radiographie dentaire. La place de la cathode à 90° de l'anticathode permet le rapprochement du tube de la partie à radiographier, et son point d'impact excessivement fin permet, malgré ce rapprochement, d'obtenir des clichés d'une grande netteté.

Ce modèle est fait pour fonctionner au maximum à 10 mA sous une différence de potentiel de 40.000 volts efficaces, soit 7 centimètres à 8 centimètres d'étincelle équivalente entre pointes. Il ne doit être utilisé que sur des appareils producteurs de courant spécialement établis, qui permettent d'avoir la cathode à la terre afin d'éviter au malade toute décharge électrique.

Ce tube peut être livré avec un localisateur en matière opaque pour la protection contre les rayons X. Pour placer le tube dans le localisateur, il suffit de dévisser le radiateur, faire passer la tige dans le trou réservé à cet effet dans la composition opaque, puis replacer le radiateur, ce qui maintient l'ampoule en place. On fixe alors la partie inférieure du localisateur.

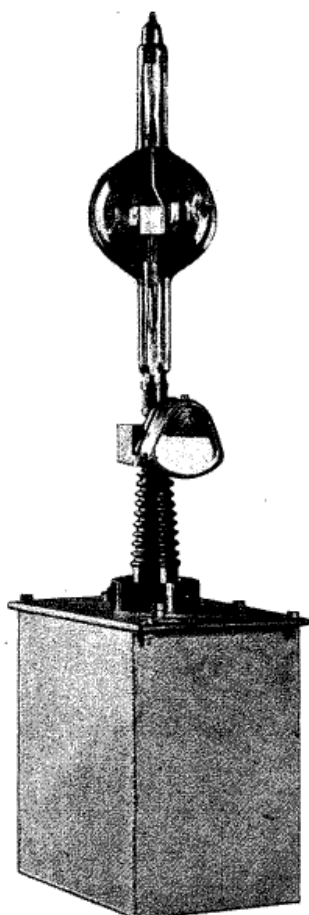
(Voir notre notice 21 sur l'appareillage pour la radiographie dentaire).



Diamètre du ballon 90 m. m. longueur 324 m. m. même anticathode que dans le type à radiateur, poids du tube 1050 grammes.

*Prix suivant le tarif page 15.*





Kénotron avec son transformateur de chauffage de filament.

## Soupape Kénotron

Cet appareil répond au même but que la soupape CL, mais satisfait d'une façon encore plus parfaite aux conditions imposées par l'emploi des tubes modernes très puissants.

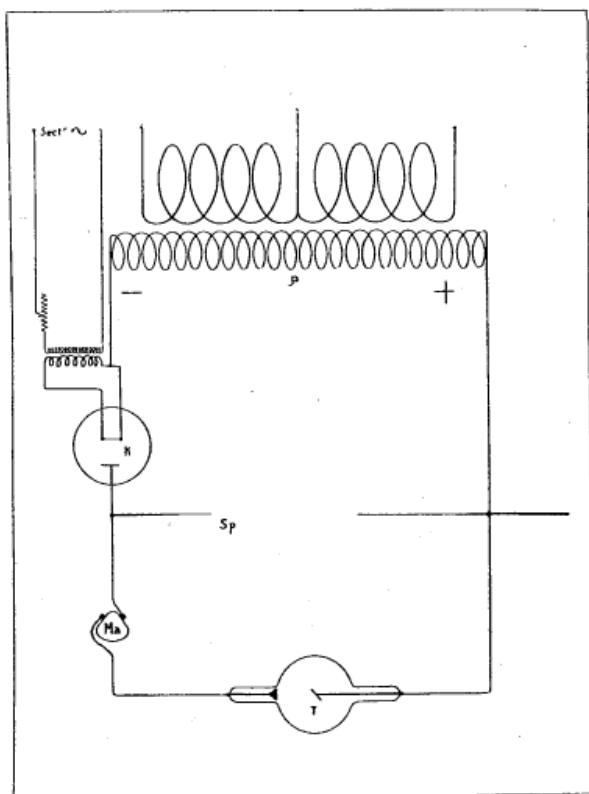
Il remplace avantageusement deux soupapes CL, n'a pas besoin d'être réglé en marche et n'oppose au passage du courant de sens direct qu'une faible résistance, tandis que l'obstacle opposé au courant de sens inverse est infranchissable.

De récents perfectionnements ont encore accru la robustesse de cet appareil et en font un organe indispensable et commode que doit comprendre toute installation moderne.

Les modes de réglage et de montage ont été décrits dans notre notice spéciale N° 153, dans notre fascicule 23, ainsi que dans celui relatif à l'emploi des tubes à cathode incandescente, nous prions donc nos clients de bien vouloir s'y reporter, ou nous en faire la demande. Cependant à titre d'indication

succincte, nous donnons ci-contre le schéma de montage d'un kénotron avec un tube.

L'emploi d'un transformateur spécial pour alimenter le filament est indispensable.



Désignation du Type . . . H 12  
Diamètre du ballon . . . 150 m.m.  
Longueur du Kénotron . . . 560 m.m.  
Poids net. . . . . 450 gr.

Prix suivant le tarif page 15.

✍

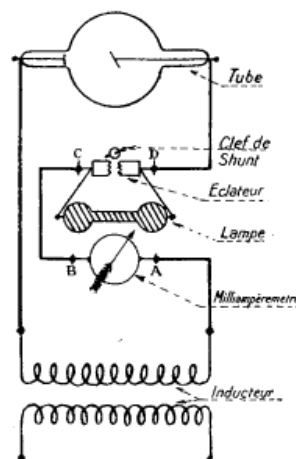


## Lampe pour l'éclairage des milliampèremètres

Brevetée S. G. D. G.



Ayant remarqué combien l'impossibilité de contrôler la marche d'un tube au cours d'une radioscopie, par suite de l'obscurité de la pièce, était la cause de



SCHEMA DE MONTAGE

fréquents accidents pour l'ampoule, nous avons créé la petite lampe dont la figure ci-dessus représente le montage.

L'ensemble est constitué par la lampe proprement dite maintenue entre deux branches métalliques que supporte un pied.

La lampe est formée par un tube à gaz raréfié qui devient lumineux au passage du courant. L'appareil est monté « en série » dans le circuit de l'installation et peut être court-circuité instantanément en abaissant simplement une clef de shunt spéciale. Les branches mobiles permettent d'orienter la lumière dans la direction voulue.

L'ensemble de ce dispositif évite l'emploi des lampes à incandescence dont le filament se brisait si facilement et surtout qui était cause d'un réel danger par le voisinage de la haute et de la basse tension.

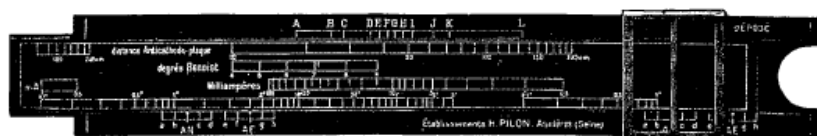
La résistance créée dans le circuit par une telle lampe est infime et absolument négligeable.

Le tube lumineux a une durée excessivement longue et sa fin normale, ainsi que sa mise hors service accidentelle, sont signalées par la présence d'étincelles à l'éclateur spécial dont le support est muni. Si donc, par suite de quelque accident, il fallait remplacer ce tube, il est instantanément démontable. Nous pouvons du reste fournir des tubes de rechange.

Ce dispositif peut se monter sur tous les milliampèremètres.

*Prix suivant le tarif page 15.*

## Règle pour calculer les temps de pose



La figure ci-dessus représente notre règle pour le calcul des temps de pose.

Son principe diffère totalement de celui des tables faites jusqu'à ce jour et qui, ne donnant que des valeurs en milliampères-secondes, laissaient le médecin dans l'incertitude complète ; par exemple : 100 mA. durant 1 seconde ou 1 mA. pendant 100 secondes n'ont aucune corrélation pour une même radiographie.

Pour notre règle, nous avons basé le calcul sur quatre facteurs connus formant quatre échelles. La première a trait aux parties du corps groupées par régions d'iso-transparence et ce classement remplace avantageusement les mensurations d'épaisseur forcément inexactes puisqu'elles ne tenaient pas compte de la nature des tissus. Les autres échelles représentent : la distance de l'anticathode à la plaque, la valeur sclérométrique des rayons employés et l'intensité dont on disposera.

Sans aucune autre complication de calcul, on peut même tenir compte, grâce à des index spéciaux, de différents autres facteurs, tels que : rendement de telle ou telle installation, vitesse d'impression de la plaque photographique, bains, etc...

Une des particularités très intéressantes de cette règle est qu'elle permet de retrouver facilement, à 1/2 degré Benoist près, le rayonnement d'une ampoule en se servant des données fournies par une bonne épreuve antérieurement faite.

Enfin, il est possible d'effectuer tous les calculs radiographiques dont on connaîtra quatre facteurs et dont on recherchera le cinquième, par exemple : rechercher l'intensité à employer pour ne poser que tel temps ou rechercher quelle pénétration il faudra avoir pour ne poser que tel temps avec telle intensité, etc...

Nous avons, du reste, édité une brochure spéciale expliquant plus longuement la façon de procéder et le maniement de cette règle ; nous nous ferons un plaisir de l'adresser franco à tous les radiographes qui nous en feront la demande.

*Prix suivant le tarif page 15.*

## ECHANGE DES TUBES

Les conditions actuelles où se trouve placée l'Industrie en général, coût de la main-d'œuvre, réduction des heures de travail, hausse des matières premières, portent — pour tout ce qui n'est pas travail en série — les prix de revient à un taux prohibitif.

C'est pour arriver à maintenir des prix normaux, sans rien supprimer des soins extrêmes que nous apportons à notre fabrication, que nous avons été amenés à étudier et adopter notre système d'échanges, qui nous permet le travail en série.

Ainsi nos clients peuvent remplacer immédiatement leurs tubes usagés par des tubes reconstruits de même modèle, à des prix fixes correspondant aux prix moyens auxquels devraient revenir normalement les réparations.

Les délais souvent très longs, indispensables aux réparations des tubes et qui comprennent la remise à neuf des pièces, le changement du régulateur, le séjour aux salles d'essais, se trouvent ainsi supprimés complètement.

Nous nous engageons en somme, vis-à-vis de nos clients, à leur remplacer immédiatement et à des prix avantageux leurs tubes usagés contre des tubes du même modèle entièrement remis à neuf. Il leur suffit de nous retourner seulement les éléments métalliques des tubes, au complet et en bon état, pour que, sitôt la réception, nous leur adressions le tube en échange.

*Prix suivant le tarif page 15.*

*Nota :* Nos tubes anciens modèles sont échangés contre les modèles actuels à des prix spéciaux.

Les tubes autres que ceux de notre marque sont repris pour la valeur du platine qu'ils contiennent.

---

## RIX DES TUBES A RAYONS X

*RENDUS FRANCO pour la Province*

A la demande de notre clientèle de province nous avons établi des prix forfaitaires comprenant l'emballage, le port et le risque de casse en cours de transport.

Ces prix seront appliqués pour toutes les commandes pour la province expédiées par nos soins. Les emballages ne seront pas repris.

Pour l'étranger et les colonies françaises, nous appliquerons les prix de Paris, l'emballage, port, assurance et douane étant à la charge des clients.

Les prix portés sur la feuille collée ci-dessous sont donnés à titre d'indication et ne constituent pas engagement de notre part. Prière de nous consulter.

Etab. GAUFFE-GALLIOT & PILON  
23, rue Casimir-Périer  
P A R I S

Le 22 Février 19

R.C. SEINE 70.761

LISTE DE PRIX

—:—:—:—:—:—:—

	PRIX DES TUBES NEUFS		PRIX DES	
	Paris	Province	Paris	
Tube O.M.I. { Régulateur H.P.	580 F.	640 F.	390 F.	
{ Régulateur à air				
Tube O.M.2. { Régulateur H.P.	530 F.	580 F.	330 F.	
{ Régulateur à air				
Tube R.N. régulateur H.P.	290 F.	330 F.	190 F.	
Soupape C.L. régulateur H.P?	190 F.	220 F.	130 F.	
Tube Coolidge (radiateur ou Standard)	2000 F.		900 F.	
Tube Coolidge rad. 100 mA	2150 F.		950 F.	
Tube Coolidge Standard type V - 200.000 v. - cave à huile	2300 F.		1100 F.	
Tube Coolidge Standard type V2 (tension constante)	2500 F.		1200 F.	
Tube Coolidge Standard type A - 200.000 v. fonctionnant sans l'air	3300 F.		1800 F.	
Kénotron	1050 F.	1150 F.	760 F.	860 F.
Lampe de milliampermètre	65 F.			
Lampe de rechange pour d.	1350 F.			
Règle à temps de pose	24 F.			
Pompe de régulateur à air	24,50 F.			

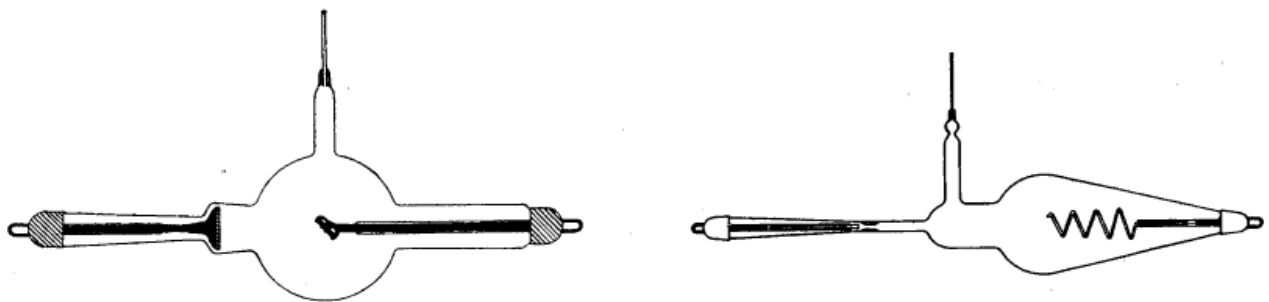
Les prix PARIS s'entendent pour marchandises prises à nos Usines, emballage en plus s'il y a lieu.

Les prix province s'entendent pour envoi en France continentale, emballage port et risque à notre charge. C'est-à-dire qu'en cas de casse le tube est remplacé gratuitement, seuls sont comptés les frais de port et assurance du nouvel envoi.

RECLAMATIONS. — Toute réclamation au sujet de l'envoi ou de l'état des marchandises à la réception doit nous parvenir dans un délai de huit jours, non compris les jours fériés.

EXPÉDITIONS. — Nous déclinons toute responsabilité pour tous retards pouvant survenir en cours de route.

Bien que garantissant, du fait de l'application de notre tarif province, l'arrivée en bon état de marche d'un tube chez notre client, nous le prions au cas où l'emballage laisserait présumer une avarie, de faire toutes réserves auprès du transporteur afin de nous permettre l'exercice de notre recours.



Tubes à anticathode en platine, soupapes à régulateur par osmose.

*Prix suivant cours du platine.*

---

*La prise en possession de nos marchandises comporte acceptation de toutes les conditions ci-dessus.*



*Juillet 1922.*

*Exp. G. Delorque Paris*

# Appareils de Diathermie

de M. le Professeur d'ARSONVAL

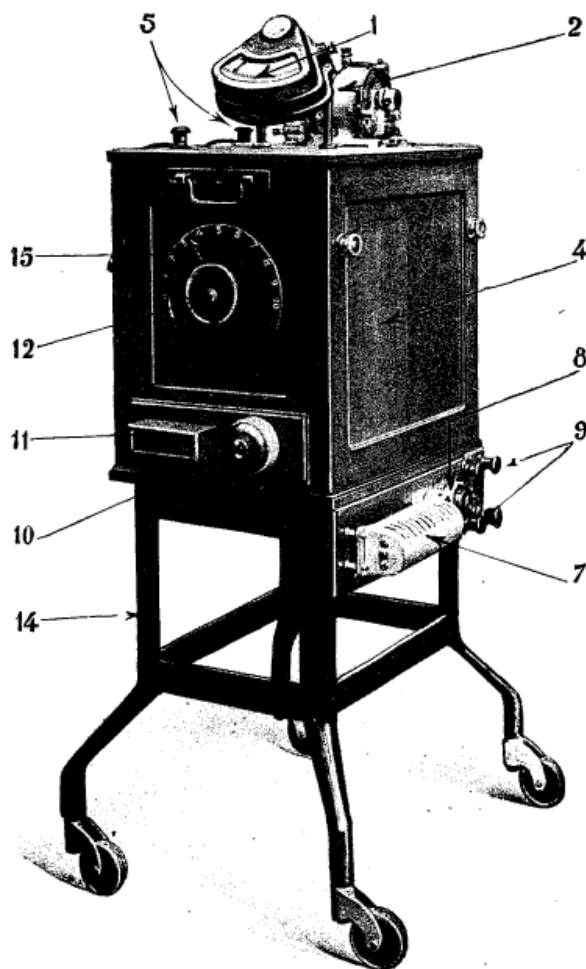


FIG. 1

**APPAREIL DE DIATHERMIE TYPE 13**  
**Puissance 300 watts — Poids 70 kgr.**

1. Milliampèremètre Haute Fréquence Type H. F. IV ou T. IV — 2. Éclateur double à diélectrique gazeux, type Broca. — 4. Ébénisterie contenant la diathermie. — 5. Bornes d'utilisation en diathermie. — 7. Résistance primaire pour utilisation du solénoïde. — 8. Interrupteur primaire. — 9. Bornes primaires. — 10. Interrupteur général. — 11. Fusible général. — 12. Volant de manœuvre du curseur du solénoïde d'Arsonval. — 14. Châssis métallique à roulettes. — 15. Cadran gradué indiquant la position du curseur sur le solénoïde.

## CARACTERISTIQUES GENERALES

Nos appareils de diathermie ont comme principale qualité une parfaite régularité de fonctionnement, et, par suite, **une absence complète de sensation faradique** pendant les applications. Contrairement à ce qui se produit dans les appareils similaires, cette qualité subsiste, même après plusieurs heures de travail continu, et même au bout de plusieurs années. En effet, les condensateurs et l'éclateur ne se modifient pas en marche, et conservent intactes leurs qualités diélectriques.

Le dispositif à éclateur et condensateurs possède, sur le dispositif à ondes entretenues, l'avantage d'être beaucoup plus robuste : (les lampes utilisées dans ce dernier appareil le rendent forcément assez fragile), et de permettre d'obtenir, pour un même encombrement, des puissances incomparablement plus grandes.

En effet, les appareils à ondes entretenues, n'utilisant qu'une ou deux lampes comme éclateur, ne permettent guère d'obtenir que des puissances infimes, de l'ordre de grandeur d'une centaine de watts, étant donné les différences de potentiel qu'il est pratiquement possible d'utiliser dans le domaine médical. Quant aux appareils possédant de multiples lampes, ils sont d'une complication beaucoup trop grande pour le praticien ; ces lampes sont d'ailleurs d'un prix élevé, elles sont fragiles, et, par suite, ne se prêtent pas aux traitements habituels, en raison surtout de la difficulté de réaliser le réglage précis que nécessitent les appareils basés sur ce principe.

Sous leur réalisation actuelle, nos appareils de diathermie permettent. <sup>(1)</sup>

1° De régler l'intensité d'une façon absolument progressive et insensible ;

2° D'obtenir tous « effets d'intensité » : (diathermie ou thermo-pénétration, électrocoagulation, fulguration) ; <sup>(2)</sup>

3° D'obtenir tous « effets de tension » : (effluation, étincelage, électrodes à vide, électrodes condensatrices) ;

4° D'obtenir les applications généralement appelées « cautère froid », qui sont en réalité des applications de haute fréquence unipolaire ;

5° De faire fonctionner une cage d'auto-conduction. <sup>(3)</sup>

6° De se servir de l'appareil pour actionner une chaise longue. <sup>(3)</sup>

Ces résultats ont été obtenus, grâce au montage du circuit oscillant, et aux perfectionnements apportés dans les éclateurs.

Nos appareils de diathermie sont constitués par un transformateur éléva-

---

(1) — Nos appareils de diathermie peuvent même être utilisés à l'alimentation d'une lampe à rayons ultra-violets.

(2) — Notre appareil de diathermie type 13 est spécialement indiqué pour les applications uréthrales, vaginales et rectales, à *haute intensité*, utilisées dans les nouvelles méthodes préconisées par M. le Docteur Bordier et M. le Docteur Roucayrol.

3) Avec l'appareil de diathermie, type 13 seulement.

teur de tension, chargeant un groupe de condensateurs, qui produisent leur décharge oscillante dans un éclateur d'un modèle spécial. Les armatures libres des condensateurs sont réunies, d'une part à un contact mobile frottant sur une spirale, constituée par un ruban de cuivre, et d'autre part à l'extrémité de cette même spirale. Les bornes d'utilisation sont connectées aux extrémités de la spirale.

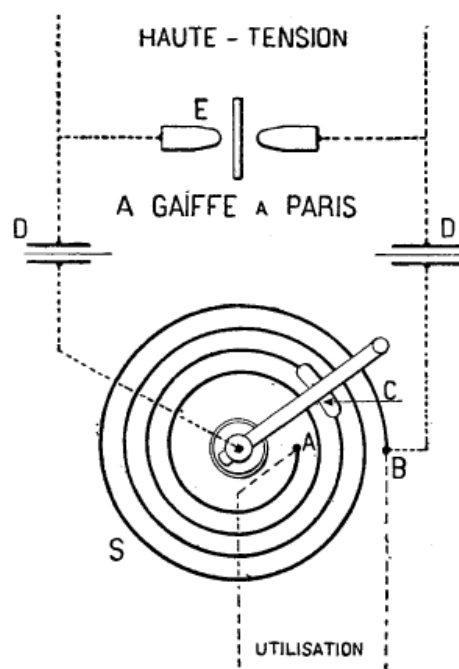


FIG. 2

#### SCHÉMA DE NOS APPAREILS DE DIATHERMIE

Au point de vue du circuit oscillant, la portion de self-induction C. B. (fig. 2), intercalée dans le circuit de décharge des condensateurs, est variable avec le déplacement du curseur C ; elle est nulle lorsque le curseur C est en B, et maximum lorsque ce dernier a été déplacé jusqu'à se trouver en A ; les deux bornes « utilisation » sont respectivement reliées aux deux extrémités A et B de l'enroulement fixe. Ce dispositif a pour premier avantage de permettre de travailler à des longueurs d'onde extrêmement faibles, ce qui supprime toute sensation de courant faradique pendant l'application ; en effet, au début, la self-induction du circuit de décharge du condensateur est nulle, ce qui correspond à une fréquence d'oscillation extrêmement grande ; au fur et à mesure que l'on augmente l'intensité dans le circuit d'utilisation, on déplace le curseur C sur le solénoïde, de façon à introduire progressivement dans le circuit de décharge la self-induction convenable. Pour une intensité d'application déterminée, on peut donc dire que la self-induction du circuit de décharge est la plus faible possible, et par suite la longueur d'onde elle-même de l'oscillation est aussi la plus faible possible.

Un second avantage de cette disposition est de permettre, lorsque le circuit d'utilisation présente une capacité nettement caractérisée, de mettre en résonance le circuit primaire de haute fréquence avec le circuit d'utilisation ;



c'est grâce à cet effet que l'on obtient, sur la chaise longue, des intensités très considérables.

La cage elle-même peut être mise, dans ces conditions, en résonance, et les phénomènes d'induction, mesurés à l'umpmètre de M. le professeur Doumer, sont très énergiques et absolument comparables à ceux obtenus sur les meilleures installations à bobine.

Au sujet de l'éclateur, nous avons fait une étude très approfondie des différents modèles actuellement utilisés en diathermie, et nous avons trouvé qu'au point de vue de la régularité de fonctionnement, de l'absence de surveillance, l'éclateur à diélectrique carburé (système de M. le professeur Broca), était celui qui donnait les meilleurs résultats.

Au bout d'un certain temps de fonctionnement, les éclateurs à air libre présentent certaines irrégularités dans le jaillissement de l'étincelle ; ce fait ne se produit pas lorsqu'il s'agit d'éclateurs à diélectrique carburé. Cette différence s'explique très simplement : la régularité de l'étincelle est d'autant plus grande que sa température est elle-même plus basse, et que, par suite, elle détruit moins les électrodes au point où elle jaillit. Or, il semble que, lorsque l'étincelle traverse un milieu carburé, elle décompose le gaz en ses éléments principaux, et est forcée de fournir une certaine quantité de chaleur absorbée par la réaction chimique de décomposition. La présence d'un gaz carburé équivaut donc à un refroidissement automatique de l'étincelle, refroidissement d'autant plus grand que la décomposition du milieu gazeux nécessite une plus grande quantité de calories. Dans ces conditions, l'arc est soufflé, et l'étincelle est beaucoup moins destructive pour les électrodes. C'est ce que l'expérience confirme pour les éclateurs de M. le professeur Broca.

Ces phénomènes de décomposition chimique ont pour conséquence un dépôt de noir de fumée à l'intérieur de l'éclateur, ce qui nécessite de temps à autre un nettoyage.

Pour faciliter ce nettoyage, et réduire le plus possible ce léger ennui, nous avons rendu l'éclateur amovible. On peut donc l'enlever de l'appareil ; on a ainsi toute facilité pour le débarrasser du noir de fumée.

D'autre part, afin d'éviter la détérioration du tube en caoutchouc servant à l'arrivée du gaz dans l'éclateur, ce dernier est muni d'un raccord métallique sur lequel vient s'adapter le tuyau de gaz, qui se trouve ainsi éloigné des parties chaudes de l'éclateur.

Nous avons pu faire, sur l'appareil de haute fréquence ainsi réalisé, des essais très intéressants de rendement, en mesurant d'une part la puissance électrique absorbée dans le circuit primaire ; d'autre part, la puissance recueillie dans le circuit de haute fréquence lui-même. Cette dernière mesure a été faite en utilisant des résistances que nous avons construites spécialement pour les courants de haute fréquence ; elles ont la particularité d'être constituées par un fil fin de nature spéciale, dont la résistance est indépendante de la fréquence du courant qui le traverse.

Dans ces conditions, la mesure de la puissance recueillie dans le circuit de haute fréquence peut donc se borner à la lecture de l'intensité. En effet, toute l'énergie se trouve transformée en chaleur : si  $R$  est la résistance, et  $I$  l'intensité,

la puissance est égale à  $RI^2$ .

En ce qui concerne l'appareil de diathermie type 13, cette puissance a été trouvée, dans la plupart des expériences, de l'ordre de grandeur de 300 watts, ce qui correspond à un rendement total de l'appareil de 46 0/0. Ce chiffre élevé est d'autant plus intéressant qu'il tient compte des pertes qui existent fatalement dans tous les organes intermédiaires : self-induction, transformateur, éclateur, condensateur, etc.

Le rendement très élevé qui est obtenu dans cet appareil est donc encore une garantie de son bon fonctionnement.

La puissance utilisable à l'intérieur de l'organisme étant de 300 watts environ, il est facile de se rendre compte qu'elle correspond à l'apparition d'une grande calorie toutes les quatorze secondes. Ces chiffres permettent d'apprécier l'énorme quantité de calories que l'on peut faire apparaître dans l'organisme ; si elle se trouve concentrée sur une masse assez faible, il sera possible d'obtenir très rapidement des effets très énergiques de coagulation.

L'élévation de température à l'intérieur de l'organisme était contrôlée et mesurée au moyen d'un pyromètre à soudures thermo-électriques, que nous avons construit en 1911, et qui a fait l'objet de nombreuses présentations faites par Madame la Doctoresse Grunspan, devant diverses Sociétés. <sup>(1)</sup>

Cette puissance est donc beaucoup plus considérable que celle utilisée dans les applications habituelles de diathermie, même celles à grosse intensité préconisées pour les applications uréthrales, vaginales, ou rectales, selon les nouvelles méthodes du Docteur Bordier et du Docteur Roucayrol.



---

(1) — En particulier : Société Française d'Électrothérapie (20 Novembre 1913). — Congrès du Havre (28 Juillet 1914). — Journal de Radiologie et d'Électrologie (Novembre 1915 N° 11).

# DIATHERMIE, MOYEN MODÈLE

(DIATHERMIE TYPE 13)

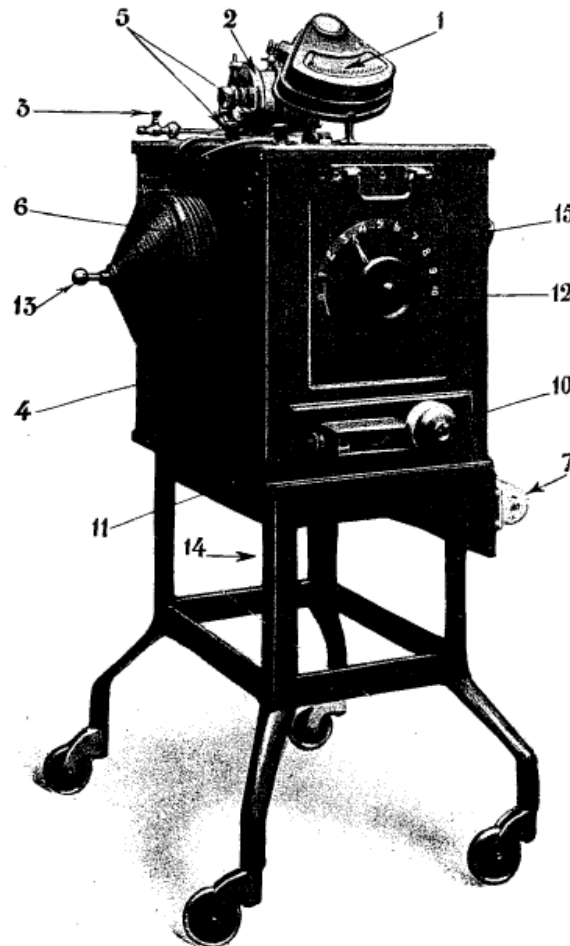


FIG. 3

## APPAREIL DE DIATHERMIE TYPE 13

Puissance 300 watts — Poids 70 kgr.

1. Milliampèremètre Haute Fréquence Type H. F. IV ou T. IV. — 2. Éclateur double à diélectrique gazeux, type Broca. — 3. Robinet d'arrivée de gaz. — 4. Ébénisterie contenant la diathermie. — 5. Bornes d'utilisation en diathermie. — 6. Résonateur. — 7. Résistance primaire pour utilisation du solénoïde. — 10. Interrupteur général. — 11. Fusible général. — 12. Volant de manœuvre du curseur du solénoïde d'Arsonval. — 13. Antenne du solénoïde, servant de borne d'utilisation pour les applications de haute fréquence. — 14. Châssis métallique à roulettes. — 15. Cadran gradué indiquant la position du curseur sur le solénoïde.

Créé en 1913, et modifié en 1921, cet appareil se prête à toutes les applications.

Les modifications apportées à notre appareil de diathermie en 1921 ont principalement consisté dans le remplacement, par un panneau ajouré, du panneau plein de l'ébénisterie, et par le remplacement de la cuve en ébonite du condensateur, par une cuve métallique.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'augmentation de ventilation ainsi que la rigidité de la cuve du condensateur ainsi obtenues, ont permis à nos appareils de diathermie de supporter, sans échauffement anormal, et sans dommage pour les appareils, le dur service auxquels ils sont soumis à l'Etablissement Thermal de Vichy, par exemple, où ils fonctionnent sans interruption une dizaine d'heures par jour.

Notre appareil de diathermie type 13 groupe, sous un faible encombrement, tous les organes nécessaires à la production des courants de haute fréquence utilisés en diathermie, (fig. 1 et 3).

L'interrupteur 10 commande son fonctionnement, et la seule manœuvre à effectuer, est de faire tourner le volant V, qui, par le déplacement d'un curseur mobile le long d'un solénoïde en forme de spirale, sert au réglage de l'intensité dans les applications.

Une fenêtre, derrière laquelle se déplace un cadran gradué 15, permet de contrôler à chaque instant la position du curseur. Les éclateurs, fixés sur le dessus, sont réglés une fois pour toutes au moyen d'un bouton moleté isolé électriquement et thermiquement, et il est inutile de les toucher pendant le fonctionnement. Le milliampèremètre 1 est intercalé dans le circuit d'utilisation, qui est connecté aux bornes 5.

A l'intérieur de l'ébénisterie, se trouve le transformateur haute tension ; l'isolement entre primaire et secondaire met le patient complètement à l'abri de toute terre accidentelle provenant du secteur. Le condensateur et le circuit de haute fréquence sont branchés suivant le montage du professeur d'Arsonval. Le patient est, par suite, isolé de la source haute tension par la double série de condensateurs, et, même dans le cas d'un défaut d'isolement de l'une de ces capacités, il sera toujours à l'abri du courant direct de haute tension, puisqu'il est branché aux extrémités d'un circuit de résistance et d'impédance nulles pour les fréquences industrielles.

La puissance disponible à l'utilisation est de 300 watts environ.

Avec une source donnant une différence de potentiel de 110 volts, la consommation de l'appareil est d'environ 12 ampères. Le poids de l'appareil de diathermie moyen modèle est approximativement de 70 kilogs.

L'appareil peut être complété, pour les applications d'effluves, par un résonateur 6, que l'on suspend sur le côté de l'appareil, près des bornes d'utilisation 5 (Voir fig. 3).

Ce résonateur, dont le secondaire est enroulé sur un support isolant de forme conique, permet d'obtenir des effluves de 2 à 3 centimètres de longueur.

Etant donné la fréquence des étincelles, il est intéressant, pour certaines applications d'effluves, de diminuer la puissance absorbée par l'appareil. A cet effet, une planchette avec résistance et commutateurs, peut être placée à la partie inférieure de l'ébénisterie de la diathermie, sur le support métallique, à proximité des bornes « Secteur ». Cette planchette ajoute, à la volonté de l'opérateur, des résistances dans le circuit primaire du transformateur, et il est ainsi possible d'obtenir des effluves douces, et même d'illuminer, si on le désire, des électrodes **Mac Intyre**.



# DIATHERMIE, PETIT MODÈLE

## (DIATHERMIE, VESICALE)

Cet appareil, (fig. 4 et 5), spécialement étudié pour toutes les applications de haute fréquence à puissance restreinte, et **plus particulièrement pour l'urologie**, se présente sous l'aspect d'une boîte de forme commode, et aisément transportable. Le couvercle, disposé pour être complètement enlevé, laisse libre l'accès du dessus de la boîte qui forme tableau, sur lequel sont les commandes, les bornes, et le milliampèremètre permettant la mesure de l'intensité du courant de haute fréquence utilisé.

Dans ce modèle, le transformateur haute tension est du type à circuit magnétique fermé et à fuites, ce qui évite complètement tout amorçage d'arc, malgré une dépense minime de courant magnétisant, d'où il résulte un bon rendement de l'appareil.

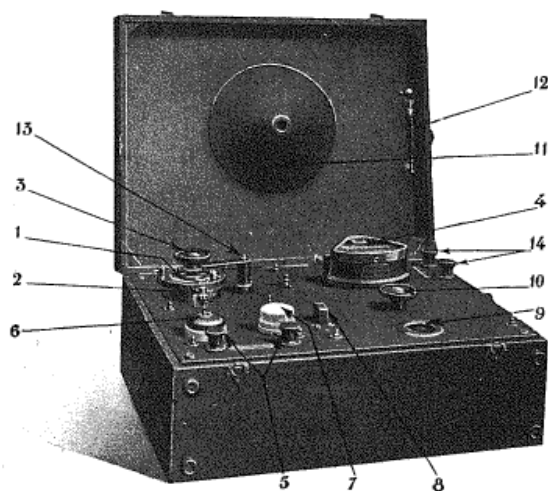


FIG. 4.

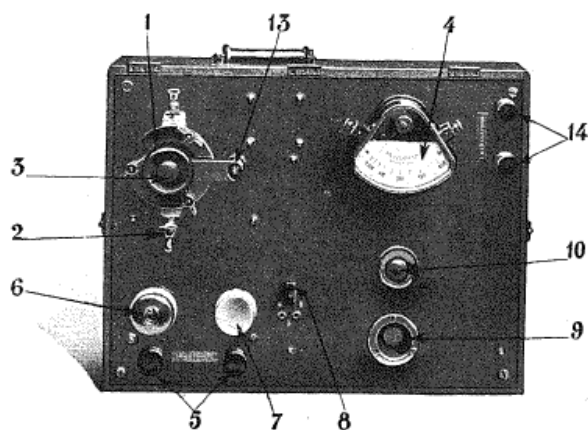


FIG. 5.

### APPAREIL DE DIATHERMIE VÉSICALE

Puissance 100 watts — Poids 30 kilogs.

1 Éclateur. — 2. Robinet de purge de l'éclateur. — 3. Bouton moleté isolé, pour réglage de la distance des électrodes. — 4. Milliampèremètre de H. F. pour la mesure de l'intensité de courant en diathermie. — 5. Bornes d'arrivée du courant. — 6. Interrupteur de mise en marche. — 7. Fusible de protection. — 8. Fiche à deux broches permettant un jeu de 4 combinaisons pour différents régimes d'utilisation. — 9. Voyant permettant de repérer le réglage du résonateur variable. — 10. Bouton moleté commandant le réglage du résonateur variable. — 11. Résonateur fixe à grand nombre de spires. — 12. Antenne utilisée pour relier le résonateur fixe à l'appareil. — 13. Antenne reliant l'électrode supérieure de l'éclateur à un pôle du transformateur de tension. — 14. Bornes d'utilisation.

L'éclateur (1), réglable en marche, est basé sur le même principe que celui de notre appareil de diathermie type 13, qui a toujours donné satisfaction. Il est constitué par une boîte d'aluminium, avec couvercle mica, que l'on peut remplir d'un gaz carburé : (gaz d'éclairage, vapeurs d'éther). Les deux électrodes, entre lesquelles jaillit l'étincelle, sont constituées par des blocs de métal que l'on peut rapprocher micrométriquement, **en marche**, à l'aide d'un bouton moleté isolé électriquement et thermiquement.

L'étincelle jaillissant en milieu carburé est constamment refroidie par la décomposition du gaz carburé qui se fait avec absorption de chaleur ; il en résulte une grande régularité de fonctionnement, et un rendement élevé. Ce modèle d'éclateur est bien supérieur aux éclateurs à air libre, dont le rendement s'abaisse rapidement dès qu'ils sont chauds ; certains modèles récemment apparus ont des éclateurs à l'air, enfermés à l'intérieur même des ébénisteries ; les vapeurs nitreuses prenant naissance pendant le fonctionnement se transforment lentement en acide nitrique, qui détruit complètement bois et appareil.

Les condensateurs de la diathermie vésicale sont spécialement étudiés pour pouvoir fonctionner indéfiniment sans aucun aléa, et absolument sans entretien.

La spirale en cuivre, qui sert au réglage de l'appareil, permet d'obtenir un réglage rigoureusement progressif, depuis le zéro jusqu'au maximum ; le réglage est aussi facile à obtenir sur un circuit résistant présentant seulement de l'amortissement, que sur un circuit présentant une self ou une capacité, et devant fonctionner en résonance.

La puissance disponible à l'utilisation est de 100 watts environ.

Pour une source donnant une différence de potentiel de 110 volts, la consommation de l'appareil est d'environ 3,5 ampères. Le poids de l'appareil de diathermie petit modèle est approximativement de 30 kilograms.

Un jeu de résistances permet de faire varier le régime de l'appareil, suivant l'utilisation que l'on a en vue : cette variation est obtenue en changeant la position de la fiche à broche (8).

Deux résonateurs sont prévus : le premier (10) situé à l'intérieur de la boîte, est à réglage absolument progressif, partant d'une valeur nulle jusqu'au maximum de l'appareil ; le second est un résonateur fixe (11), qui peut s'adjoindre au premier, et se monter au moyen de l'antenne spéciale (12), sous le fond de la boîte qui doit, dans ce cas, être placée verticalement, l'appareil reposant sur une des faces latérales (fig. 5).

Bien que notre diathermie vésicale ait été spécialement étudiée et construite en vue des **applications urologiques**, aussi bien à **basse tension**, qu'à **haute tension**, elle permet néanmoins, quoi qu'avec une puissance évidemment plus restreinte, toutes les utilisations de diathermie et de haute fréquence, dont est susceptible notre appareil de diathermie type 13.

Au cours d'un essai réalisé dernièrement, notre appareil de diathermie vésicale nous a permis de faire passer très aisément un courant de **2 ampères** à travers le thorax d'un patient, sans qu'il soit nécessaire de dépasser la graduation 3 du cadran. L'expérience ne put être poussée plus loin, cette intensité étant déjà difficilement tolérable pour le patient.

Les électrodes étaient constituées par deux feuilles de plomb de 20 cm. de côté et de 1 mm. d'épaisseur, appliquées directement sur la peau.

Si l'on désire faire des applications à basse tension, il suffira de se brancher aux bornes « utilisation » (14) ; si l'on désire au contraire faire des applications à haute tension, on se branchera à l'extrémité du résonateur fixe (11), préalablement relié à l'appareil.

## DIATHERMIE, GRAND MODÈLE

Bien que les deux appareils de diathermie mentionnés ci-dessus répondent à tous les besoins de la pratique, nous pouvons, sur demande spéciale, construire un appareil plus puissant encore que notre appareil de diathermie moyen modèle.

Cet appareil est constitué par la réunion dans une même ébénisterie, de deux appareils moyen modèle ayant un solénoïde commun. On peut, à volonté, employer séparément l'un ou l'autre des appareils, ou les associer tous les deux au moyen d'un commutateur à fiches.

La puissance disponible à l'utilisation est d'environ 500 watts. Ceci correspond à l'apparition d'une grande calorie toutes les 8 secondes, et cette puissance considérable est d'ailleurs rarement nécessaire dans la pratique, même dans les plus puissantes applications d'électrocoagulation.

Pour une source donnant une différence de potentiel de 110 volts la consommation de l'appareil est de 25 ampères environ. Le poids de l'appareil de diathermie grand modèle est approximativement de 170 kilogs.



# ACCESSOIRES

## POUR APPAREILS DE DIATHERMIE

### ELECTRODES

Il est recommandé d'utiliser comme électrodes des plaques d'étain souple (étain au kilog.), analogues à celles employées en médecine générale, ces plaques étant appliquées sur le patient au moyen de bandes élastiques bien sèches.

Il est **absolument indispensable d'assurer le contact le plus parfait** des électrodes avec le patient, afin d'éviter le passage du courant sous forme d'étincelles. Il faut d'ailleurs, dans toutes les applications de diathermie, recommander au patient de signaler immédiatement à l'opérateur toute sensation de picotement ou de brûlure, car ces sensations sont caractéristiques d'une mauvaise application de la plaque.

La plaque d'étain porte une borne à laquelle on réunit le conducteur. On sangle au moyen de bandes de caoutchouc.

Nous recommandons particulièrement, comme électrodes de diathermie, nos sacs de grenaille métallique dont l'enveloppe se mouille avec la plus grande facilité. Ils prennent d'eux-mêmes la forme du corps à traiter. Leur poids est suffisant pour assurer le contact sans avoir à sangler le patient ; la mise en place est immédiate, la surveillance facile, l'entretien de l'humidité pouvant se faire en cours de traitement sans déplacer l'électrode.





## APPAREILS DIVERS

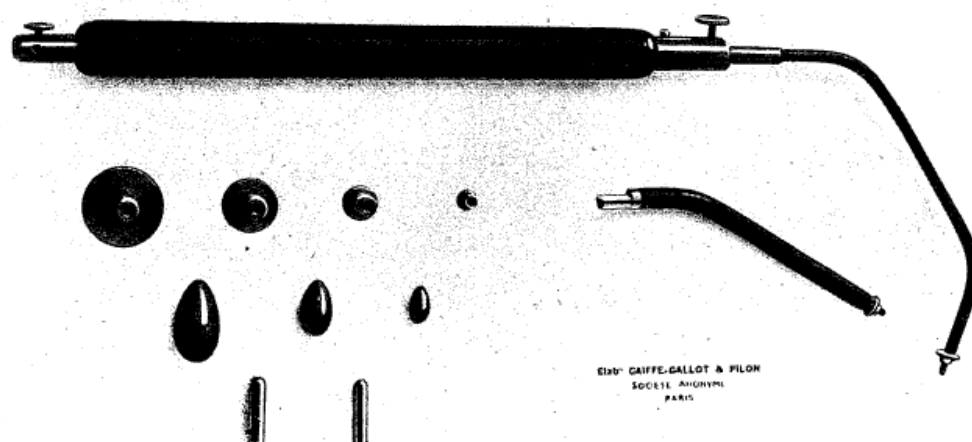


FIG. 6

### INSTRUMENTATION DU DOCTEUR DOYEN

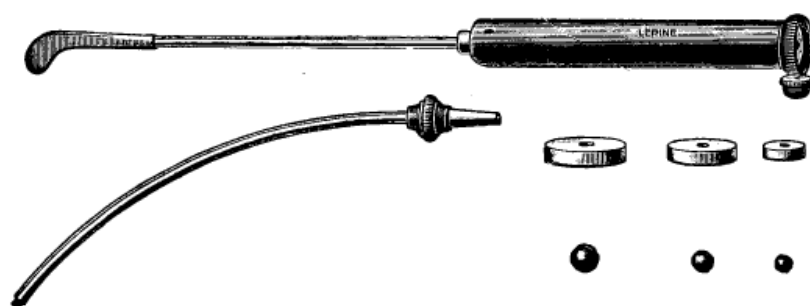


FIG. 7

### INSTRUMENTATION DU PROFESSEUR BORDIER

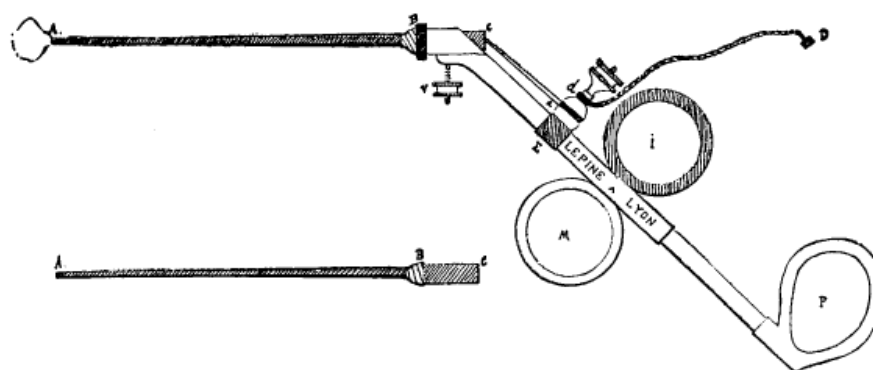


FIG. 8

### ANSE DIATHERMIQUE DU PROFESSEUR BORDIER

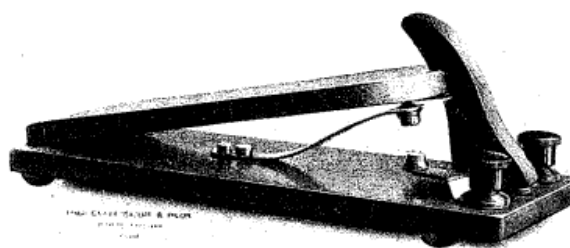


FIG. 9  
**PÉDALE INTERRUPTRICE**

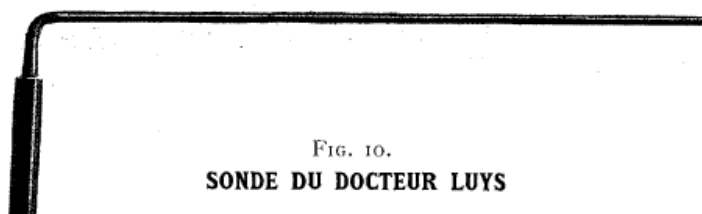


FIG. 10.  
**SONDE DU DOCTEUR LUY**



FIG. 11  
**SONDE DU DOCTEUR ESCAT**



FIG. 12  
**MANCHE PORTE ÉLECTRODE**

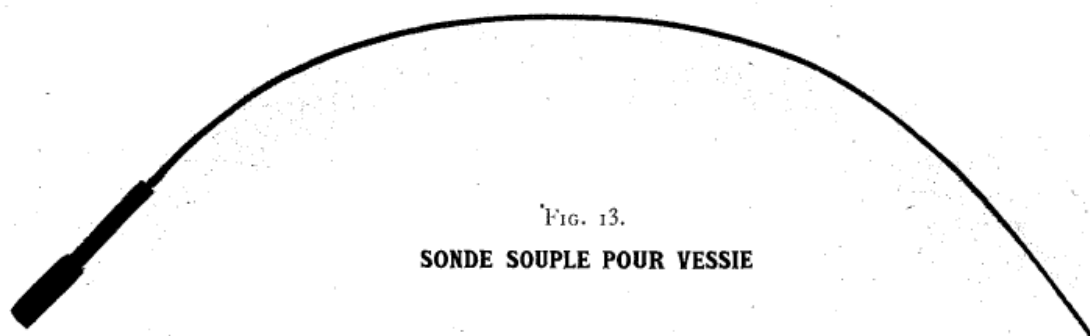


FIG. 13.  
**SONDE SOUPLE POUR VESSIE**

# PRIX ET DEVIS \*

## DIATHERMIE TYPE 13

### 1. DEVIS POUR DIATHERMIE SEULE

#### Secteur à courant alternatif.

1 **appareil de diathermie type 13** (fig. 1 et 3), ébénisterie chêne, monté sur châssis métallique à roulettes, comportant :

Transformateur haute tension ;

Condensateur ;

Éclateur Broca ;

Solénoïde réglable ;

Milliampèremètre thermique en 2.500 mA.

L'ensemble . . . . .	2.885 »
1 kilo d'étain mince (1/10 mm. environ). . . . .	30 »
1 plaque étain 8/10 mm. de 40×40 cm. avec serre-fil. . . . .	30 »
1 — — — 6×7 cm. avec serre-lame. . . . .	2 35
1 électrode grenaille 6×7 cm. . . . .	17 85
1 — — — 8×11 — . . . . .	24 75
1 — — — 11×16 — . . . . .	30 25
1 — — — 16×24 — . . . . .	41 25
1 paire de cordons de 1 m. 50 sous caoutchouc. . . . .	16 »
1 rouleau de 10 m. de sangle en feuille anglaise de 5 cm. de large. . . . .	20 »
1 jeu de 6 sangles en toile de 35 mm. de large (2 de 0 m. 50, 2 de 1 m., 2 de 1 m. 50). . . . .	12 »
1 <b>Instrumentation du docteur Doyen</b> (fig. 6), comprenant :	
1 manche isolé en ébonite, avec porte-excitateur souple, 1 porte-excitateur courbe et rigide, 4 disques métalliques, 2 excitateurs cylindriques arrondis, 3 excitateurs olivaires métalliques.	
L'ensemble . . . . .	150 »
1 <b>Instrumentation du professeur Bordier pour diathermo-coagulation ordinaire</b> (fig. 7), comprenant :	
1 manche en fibre de 13 cm. de longueur, 1 tige porte-électrode, 1 couteau diathermique, 1 électrode courbe, 3 électrodes à disques, 3 électrodes à boules.	
L'ensemble . . . . .	120 »
1 <b>Instrumentation du professeur Bordier pour diathermo-coagulation sans fil</b> , comprenant :	
1 manche métallique porte-électrode ;	
2 électrodes en pointe, s'adaptant sur ce manche.	
L'ensemble . . . . .	65 »
1 anse diathermique du Pr Bordier (fig. 8). . . . .	60 »
Diélectrique souple du Pr. Bordier pour condensateur diathermique, pouvant s'appliquer sur un lit ou sur un siège de forme quelconque . . . . .	225 »
1 pédale interruptrice (fig. 9), à un contact, ébénisterie chêne. . . . .	150 »
Total . . . . .	3.879 45

#### Secteur à courant continu.

Dans le cas où le secteur dont on dispose est à courant continu, il est nécessaire d'ajouter :

1 commutatrice type 1 KW, avec dispositifs de protection et de démarrage, permettant de transformer le courant continu du secteur en courant alternatif. . . . .	2.955 »
--	---------

\* Les prix sont donnés sans engagement, et à confirmer au moment de la commande. Ils s'entendent pour marchandises prises à Paris, port et emballage à la charge du client.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

## 2. DEVIS POUR DIATHERMIE ET HAUTE FREQUENCE

### Secteur à courant alternatif.

1 **appareil de diathermie, type 13** (fig. 1 et 3), ébénisterie chêne, monté sur châssis métallique à roulettes, comportant :

Transformateur haute tension ;

Condensateur ;

Éclateur Broca ;

Solénoïde réglable ;

Milliampèremètre thermique en 2.500 m. A.

L'ensemble . . . . .	2.885	»
1 résonateur pour l'appareil ci-dessus. . . . .	225	»
1 résistance additionnelle, à brancher sur le primaire, pour utilisation du résonateur ci-dessus, avec sa planchette. . . . .	150	»
1 chaise longue condensatrice . . . . .	550	»
1 manche réglable du Dr Bissérié. . . . .	50	»
1 série de 8 électrodes condensatrices à vide. . . . .	73	50
1 manchon universel pour électrodes condensatrices à vide . . . . .	11	»
1 électrode condensatrice du Dr Oudin . . . . .	8	»
1 électrode du Dr Guilloz. . . . .	11	»
1 électrode rectale du Dr Doumer. . . . .	27	50
1 électrode grenaille 6×7 cm. . . . .	17	85
1 — — 8×11 — . . . . .	24	75
1 — — 11×16 — . . . . .	30	25
1 — — 16×24 — . . . . .	41	25
1 balai hérissé, petit modèle. . . . .	30	»
1 kilo d'étain mince (1/10 mm. environ). . . . .	30	»
1 plaque étain 8/10 mm. de 40×40 cm. avec serre-fil . . . . .	30	»
1 — — 6×7 cm. avec serre-lame . . . . .	2	35
2 paires de cordons de 1 m. 50 sous caoutchouc à 16 fr. . . . .	32	»
1 rouleau de 10 m. de sangle en feuille anglaise de 5 cm. de large . . . . .	20	»
1 jeu de 6 sangles en toile de 35 mm. de large (2 de 0 m. 50, 2 de 1 m., 2 de 1 m. 50) . . . . .	12	»
1 <b>Instrumentation du docteur Doyen</b> (fig. 6), comprenant :		
1 manche isolé en ébonite, avec porte-excitateur souple, 1 porte-excitateur courbe et rigide, 4 disques métalliques, 2 excitateurs cylindriques arrondis, 3 excitateurs olivaires métalliques.		
L'ensemble . . . . .	150	»
1 <b>Instrumentation du professeur Bordier pour diathermo-coagulation ordinaire</b> (fig. 7), comprenant :		
1 manche en fibre de 13 cm. de longueur, 1 tige porte-électrode, 1 couteau diathermique, 1 électrode courbe, 3 électrodes à disques, 3 électrodes à boules.		
L'ensemble . . . . .	120	»
1 <b>Instrumentation du professeur Bordier pour diathermo-coagulation sans fil</b> , comprenant :		
1 manche métallique porte-électrode ;		
2 électrodes en pointe, s'adaptant sur ce manche.		
L'ensemble . . . . .	65	»
A reporter. . . . .	4.596	45

Report . . . . .	4.596 45
1 anse diathermique du Pr Bordier (fig. 8) . . . . .	60 »
Diélectrique souple du Pr. Bordier pour condensateur diathermique, pouvant s'appliquer sur un lit ou sur un siège de forme quelconque. . . . .	225 »
1 pédale interruptrice (fig. 9), à 1 contact, ébénisterie chêne. . . . .	150 »
Total . . . . .	5.031 45

#### Secteur à courant continu.

Dans le cas où le secteur dont on dispose est à courant continu, il est nécessaire d'ajouter :

1 commutatrice type 1 KW, avec dispositifs de protection et de démarrage, permettant de transformer le courant continu du secteur, en courant alternatif. . . . .	2.955 »
---	---------

## DIATHERMIE VÉSICALE

### DEVIS POUR DIATHERMIE VESICALE

#### Secteur à courant alternatif.

1 <b>appareil de diathermie</b> , pour applications urologiques (fig. 4 et 5), comportant :	
Transformateur haute tension ;	
Eclateur Broca simple à gaz ;	
Solénoïde réglable par curseur de 0 au maximum ;	
Condensateur ;	
Milliampèremètre HF V en 500 m. A. ;	
Dispositif pour l'effluviation de haute fréquence ;	
Le tout en boîte chêne verni, dessus ébonite, poignée de transport	
L'ensemble . . . . .	1 950 »
3 sondes du Dr Luys (fig. 10), assorties . . . . .	66 »
1 sonde du Dr Escat (fig. 11). . . . .	60 »
1 manche porte-électrode (fig. 12), avec cordon, pour sondes de Luys et Escat . . . . .	48 »
5 sondes souples pour vessie (fig. 13). . . . .	156 25
1 kilo étain mince (1/10 mm. environ) . . . . .	30 »
1 plaque étain 8/10 mm. de 40×40 cm. avec serre-fil. . . . .	30 »
1 — — 6×7 cm. avec serre-lame. . . . .	2 35
1 paire de cordons de 1 m. 50 sous caoutchouc. . . . .	16 »
1 rouleau de 10 m. de sangle en feuille anglaise de 5 cm. de large. . . . .	20 »
1 jeu de 6 sangles en toile de 35 mm. de large (2 de 0 m. 50, 2 de 1 m., 2 de 1 m. 50) . . . . .	12 »
1 pédale interruptrice (fig. 9), à 1 contact, ébénisterie chêne. . . . .	150 »
Total . . . . .	2.540 60

#### Secteur à courant continu.

Dans le cas où le secteur dont on dispose est à courant continu, il est nécessaire d'ajouter :

commutatrice type N 3, avec dispositifs de protection et de démarrage, permettant de transformer le courant continu du secteur, en courant alternatif . . . . .	1.600 »
---	---------

REGISTRE DU COMMERCE, SEINE N° 70.781

ETAB<sup>ts</sup> GAIFFE-GALLOT & PILON S<sup>té</sup> A<sup>me</sup>

23, RUE CASIMIR-PÉRIER, PARIS VII<sup>e</sup>

Tél. : Fleurus 26-57 et 26-58.

**N° 15**  
RADIOTHÉRAPIE

## APPAREILLAGE A TENSION CONSTANTE POUR RADIOTHÉRAPIE PROFONDE

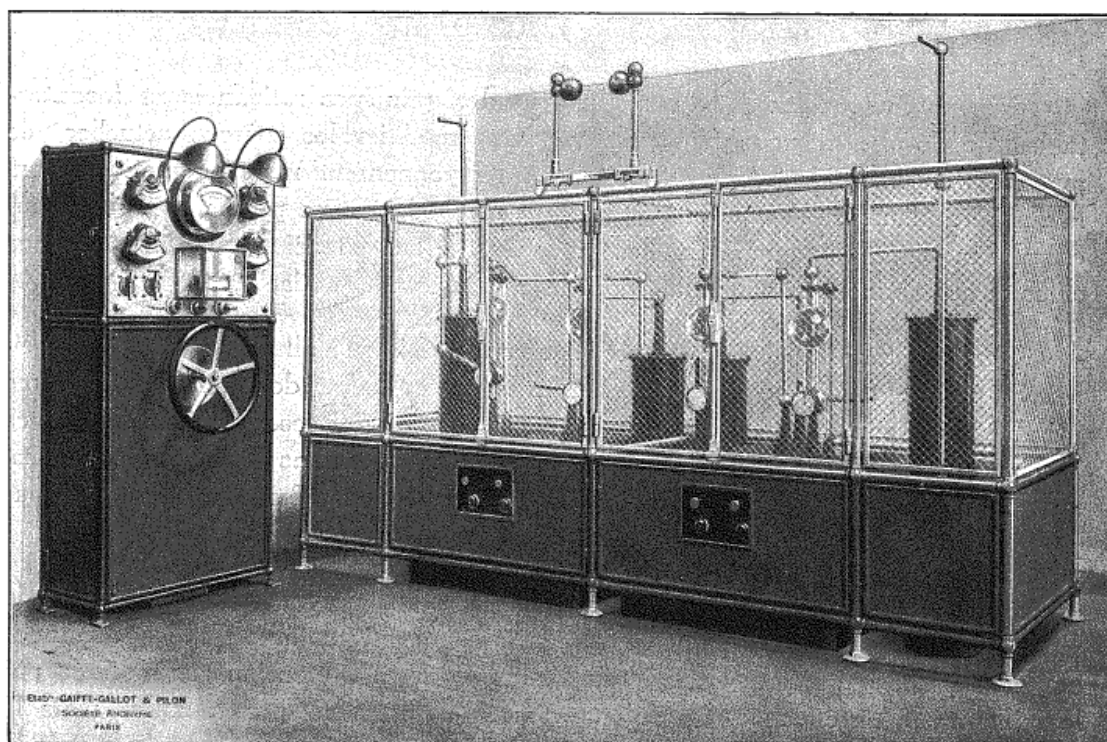


Fig. 1

ENSEMBLE DU GROUPE GÉNÉRATEUR 250.000 VOLTS

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

## GÉNÉRATEUR A TENSION CONSTANTE POUR RADIOTHÉRAPIE PROFONDE

A la suite d'expériences sur la tension constante faites au centre de radiologie de la 9<sup>e</sup> région avec un appareil qu'ils avaient réalisé, MM. LEDOUX-LEBARD et DAUVILLIER publièrent les résultats de leurs essais dans une note intitulée "Recherches théoriques et expérimentales sur les bases de la dosimétrie radiologique", communiquée à l'Académie des Sciences le 6 mars 1916, et dont nous extrayons le passage suivant :

« Si nous voulons établir en radiothérapie des principes rationnels et incontestables de dosage, il nous faut préalablement modifier les sources actuelles de rayons X, en créant des ampoules donnant un rayonnement monochromatique dont la qualité et l'intensité seront immédiatement mesurables avec précision. Il nous faut de plus modifier les sources usuelles du courant à haute tension qui alimentent nos tubes et qui donnent des courants dont la mesure est impraticable.

« C'est en partie la diversité de ces sources qui fait qu'à l'heure actuelle la dosimétrie précise est impossible. Elles fournissent, en effet, des courants de forme variable, compliquée, généralement inconnue, qui varie avec les conditions électriques du circuit. C'est ce qui fait qu'il est impossible de se placer dans les mêmes conditions, avec des appareillages différents, pour obtenir les mêmes résultats thérapeutiques.

« Les indications fournies par les instruments qui servent pratiquement à la mesure de l'intensité du rayonnement après étalonnage préalable par les méthodes que nous avons citées, sont en effet tout à fait illusoires. La tension est mesurée par le spintermètre en étincelle équivalente pour 1 milliampère par exemple, mais la longueur de cette étincelle varie avec la forme des électrodes, avec la forme de la courbe de tension, avec une foule de facteurs parmi lesquels il faut citer l'action de la lumière ultra-violette, des courants d'air modifiant l'ionisation, etc... Les données fournies par le voltmètre électrostatique sont elles-mêmes inutilisables puisqu'elles indiquent, en réalité, la racine carrée du carré moyen d'une différence de potentiel qui varie dans le temps suivant une loi inconnue.

« La mesure de l'intensité n'est de même qu'approchée. On se sert généralement du milliampèremètre à courant continu, de préférence aux appareils thermiques qui donnent des résultats plus difficiles à interpréter. De tels instruments doivent fournir

« la valeur de l'intensité moyenne du courant. Ceci a une signification dans le cas où  
« la forme du courant est connue, par exemple s'il s'agit d'une intensité variant dans le  
« temps suivant une loi sinusoïdale ou crénelée ; mais dans le cas des décharges d'une  
« bobine, très intenses pendant un millième de seconde, par exemple, et très espacées  
« dans le temps, les indications perdent une partie de leur valeur.

« Nous proposons l'emploi systématique du courant continu pour alimenter les  
« ampoules à radiothérapie et particulièrement les ampoules munies de cathodes  
« Coolidge. »

. . . . .

Notre groupe générateur à tension constante, dont l'étude et la mise au point nous ont demandé plusieurs années, réalise, sous une forme essentiellement pratique, les desiderata exprimés par MM. LEDOUX-LEBARD et DAUVILLIER. Cette étude, d'abord entreprise pour 125.000 volts, fut ensuite poursuivie pour 250.000 volts. Kénotrons, tubes, condensateurs, montage, isolement, appareils de mesure demandèrent une longue mise au point. Elle nous permet de présenter aujourd'hui un générateur absolument au point, alimenté par une source ordinaire de courant alternatif, n'utilisant pas d'alternateur à grand nombre de périodes, solution onéreuse et d'un fonctionnement bruyant.

Les générateurs de courant continu haute tension que nous pouvions envisager étaient peu nombreux.

**Les machines statiques** actuellement réalisées sont de puissance et de rendement notoirement trop faibles.

**Les machines dynamos**, ne peuvent, dans l'état actuel des choses, atteindre les tensions réclamées en thérapie.

**Les accumulateurs**, sont pratiquement inutilisables.

**La machine à courant continu par condensateurs et redresseurs mécaniques**, exige que le redresseur envisagé charge le condensateur en s'opposant à tout courant de décharge. Or, pour un courant sinusoïdal, la durée de passage du courant de charge devra être variable selon le potentiel et l'état de charge du condensateur, ce qui ne peut être obtenu que très difficilement par des commutateurs mécaniques.

Au contraire, l'utilisation de soupapes pour la charge des condensateurs sur courant alternatif donne une solution parfaite du problème : le courant alternatif charge le condensateur pendant tout le temps où la différence de potentiel de la source est plus élevée que celle du condensateur, et s'oppose absolument à la décharge de ce dernier, lorsque le potentiel s'est abaissé à une valeur inférieure.

Le kénotron, en particulier, convient à cet emploi. Le modèle actuel peut supporter pratiquement 150 kilovolts. Sur courant alternatif, il peut donc charger un condensateur à la tension de 75 kilovolts.



En montant 2 condensateurs en série, et en les chargeant séparément chacun par un kénotron, suivant le montage indiqué figure 2, on peut obtenir un courant continu de 150 kilovolts, sans que la différence de potentiel aux bornes de chaque kénotron soit jamais supérieure à ce qu'il peut supporter normalement.

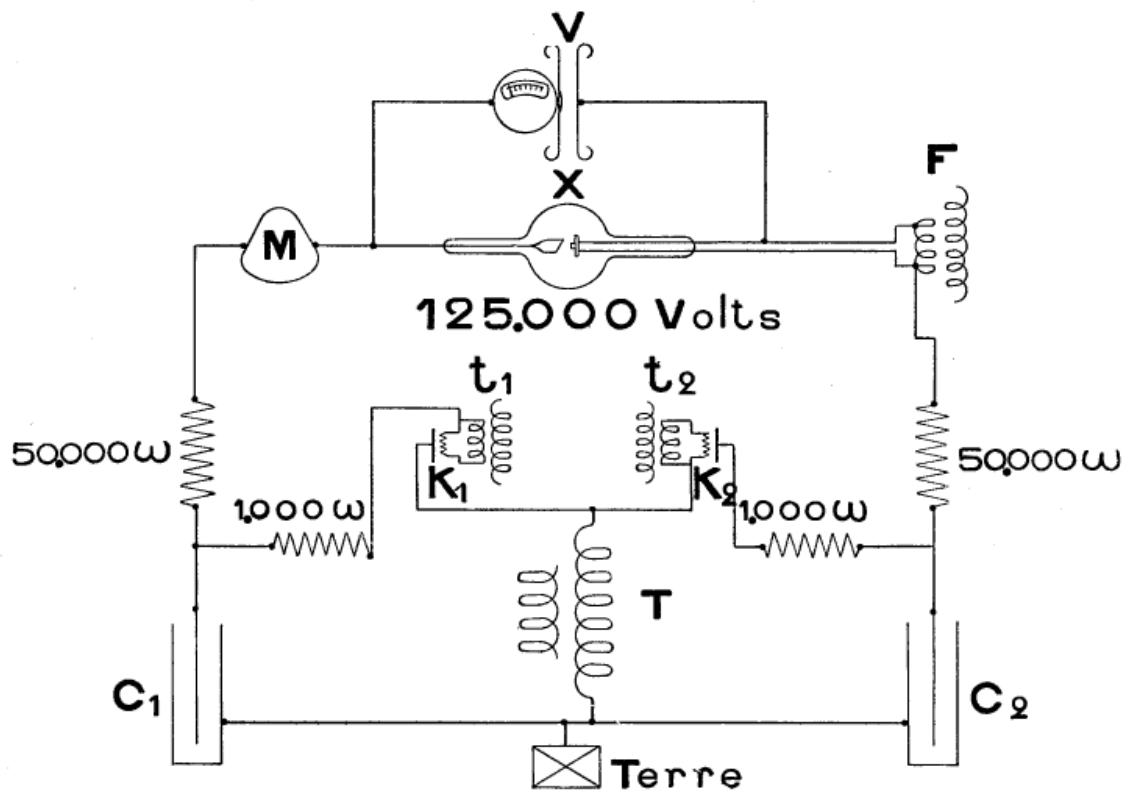


Fig. 2

**SCHEMA DE MONTAGE DU GROUPE GÉNÉRATEUR  
A TENSION CONSTANTE 125.000 VOLTS**

On remarque sur ce schéma : en T, le transformateur haute-tension ; en C<sub>1</sub> et C<sub>2</sub> les condensateurs, qui ont à résister à une tension continue de 75 kilovolts chacun. K<sub>1</sub> et K<sub>2</sub> représentent les 2 kénotrons, dont les filaments cathodiques sont alimentés par les secondaires des transformateurs t<sub>1</sub> et t<sub>2</sub>, les primaires de ces transformateurs étant branchés sur le courant alternatif à 110 ou 220 volts. Ces secondaires, isolés pour 75 kilovolts par rapport au sol, fournissent le courant de 7 volts, 7 ampères environ, nécessaire au chauffage du filament.

On voit en X l'ampoule radiogène du type Coolidge, dont le filament cathodique est alimenté par le transformateur F. M représente le Milliampèremètre, destiné à mesurer l'intensité du courant haute-tension traversant l'ampoule radiogène.

V représente le voltmètre électrostatique mesurant le potentiel aux bornes du tube.

En divers endroits, sont placées des résistances destinées à amortir toute oscillation susceptible de s'amorcer.

On remarquera que l'une des deux ondes chargera le condensateur  $C_1$ , et l'autre onde chargera le condensateur  $C_2$ , ce qui représente un important avantage, au double point de vue de la régularité du courant continu produit, et de l'utilisation du courant alternatif.

Dans le but de réduire au maximum cette variation du potentiel, et d'obtenir une bonne stabilité de fonctionnement, une self-induction est placée en série avec le primaire du transformateur, et le réglage de la tension s'effectue par variation de la valeur de cette self-induction.

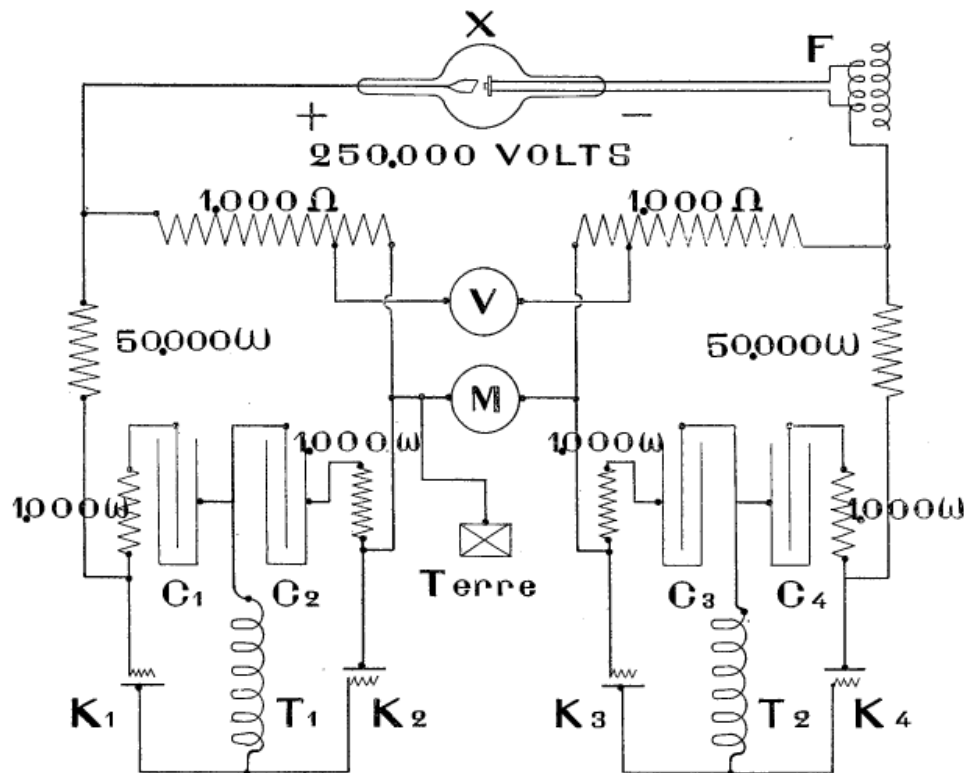


Fig. 3

### SCHÉMA DE MONTAGE DU GROUPE GÉNÉRATEUR A TENSION CONSTANTE 250.000 VOLTS

En disposant deux générateurs identiques à ce dernier, on peut obtenir une tension deux fois plus grande, c'est-à-dire 250 kilovolts.

C'est un montage préconisé et breveté par M. Marius LATOUR, et réalisé dans le dispositif représenté schématiquement figure 3 ;  $T_1$  et  $T_2$  sont les transformateurs haute tension de 75 kilovolts ;

$C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$ ,  $C_4$ , les condensateurs haute-tension de 0,02 microfarad environ ;

$K_1$ ,  $K_2$ ,  $K_3$ ,  $K_4$ , les kénotrons de charge ;

X, l'ampoule radiogène avec son transformateur de filament F.

Le milliampèremètre, destiné à la mesure de l'intensité du courant haute-tension, est disposé entre les condensateurs médians, et relié à la terre. Il mesure seulement le courant de décharge des condensateurs, c'est-à-dire le courant traversant l'ampoule radiogène.

Le voltmètre électrostatique V est un appareil en 5 kilovolts, gradué en 250 kilovolts ; il est branché sur un potentiomètre, constitué par deux résistances de 1000 mégohms environ, réduisant le potentiel à mesurer dans le rapport convenable. On peut remarquer que, d'après ce montage, le potentiel existant entre le sol et chacune des armatures du voltmètre électrostatique n'est que de 2,5 kilovolts. De plus, l'intensité possible dans le circuit de cet électromètre est pratiquement négligeable, en raison des grandes résistances interposées. On peut donc court-circuiter ce voltmètre avec les mains, pendant le fonctionnement, sans même ressentir aucune sensation désagréable.

Les transformateurs sont établis pour fournir 75 kilovolts max., et la différence de potentiel normale du courant continu est de 250 kilovolts, soit 62,5 kilovolts par condensateur. Il en résulte une déformation de la courbe de charge, qui prolonge la durée de passage du courant. Par suite, la durée de la décharge se trouve abrégée d'autant, ce qui augmente la constance de la tension obtenue.

**Ce générateur est capable de débiter 10 milliampères sous 250 kilovolts.**

— La variation de tension dans ces conditions, avec les capacités indiquées, sur un courant alternatif à 50 périodes par seconde, est inférieure à 5 %.

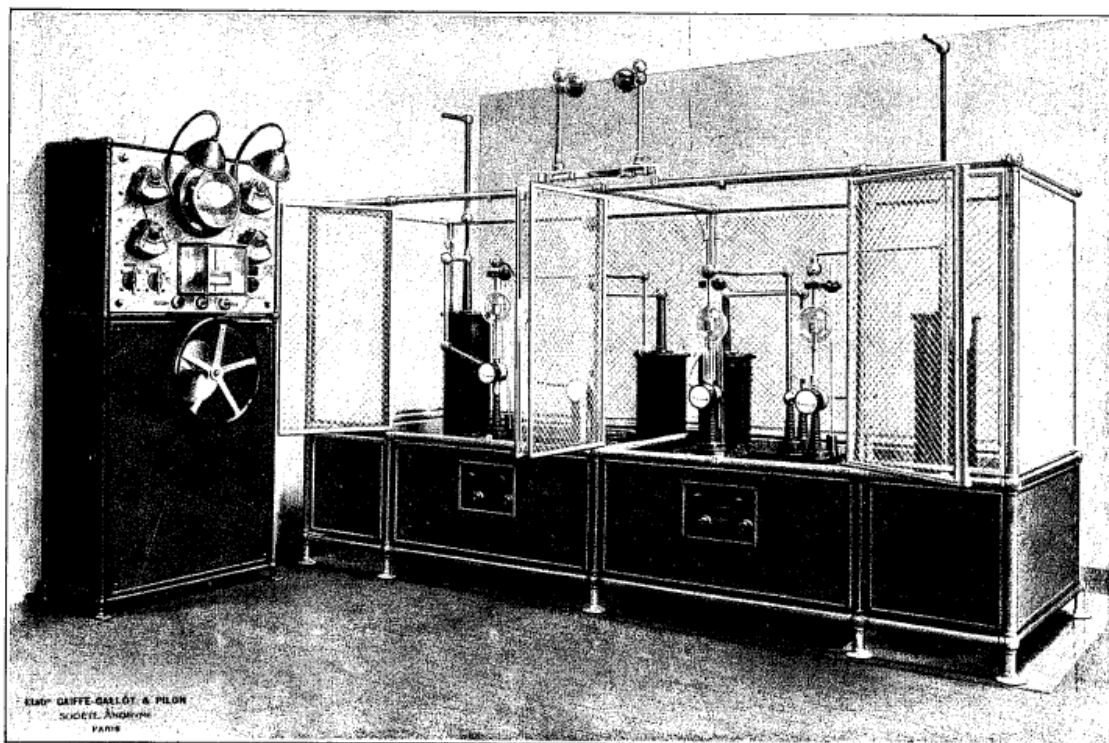
Un fonctionnement journalier dans nos laboratoires, depuis plus d'un an, a démontré la résistance de cet ensemble et la longévité de nos kénotrons.

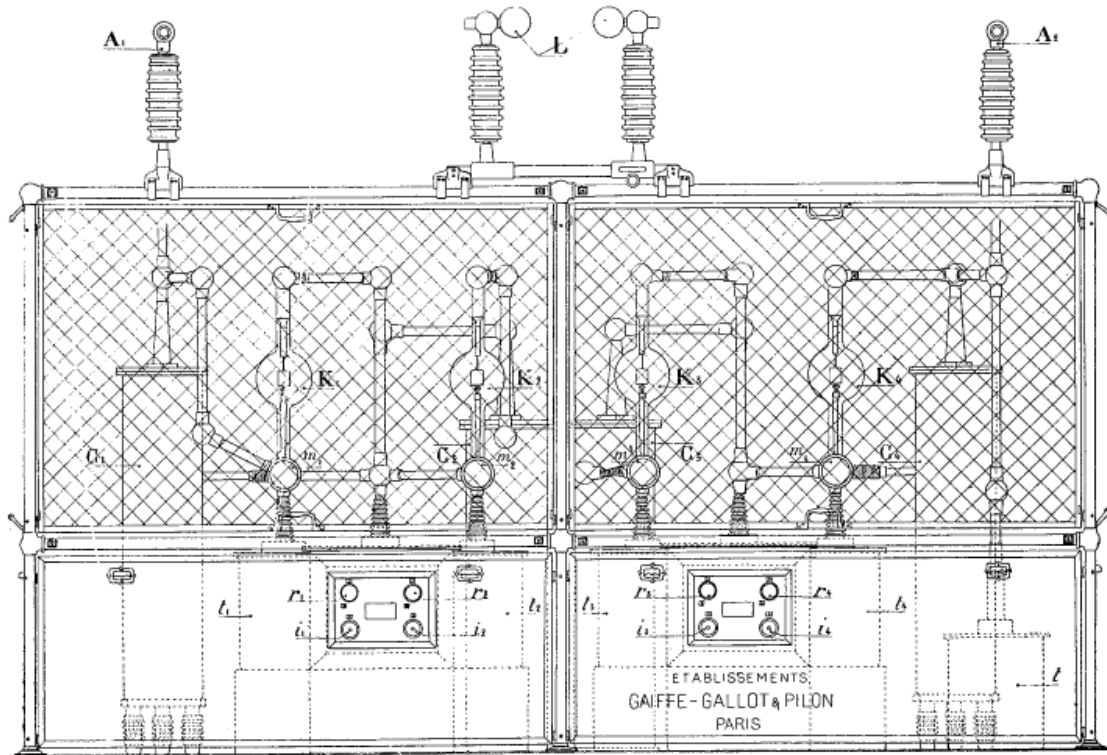


### DESCRIPTION DU GROUPE GÉNÉRATEUR

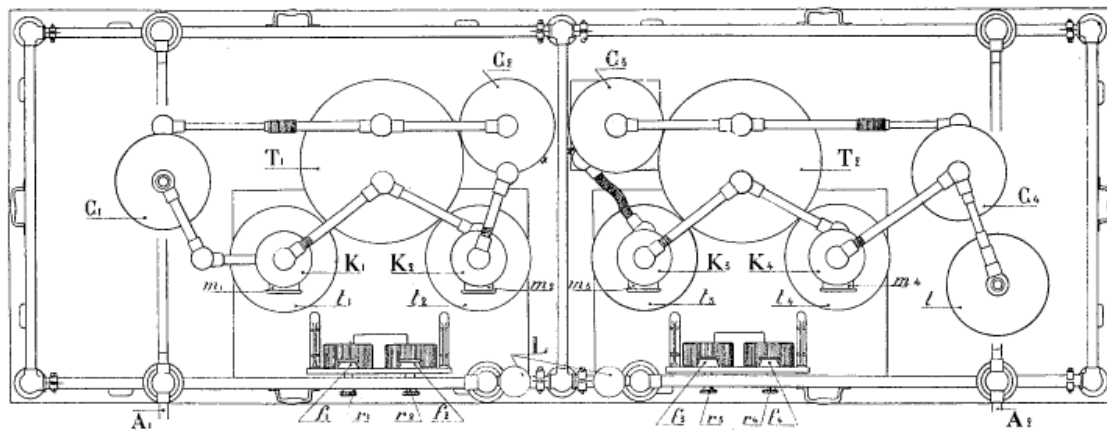
Les figures 1, 4 et 5 représentent la réalisation pratique de ce générateur.

Les deux transformateurs sont entourés chacun de leurs deux condensateurs, placés en arrière, et de leurs deux kénotrons, montés sur leur transformateur de chauffage, placés en avant.





ELEVATION



PLAN

Fig. 5

### ENSEMBLE DU GROUPE GÉNÉRATEUR 250.000 VOLTS

A<sub>1</sub>. Sortie haute tension positive. — A<sub>2</sub>. Sortie haute tension négative. — C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub>. Condensateurs. — f<sub>1</sub>, f<sub>2</sub>, f<sub>3</sub>, f<sub>4</sub>. Fusibles des transformateurs des kénotrons. — i<sub>1</sub>, i<sub>2</sub>, i<sub>3</sub>, i<sub>4</sub>. Interrupteurs du circuit de chauffage des kénotrons. — K<sub>1</sub>, K<sub>2</sub>, K<sub>3</sub>, K<sub>4</sub>. Kénotrons. — L. Limiteur de tension à boules. — m<sub>1</sub>, m<sub>2</sub>, m<sub>3</sub>, m<sub>4</sub>. Voltmètres des filaments des kénotrons. — r<sub>1</sub>, r<sub>2</sub>, r<sub>3</sub>, r<sub>4</sub>. Rhéostats de réglage des filaments des kénotrons. — T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>. Transformateurs haute tension. — t. Transformateur du filament du tube à rayons X. — t<sub>1</sub>, t<sub>2</sub>, t<sub>3</sub>, t<sub>4</sub>. Transformateurs des filaments des kénotrons.

Le tableau de commande, fixé au mur par l'intermédiaire d'un châssis métallique garni de tôle, laisse à l'arrière un large dégagement pour l'arrivée et le départ des câbles, les connexions, les fusibles, etc...

Le panneau de commande (fig. 6 et 7) se présente sur le devant d'une manière très sobre.

Il comporte (fig. 7) : les manettes de l'interrupteur général H et de l'interrupteur haute-tension I ; un grand volant de manœuvre B, pour le réglage de la self induction, qui assure le contrôle du potentiel ; les 2 boutons concentriques J du rhéostat double du circuit de chauffage du filament du tube Coolidge.

Les appareils de mesure sont : l'ampèremètre F et le voltmètre D du courant primaire du circuit d'alimentation en haute-tension ; le milliampèremètre E du circuit de chauffage du filament du tube Coolidge ; le milliampèremètre G, contrôlant le courant traversant l'ampoule, et l'électromètre haute tension A, donnant le potentiel aux bornes de l'ampoule ; enfin le micro-ampèremètre N de l'intensionomètre, qui donne, à chaque instant, l'intensité du faisceau de Rayons X utilisé.

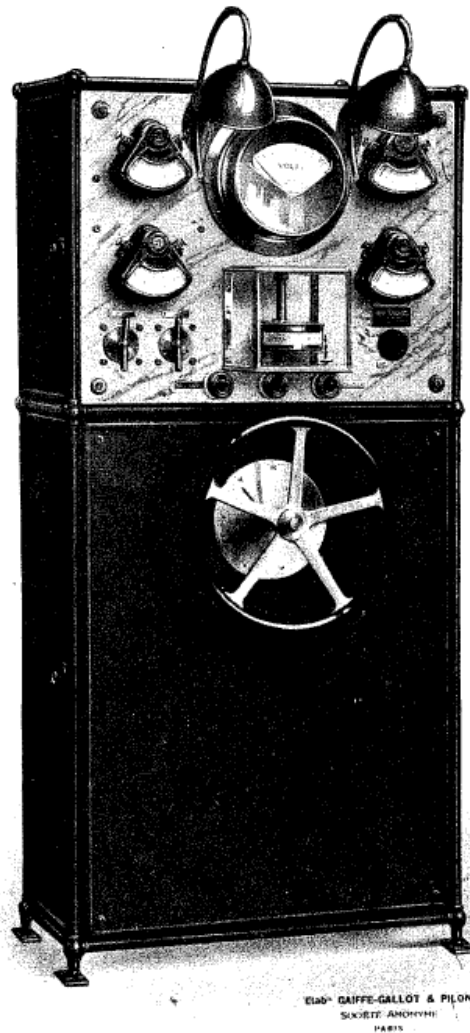


Fig. 6

#### TABEAU DE COMMANDE

Le milliampèremètre de l'ampoule et l'électromètre haute tension sont connectés à la terre, et leurs connexions ne présentent aucun danger d'électrocution. Le schéma de ces connexions est indiqué sur la figure 2.

Ainsi qu'on peut le constater, le courant absorbé par le potentiomètre de l'électromètre ne passe pas par le milliampèremètre ; les indications de ce dernier donnent donc l'**intensité exacte** du courant dans l'ampoule.

Le potentiomètre possédant une résistance extrêmement grande, on peut, sans danger, et même sans aucune sensation, court-circuiter avec les mains l'électromètre du tableau.

Une telle énergie, absorbée dans une ampoule radiogène, produit une intensité de rayonnement considérable. Il est essentiel d'en protéger le voisinage contre les effets nuisibles, tout en permettant le refroidissement de l'ampoule radiogène. Nous avons

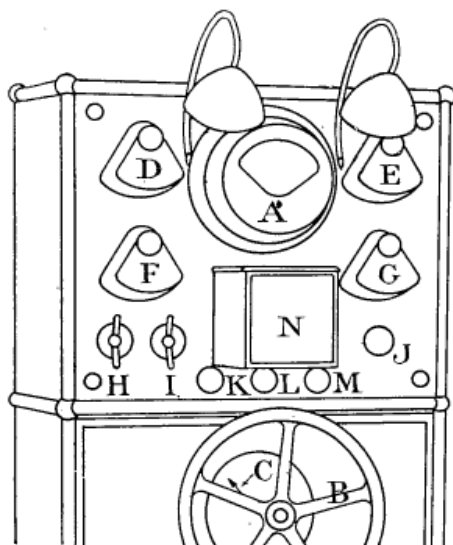


Fig. 7.

#### SCHÉMA DU TABLEAU DE COMMANDE

A. Voltmètre électrostatique. — B. Volant de réglage de la self induction. — C. Aiguille se déplaçant sur un cadran divisé, indiquant la valeur de la self induction. — D. Voltmètre du courant primaire du circuit d'alimentation en haute tension. — E. Milliampèremètre du circuit de chauffage du filament du tube Coolidge. — F. Milliampèremètre du courant primaire du circuit d'alimentation en haute tension. — G. Milliampèremètre contrôlant le courant traversant l'ampoule. — H. Interrupteur général. — I. Interrupteur haute tension. — J. Rhéostat du circuit de chauffage du filament du tube Coolidge. — K. Interrupteur commandant l'éclairage du panneau de commande. — L. Interrupteur de la batterie de piles de l'intensionomètre. — M. Interrupteur du circuit du filament du tube Coolidge. — N. Microampèremètre de l'intensionomètre.

donc adjoint à ce groupe générateur, le dispositif déjà employé dans nos installations précédentes, et destiné à utiliser le tube Coolidge fonctionnant dans une cuve de plomb remplie d'huile, dont nous donnons ci-après la description.

L'intensité du Rayonnement X est mesurée à l'aide de notre appareil spécial, dénommé **intensionomètre**.(\*)

Il se compose, (fig. 8 et 9), d'un cône métallique, s'adaptant sur un des orifices de sortie du Rayonnement X. A l'intérieur, est disposé une série de lames parallèles en papier, recouvertes d'une mince couche de carbone. Ces lames, distantes de 1 c/m., et soigneusement isolées, sont alternativement reliées à 2 bornes, intercalées dans un circuit comprenant une batterie de piles de 100 volts environ, et un microampèremètre.

Sous l'influence du Rayonnement X qui traverse facilement cet ensemble, l'air s'ionise, et finalement produit le passage d'un courant entre les plaques. C'est ce courant, de l'ordre du microampère, qui est mesuré par le microampèremètre placé sur le tableau de commande. Or, cette intensité est proportionnelle à l'intensité du Rayonnement X.

(\*) Voir notre Notice Spéciale N° 25 sur l'intensionomètre.

Le Rayonnement X peut être utilisé pour les traitements des malades, dès la sortie du cône de l'intensionomètre.

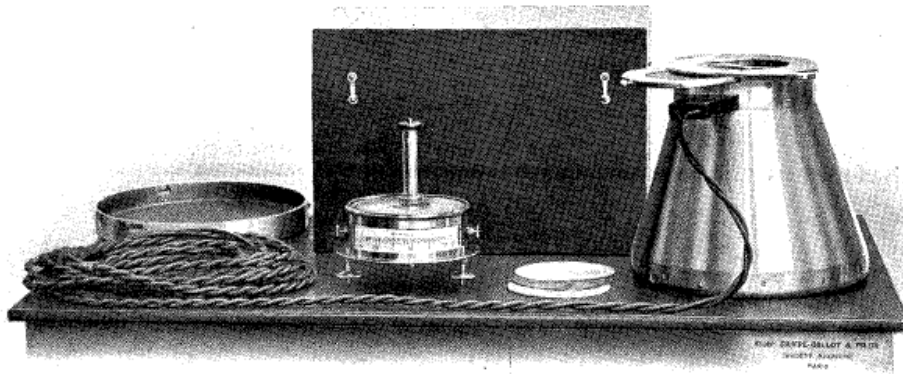


Fig. 8.

### INTENSIONOMÈTRE

Ainsi, l'opérateur a sous les yeux tous les appareils donnant les constantes des courants haute et basse tension, et aussi la mesure de l'intensité du Rayonnement pro-

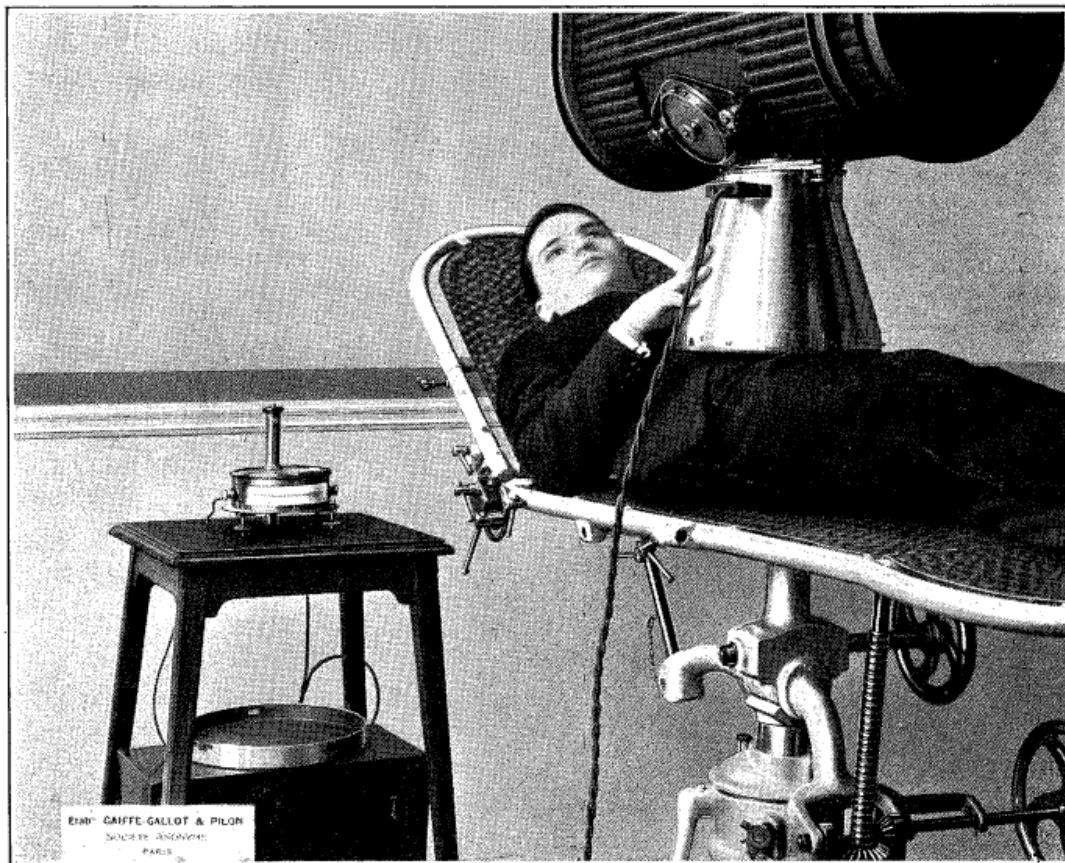


Fig. 9

### INTENSIONOMÈTRE EN FONCTIONNEMENT

duit. Il peut donc effectuer tous les réglages nécessaires au bon rendement du générateur, puisqu'il a sous la main tous les appareils de commande.



## AVANTAGES DU GÉNÉRATEUR A TENSION CONSTANTE

### LE COURANT CONTINU A POUR AVANTAGES :

1° **L'augmentation du rendement en profondeur** puisqu'à tension maxima égale, on obtient le maximum d'intensité dans le spectre pour une longueur d'onde plus petite de 0,05 U. A.

On sait, en effet, que la longueur d'onde minima d'un rayonnement X dépend de la tension V, appliquée aux bornes de l'ampoule radiogène. Elle est donnée approximativement par la formule :

$$\lambda_o = \frac{12,34}{V}$$

$\lambda_o$  étant exprimée en unités Angström, et V en kilovolts.

D'autre part, le maximum d'intensité dans le spectre correspond à la longueur d'onde :

$$\lambda_{\max} = 1,304 \lambda_o$$

Il est évident que, pour un courant constamment variable, la longueur d'onde obtenue dépendra des longueurs d'onde correspondant aux différentes valeurs instantanées de la tension aux bornes de l'ampoule.

Dans ces conditions, le maximum d'intensité du spectre de rayons X correspondra à une longueur d'onde résultante plus grande que précédemment, et donnée expérimentalement par la formule :

$$\lambda_{\max} = 1,304 \lambda_o + 0,05$$

$\lambda_o$  correspondant à la longueur d'onde minima du potentiel maximum.

Par exemple, dans le cas où l'ampoule radiogène est alimentée par une bobine d'induction à 40 cm. d'étincelle équivalente, soit environ 200 kilovolts, on a une longueur :

$$\lambda_o = \frac{12,34}{200} = 0,0617 \text{ U. A.}$$

et

$$\begin{aligned} \lambda_{\max} &= 1,304 \times 0,0617 + 0,05 \\ &= 0,0805 + 0,05 \\ &= 0,1305 \text{ U. A.} \end{aligned}$$

On voit immédiatement l'importance du facteur additif 0,05, et l'intérêt du courant continu, qui permet d'abaisser de 0,1305 U. A. à 0,0805 U. A. la longueur d'onde d'intensité maxima.

2° **L'exactitude des mesures.** En effet, le courant produit par une bobine ou un commutateur tournant possède une forme variable, suivant le générateur, l'intensité, la fréquence, etc., de sorte que la comparaison des fonctionnements n'est pas possible, même entre deux appareils identiques. Les appareils de mesures sont eux-mêmes en défaut. Le milliampèremètre n'indique que l'intensité moyenne. Les voltmètres haute ou basse tension ne donnent que la différence de potentiel efficace, le spintermètre ne renseigne que sur la tension maxima.

Au contraire, la haute tension continue et constante est toujours parfaitement définie et comparable à elle-même, quel que soit le générateur. Les appareils de mesure donnent des mesures exactes et toujours comparables. Il n'y a plus à considérer à quel potentiel instantané correspond l'intensité instantanée correspondante.

**3° La possibilité d'augmentation de la puissance absorbée par l'ampoule,** parce que les valeurs maxima, moyennes et efficaces de l'intensité sont égales, ainsi que celles de la tension ; à l'inverse de ce qui a lieu pour des courants discontinus, pour lesquels l'échauffement de l'anticathode peut être beaucoup plus important, pour le même rayonnement produit.

De ce qui précède, on peut conclure une fatigue moindre du point d'impact de l'anticathode.

**4° L'augmentation du rendement en intensité du rayonnement,** parce que cette dernière est proportionnelle au carré du potentiel, lequel est constamment égal au maximum.

**5° La possibilité d'obtenir toujours un rayonnement de spectre défini et constant,** quelle que soit la source de courant.

**LE GÉNÉRATEUR A TENSION CONSTANTE, EN PARTICULIER, A COMME AVANTAGES :**

1° Aucun organe tournant. Fonctionnement absolument silencieux ; aucun bruit d'effluve ; aucune production d'ozone.

2° La tension est définie pour chaque condensateur ; aucune crainte de surtension sur les kénotrons.

3° Par additions d'éléments extrêmes spéciaux, la tension de l'ensemble peut être indéfiniment augmentée par tranches de 125 kilovolts.

4° Grâce au montage spécial et à l'emploi d'un réglage par self, le courant est remarquablement continu, même à 10 milliampères, ce qui correspond à une puissance de 2,5 kilowatts.

5° Puissance du rayonnement X rigoureusement proportionnelle à l'intensité.

6° Grâce au réglage par self, et à la présence des condensateurs, qui limitent le débit, l'intensité de court-circuit est toujours inférieure à 50 milliampères. Dans le cas d'une utilisation à 200 kilovolts, 5 millis, elle est de 15 milliampères, ce qui, pratiquement, donne une grande sécurité.

7° Le tableau de commande du générateur donne une commodité de manœuvre inconnue jusqu'à ce jour. L'opérateur a, devant lui, l'interrupteur général et l'interrupteur de haute tension, ainsi que les deux boutons concentriques du rhéostat de chauffage du filament du tube et le volant de manœuvre de la self, qui donne un réglage de la tension absolument progressif.

L'ampèremètre et le voltmètre primaires le renseignent à tout instant sur le courant utilisé.

Le milliampèremètre de l'ampoule et l'électromètre lui indiquent le courant fourni à l'ampoule radiogène.

Le microampèremètre lui donne, **à tout instant**, l'intensité du faisceau radiogène utilisé.

**8° Le groupe générateur de courant peut alimenter, si on le désire, plusieurs tubes sous une même tension, et à des intensités différentes, sous condition, naturellement, que la somme des intensités prises par chaque tube ne dépasse pas l'intensité maxima dont est capable le groupe générateur.**

La brève description de ce tout nouvel appareillage donne une idée de la puissance et du perfectionnement de ce générateur de Rayonnement X, destiné à la radiothérapie.

Il réunit la précision des appareils de laboratoire, à la puissance et à la sécurité de fonctionnement des appareils de l'industrie.

## APPAREIL D'UTILISATION

L'appareil d'utilisation comprend :

- 1° L'appareil support d'ampoules ;
- 2° La table de radiothérapie.

**L'APPAREIL SUPPORT D'AMPOULES**, (*fig. 10, 11, 12, 13 et 14*), est d'une conception entièrement nouvelle.

Tout a été étudié en vue d'une protection parfaite du patient et de l'opérateur.

a) Contre la haute tension ; en plaçant les conducteurs tubulaires hors de portée de la main, et en reliant l'appareil support d'ampoule à la terre.

b) Contre le rayonnement X direct ; en enfermant complètement l'ampoule Coolidge spéciale dans une cuve en plomb parfaitement étanche, de 6 millimètres d'épaisseur, et remplie d'huile.

Le faisceau de rayonnement X direct, donnant naissance à sa sortie de la cuve à un rayonnement secondaire assez important, par diffusion sur le corps du patient, la protection absolue de l'opérateur peut être aisément obtenue en plaçant le tableau de commande, soit derrière un **paravent de plomb**, soit de préférence dans une pièce contiguë avec cloison de séparation doublée de plomb (2 millimètres minimum), et fenêtre à glace opaque pour le contrôle du traitement (*voir fig. 10*), ou dans une cabine entièrement recouverte de plomb.

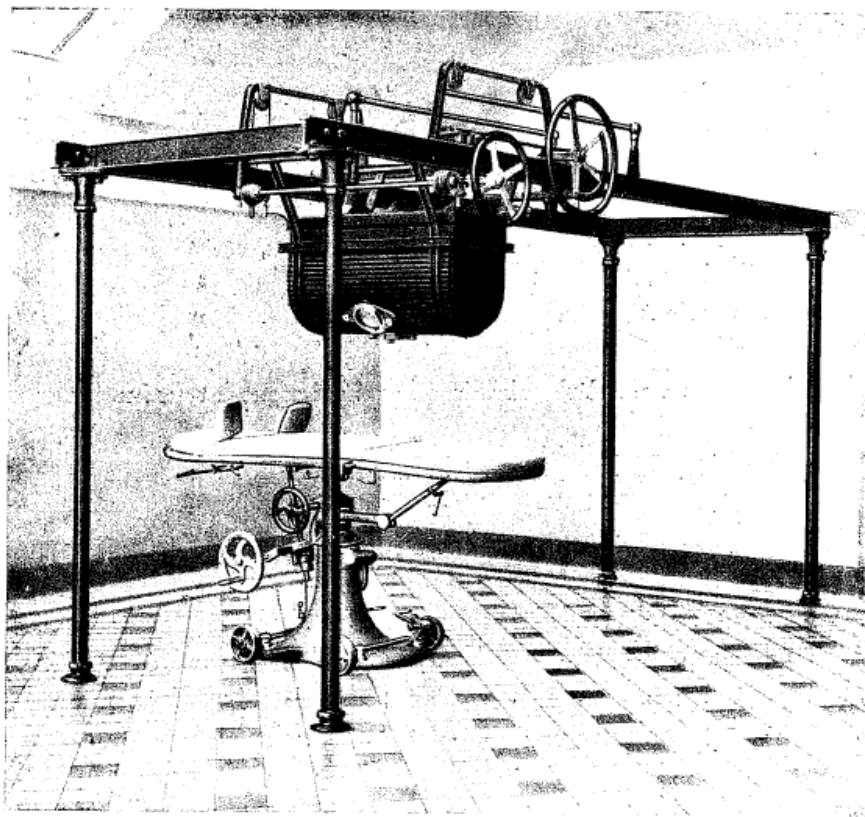


Fig. 10.

ENSEMBLE DE L'APPAREIL D'UTILISATION

La haute tension arrive par des antennes verticales à haut isolement, fixées solidement au couvercle en plomb de la cuve qu'elles traversent, et portant à leurs extrémités des pinces en bois, permettant ainsi de supporter le tube et le maintenir solidement en position.

La mobilité d'une cuve de ce genre ne pouvait évidemment être réalisée de la même manière que celle d'une cupule du type ordinaire, aussi la cuve a-t-elle été fixée sur un pont roulant, dont les deux rails traversent le laboratoire, et peuvent être scellés dans les murs ou supportés par des épontilles fixées aux cloisons.

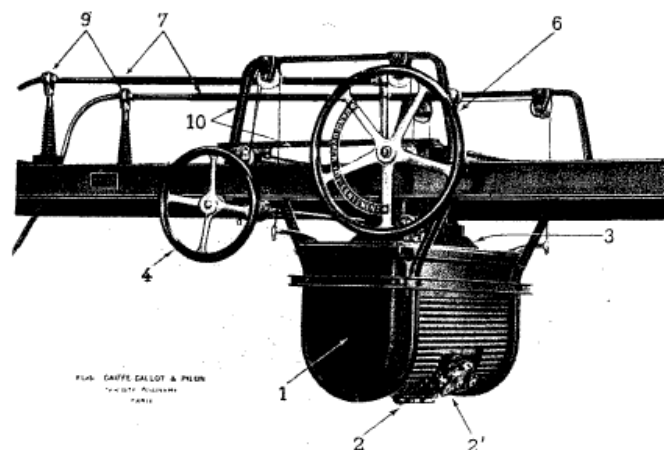


Fig. 11.

#### CUVE A HUILE, COUVERCLE BAISSÉ

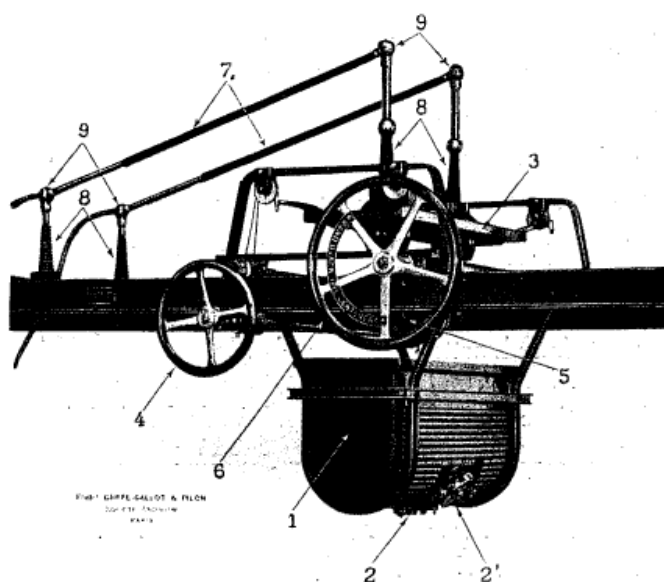


Fig. 12.

#### CUVE A HUILE, COUVERCLE LEVÉ

1. Cuve protectrice en plomb contenant de l'huile. — 2, 2'. Fenêtres verticales et à 45 degrés avec bouchon interchangeable en plomb. — 3. Couvercle de la cuve portant les antennes. — 4. Volant commandant la levée du couvercle de la cuve. — 5. Tube à rayons X. — 6. Volant commandant le déplacement longitudinal de la cuve. — 7. Conducteurs tubulaires à coulisse amenant le courant de haute tension à la cuve. — 8. Antennes isolantes. — 9. Articulations à rotule. — 10. Berceau support mobile de la cuve.

Le mouvement de la cuve sur ce chemin de roulement est commandé par un grand volant (6), permettant des déplacements très précis et très doux. Le tube, dans la cuve, est centré par rapport aux localisateurs, par un dispositif très simple. Le couvercle de la cuve peut être enfin soulevé facilement au moyen de câbles passant sur des poulies, mouvement commandé par le volant (4), ce qui permet une manipulation aisée de l'ampoule qui, aussitôt émergée, s'égoutte dans la cuve (*fig. 12*). Dans cette position, le filament peut être allumé, mais **EN AUCUN CAS, LE TUBE NE DOIT FONCTIONNER SOUS TENSION DANS L'AIR.**

Toutes les connexions haute tension, reliant entre eux les différents appareils, ainsi que la liaison entre les antennes supportant le tube et le groupe générateur de haute tension, sont réalisées au moyen de tubes métalliques de gros diamètre, réduisant ainsi au strict minimum l'effet Corona, et évitant ses conséquences fâcheuses : production d'ozone et perte d'énergie.

Comme la cuve est mobile le long des rails, les conducteurs coulisent l'un dans l'autre, et leurs raccords ont été constitués par des grosses boules facilement détachables (*fig. 11 et 12*).

Le circuit à haute tension est, de plus, entièrement hors de portée de la main, et tout accident est, de ce fait, rendu impossible.

Le rayonnement peut sortir de la cuve, soit par une fenêtre (2) placée verticalement à la partie inférieure, soit par une fenêtre (2'), placée sur le côté de la cuve, à environ 45° de l'axe vertical. Dans l'un et l'autre cas, les ajutages permettent la fixation de localisateurs et filtres, une des fenêtres étant obturée par un bouchon de plomb, lorsque l'autre est utilisée.

La cuve d'huile, dans laquelle est noyé le tube étant en plomb, est rendue aussi épaisse qu'il est nécessaire. L'épaisseur de 6 millimètres que nous avons adoptée, est largement suffisante en pratique ; elle réduit à  $10^{-10}$  de sa valeur initiale l'intensité du faisceau de longueur d'onde  $\lambda = 0,2 \cdot 10^{-8}$  cm. Pour un rayonnement de longueur d'onde  $\lambda = 0,14 \cdot 10^{-8}$  cm., c'est-à-dire situé immédiatement en dessous de la discontinuité d'absorption K du plomb, donc correspondant au minimum du coefficient d'absorption du plomb, l'intensité du rayonnement traversant la cuve  $= 0,000036$  ou  $\frac{1}{27.600}$  du rayonnement émis à cette longueur d'onde.

Ce rapport, qui constitue un maximum bien loin de la réalité, montre que la protection est parfaitement assurée contre les composantes de plus courtes longueurs d'onde.

En outre, un dispositif spécial en forme de cône, placé à l'intérieur de la cuve, entre le tube et l'orifice de sortie du faisceau, diminue dans de très grandes proportions le phénomène d'absorption par l'huile et augmente le rendement général.

**L'augmentation de rendement ainsi obtenue est de 60 à 65 % environ, et le rayonnement obtenu, avec l'emploi de ce cône muni d'un filtre de 0 mm. 5 de cuivre, est équivalent en quantité et supérieur en qualité au rayonnement obtenu avec une ampoule à l'air libre fonctionnant dans des conditions identiques avec un filtre de cuivre de 1 mm. 5.**

On place dans les fenêtres des filtres constitués par des plaques de quelques dixièmes de millimètre d'épaisseur de cuivre ou d'aluminium, destinées à absorber les rayons de grande longueur d'onde, tout en laissant subsister ceux de courte longueur d'onde.

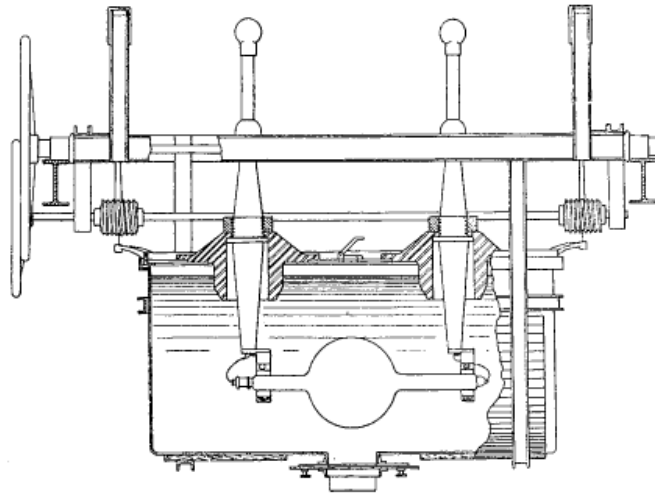


Fig. 13.

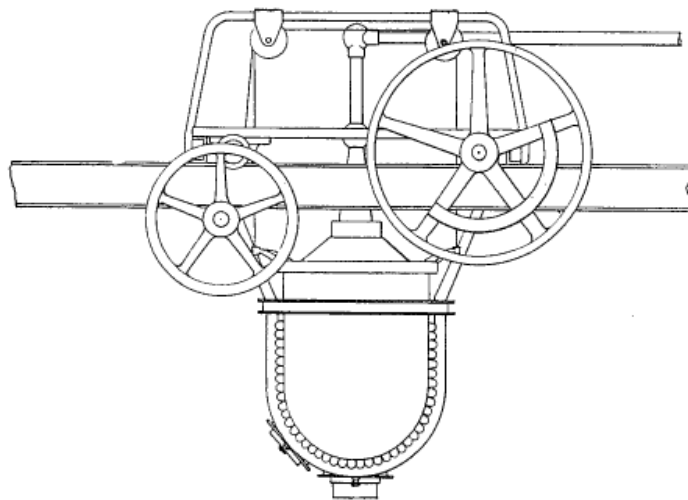


Fig. 14.

L'immersion dans l'huile présente de nombreux avantages :

La distance pour laquelle jaillit l'étincelle dans ce diélectrique est, pour la même tension maximum, beaucoup plus petite que dans l'air. Il en résulte que le tube peut être construit plus court, ou que, pour une même longueur, il pourra supporter des tensions plus élevées. Les effluves et les aigrettes sont complètement évitées ; l'encombrement et la fragilité de l'ampoule sont sérieusement réduits, ce qui a permis de réaliser un dispositif

de protection efficace, non seulement contre les rayons, mais contre tout choc électrique, tout en conservant un encombrement et un poids relativement faibles.

Les dépôts de poussière et d'humidité sur le verre, et leurs conséquences parfois si graves pour la vie de l'ampoule, sont rendus impossibles. Enfin, le verre étant refroidi, par suite de la conductibilité thermique plus grande du diélectrique liquide, on peut dépenser une puissance plus grande que dans un même tube fonctionnant à l'air libre.

**Alimentés sous 200.000 volts, tension constante, nos tubes V, établis spécialement pour ce nouveau générateur, peuvent supporter une intensité de 3 milliampères pendant un temps pratiquement indéfini.**

Le tube est semblable au tube Standard comme dimensions de ballon et d'électrodes, mais il est construit d'une manière spéciale brevetée. **UN TUBE COOLIDGE ORDINAIRE NE POURRAIT PAS FONCTIONNER DANS LA CUVE A HUILE.**

**TABLE DE RADIOTHÉRAPIE** (fig. 15). — La table sur laquelle est couché le malade permet de placer ce dernier dans toute position d'inclinaison par rapport au rayonnement, avec le maximum de commodité et de rapidité.

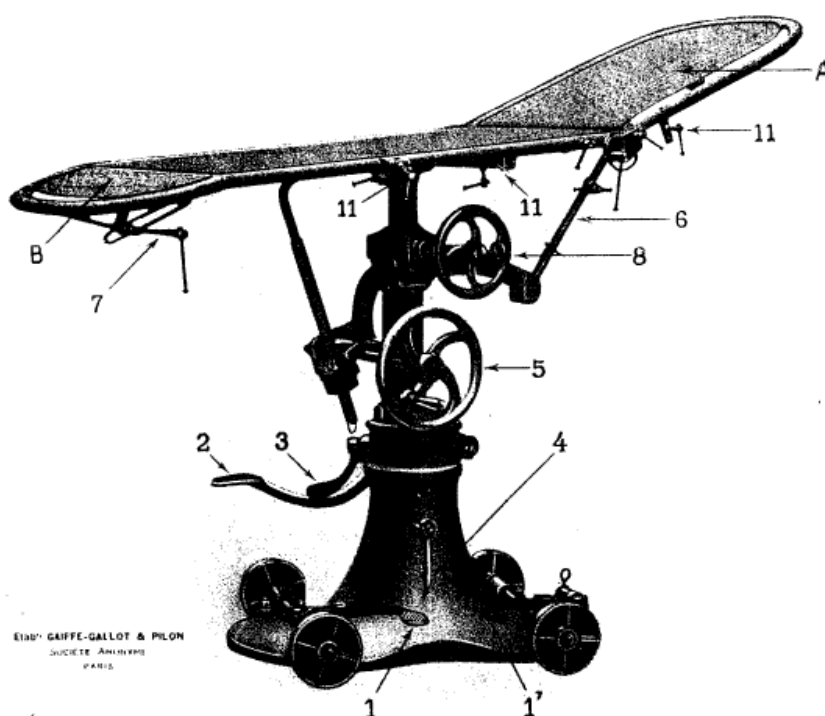


Fig. 15.

#### TABLE DE RADIOTHÉRAPIE

1'. Pédales à cliquet commandant le déplacement longitudinal de la table dans les deux sens. — 2. Pédale commandant l'élévation de la table. — 3. Pédale commandant la descente de la table. — 4. Pédale de blocage de la rotation de la table. — 5. Volant commandant l'inclinaison longitudinale de la table. — 6. Coulisserie permettant de modifier l'inclinaison de la partie A de la table. — 7. Coulisserie permettant de modifier l'inclinaison de la partie B de la table. — 8. Volant commandant l'inclinaison transversale de la table. — 11. Douilles servant à la fixation des épaulières et appuie-jambes,

Son pied est monté sur quatre roues, permettant, au moyen des pédales 1 et 1', le mouvement de va-et-vient de la table dans la direction perpendiculaire à celle de la cuve contenant le tube. Le dessus de la table est articulé en trois parties, permettant l'inclinaison sous toutes incidences de la tête et des jambes par rapport au tronc.

Une pédale (2), mue au pied, commande, avec la plus grande facilité, le mouvement d'ascension verticale, en agissant sur une pompe à huile ; la descente s'obtient en poussant sur la pédale (3), et l'arrêt en libérant cette dernière.

Des volants permettent les divers mouvements d'inclinaison en tous sens : inclinaison longitudinale par le volant (5), et inclinaison transversale par le volant (8).

Le dessus de la table peut également tourner autour de l'axe vertical du socle, et un blocage de ce mouvement est obtenu par le levier (4).

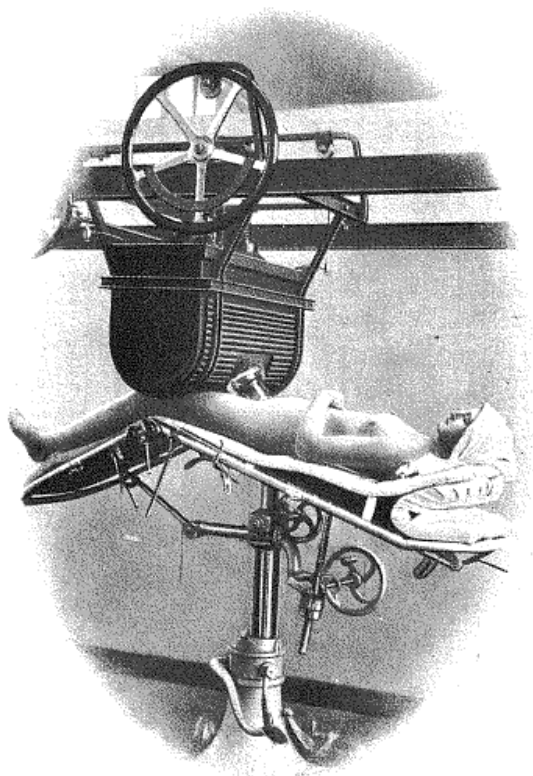
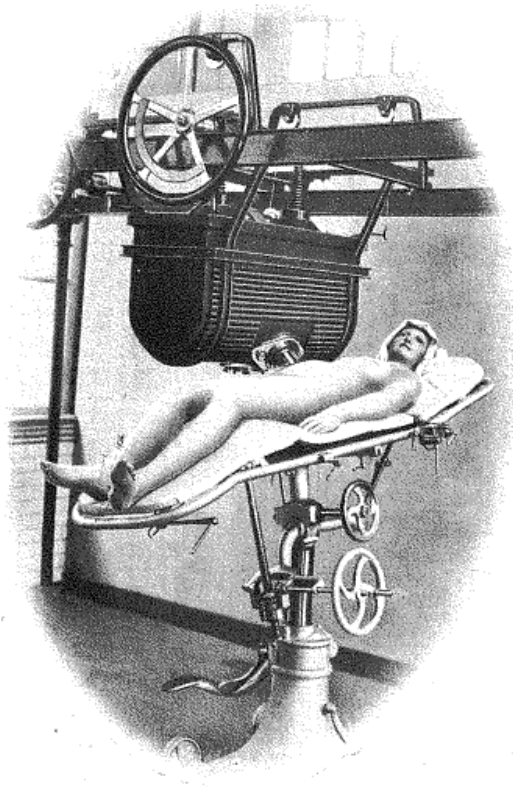
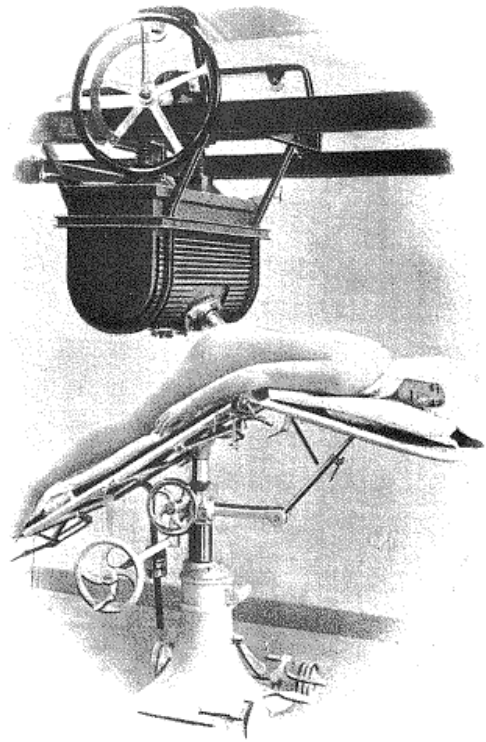
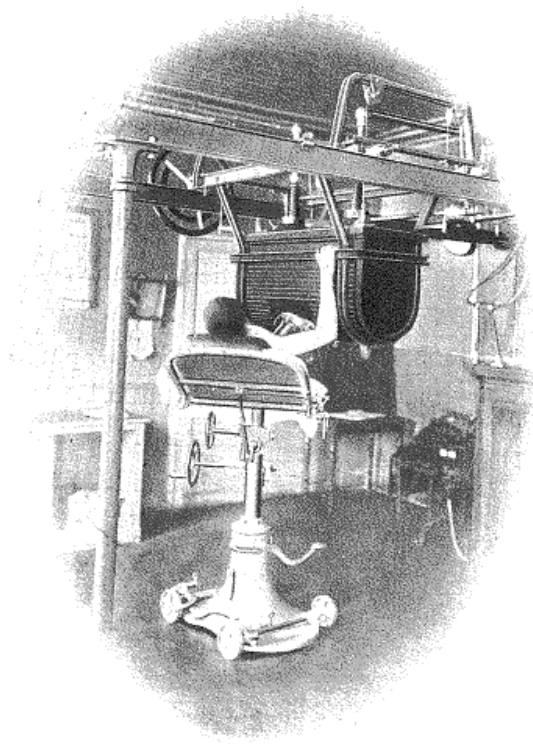
Toute une série d'accessoires comprenant : épaulières, appui-cuisses, appui-jambes, appui-côtés, est prévue pour la fixation commode du malade sur la table.

Cette courte description suffit à montrer que l'ensemble des mouvements permis par cette table spéciale de traitement, joint au déplacement de la cuve le long des rails, permet de réaliser très aisément l'irradiation.





## UTILISATION



## POIDS

### I. — GROUPE GÉNÉRATEUR

Entourage grillagé complet . . . . .	215 Kgs net.
2 Transformateurs principaux VT 1/2 à 200 kgs . . . . .	400 —
4 Condensateurs haute tension à 85 kgs. . . . .	340 —
5 Transformateurs filament à 45 kgs . . . . .	225 —
Tableau de commande et son châssis . . . . .	200 —
Total.. . . .	1380 Kgs net.

### II. — APPAREIL D'UTILISATION

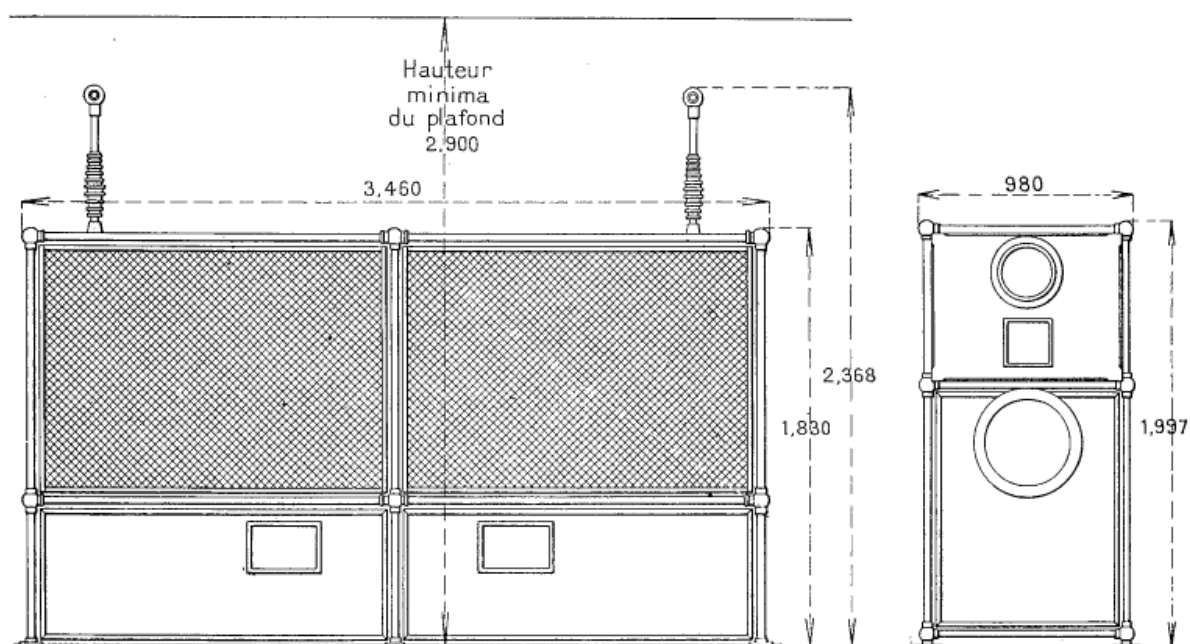
Pont roulant complet (rails et poteaux) . . . . .	250 Kgs net.
Cuve complète (avec 90 kgs d'huile) . . . . .	490 —
Table de radiothérapie . . . . .	155 —
Total . . . . .	895 Kgs net.

**OBSERVATION IMPORTANTE.** — Vu l'importance de cette installation et les détails mécaniques qu'elle comporte, nous considérons qu'il est indispensable que son montage et sa mise en route soient effectués sous la direction d'un de nos ingénieurs. Les frais de déplacement seront donnés sur devis.

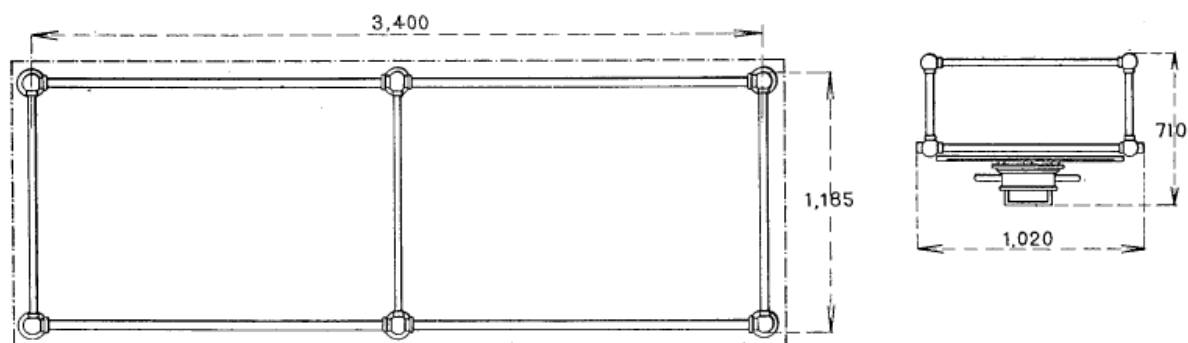
*✍      ✍*

## ENCOMBREMENT

### I. — GROUPE GÉNÉRATEUR

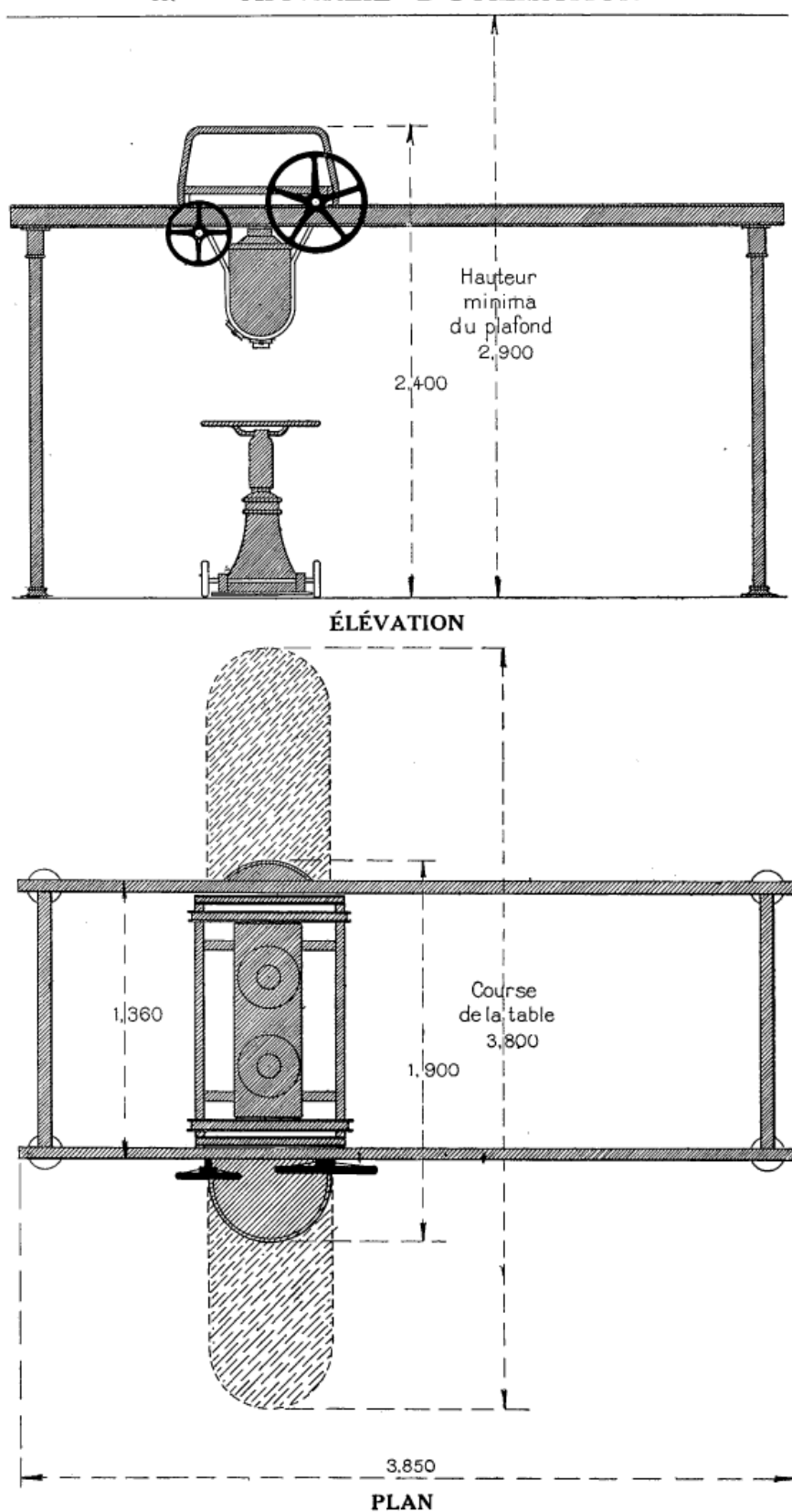


ÉLEVATION



PLAN

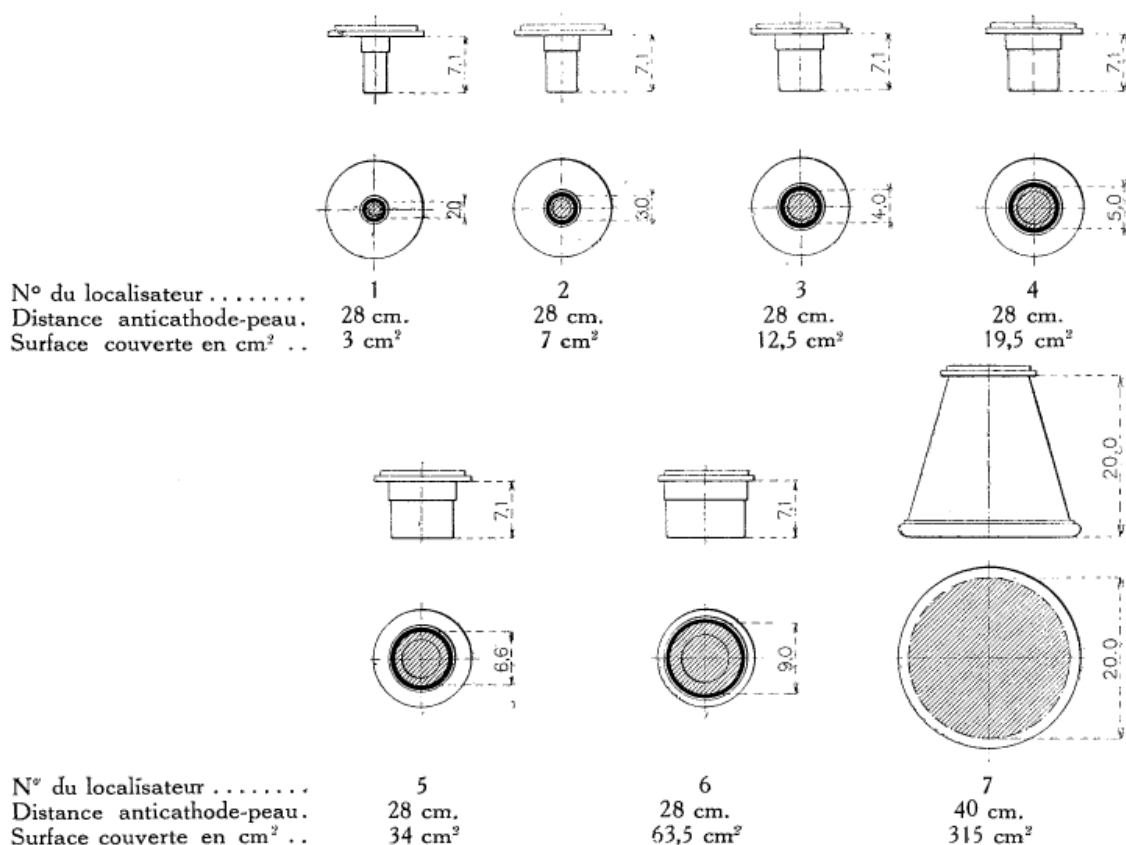
## II. — APPAREIL D'UTILISATION



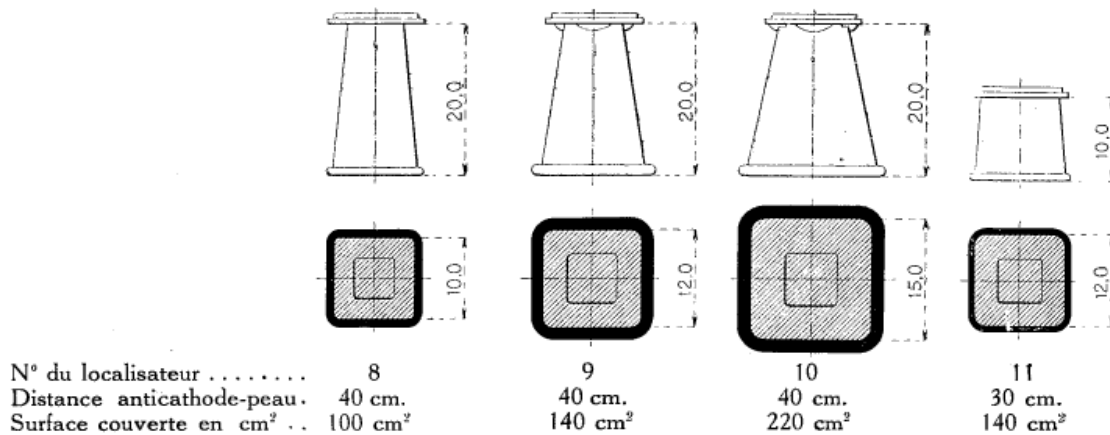
NOTA. — Le dispositif supportant la cuve protectrice doit être réalisé sous une forme appropriée à la disposition des locaux. Nous pouvons, sur production des plans, établir un projet d'ensemble avec devis. Nous indiquer les dimensions de la pièce, sa hauteur, la nature des murs et des cloisons et la disposition des ouvertures et cheminées.

# SÉRIE DES LOCALISATEURS NORMAUX

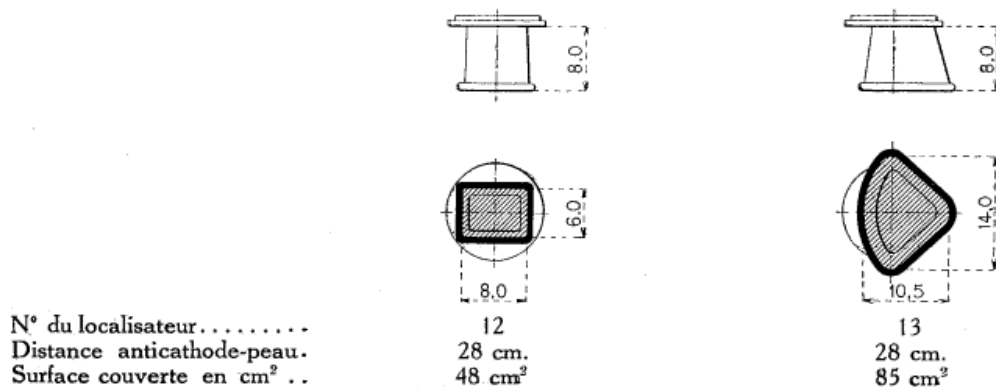
## Localisateurs Circulaires



## Localisateurs Carrés



## Localisateurs Divers



## PRIX ET DEVIS\*

### PRIX DE L'INSTALLATION A TENSION CONSTANTE DONT CI-APRÈS DEVIS DÉTAILLÉ

#### *Sur secteur à courant alternatif :*

Groupe Générateur à tension constante. . . . .	48.500 »
Appareil d'utilisation . . . . .	19.160 »
Total . . . . .	67.660 »

#### *Sur secteur à courant continu :*

Groupe Générateur à tension constante. . . . .	48.500 »
Appareil d'utilisation . . . . .	19.160 »
Commutatrice . . . . .	7.500 »
Total. . . . .	75.160 »

### SUPPLÉMENT FACULTATIF

Intensionomètre . . . . .	3.200 »
---------------------------	---------

---

\* Les prix sont donnés sans engagement, et à confirmer au moment de la commande. Ils s'entendent pour marchandises prises à Paris, port et emballage à la charge du client.

## DEVIS DÉTAILLÉ

### I. — GROUPE GÉNÉRATEUR A TENSION CONSTANTE 250 KV

DANS LE CAS D'UN SECTEUR A COURANT ALTERNATIF :

*Comprenant :*

#### 1° Un entourage métallique grillagé de :

2 mètres de hauteur, 3 m. 45 de longueur, 1 m. 15 de largeur, à l'intérieur duquel sont disposés :

2 transformateurs VT haute tension 75 KV ;

4 transformateurs de filament Kénotron type 22, avec ampèremètres et supports de Kénotron ;

4 soupapes Kénotron à cathode incandescente ;

1 transformateur de filament Coolidge, type 22 ;

4 condensateurs statiques 75 KV ;

2 panneaux de commande comportant :

Rhéostats, interrupteurs et fusibles des transformateurs de Kénotron.

1 limiteur de tension réglable avec sphères de 100 mm. de diamètre.

Ces différents appareils reliés entre eux par des connexions tubulaires, et munis des résistances d'amortissement nécessaires, ainsi que des isolateurs haute tension.

#### 2° Tableau de commande comprenant :

1 panneau vertical monté sur coffre métallique, fixable au mur de :

1 m. de largeur, 2 m. de hauteur et 0 m. 50 d'épaisseur, comportant :

A la partie inférieure :

La self-induction de réglage avec volant de commande et cadran gradué.

A la partie supérieure :

1 Tableau de marbre avec :

Voltmètre électrostatique en 250 kilovolts.

Voltmètre primaire type AT IV.

Ampèremètre primaire type AT IV.

Milliampèremètre AT IV, pour le primaire du transformateur de filament.

Milliampèremètre de précision type CT IV en 10 milliampères, pour la mesure de l'intensité du circuit haute tension.

Rhéostat à double manette concentrique, pour le réglage de l'intensité dans le filament du tube Coolidge.

2 appliques d'éclairage.

Interrupteurs, fusibles et dispositifs de protection pour les appareils de mesure.

3° Conducteurs tubulaires, reliant le groupe générateur à l'appareil d'utilisation.

Socles isolants pour les transformateurs.

L'ensemble, sans intensionomètre. . . . . 48.500 »

**DANS LE CAS D'UN SECTEUR A COURANT CONTINU**, il y a lieu de prévoir une commutatrice type 10 KVA, avec dispositif de protection et tableau de contrôle et de mise en marche, comportant :

Rhéostat de démarrage à déclenchement à minima de tension, voltmètre et ampèremètre type CT IV, interrupteur bipolaire et fusibles . . . 7.500 »

## II. — APPAREIL D'UTILISATION

Chemin de roulement, constitué par deux rails avec supports appropriés, comme dispositif et dimensions, à la pièce destinée à recevoir les appareils.

Berceau support mobile avec dispositif pour son déplacement sur les rails; ce berceau mobile porte la cuve en plomb de 6 mm. d'épaisseur, établie avec deux orifices de traitement, l'un suivant la verticale, l'autre à 45°.

Le couvercle en plomb de la cuve, avec dispositif de relevage du support d'ampoule, est muni d'un miroir orientable pour la surveillance du tube pendant le fonctionnement.

Localisateurs pour radiothérapie (n°s 1, 2, 3, 4 et 6).

Jeu de filtres.

Connexions haute tension en tubes de 3 cm. de diamètre.

Table spéciale pour le traitement radiothérapique.

L'ensemble. . . . . 16.800 »

Huile spéciale pour la cuve (environ 90 kilog., bidons non compris) . . . 260 »

Tube Coolidge, modèle V spécial, pour fonctionnement dans l'huile à 200.000 volts. . . . . 2.100 »

19.160 »



## SUPPLÉMENT FACULTATIF

**Intensionomètre**, modèle des Établissements Gaiffe-Gallot et Pilon, comportant :

- 1 cône localisateur en aluminium doublé de plomb, renfermant le jeu d'électrodes et portant, à la partie supérieure, un tiroir pour placer les filtres.
- 1 microampèremètre à aiguille à suspension de grande sensibilité.
- 1 câble souple d'intensionomètre, longueur 10 mètres environ.
- 1 batterie de 100 piles Féry.

L'ensemble. . . . . 3.200 »

## ACCESSOIRES ET PIÈCES DE RECHANGE

<b>Tube Coolidge</b> , modèle V spécial, pour cuve à huile. . . . .	2.100 »
<b>Soupape Kénotron</b> , type H 13, nouveau modèle. . . . .	860 »
<b>Localisateurs</b> , n <sup>os</sup> 1 à 6. . . . .	40 »
— 7. . . . .	160 »
<b>Localisateur</b> , n <sup>o</sup> 8. . . . .	250 »
— 9. . . . .	260 »
— 10. . . . .	270 »
— 11. . . . .	93 »
— 12. . . . .	85 »
— 13. . . . .	120 »
<b>Filtres</b> (diamètre 100 ou 115 mm.). Aluminium 1/10, 2/10 et 5/10 . . .	3 »
— — — 10/10 . . . . .	3 50
— — — 20/10 . . . . .	4 »
— — — Cuivre . . . 1/10, 2/10 et 5/10 . . .	3 »
— — — Zinc. . . . 5/10 . . . . .	3 »
<b>Anneau de fixation</b> des filtres sur les ajutages (filtres de 100 mm.) .	0 30
— — — sur l'ouverture de la cuve (filtres de 115 mm.) . . . . .	8 »



AVRIL 1923

E. BOUQUET, Dess. et Imp., 20, Rue Richer, PARIS

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

REGISTRE DU COMMERCE. SEINE N° 78.797

## MEUBLES POUR L'UTILISATION DES AMPOULES COOLIDGE A RADIATEUR

Le tube Coolidge à radiateur a été conçu en vue de la réalisation d'un appareillage d'une simplicité extrême dont nous verrons plus loin la description. Dans ce but, ce nouveau modèle de tube qui possède toutes les particularités des tubes Coolidge (1) a été prévu pour fonctionner normalement sur du courant alternatif haute tension. Son anticathode a été établie pour n'atteindre jamais en marche normale une température telle qu'elle produise des électrons comme la cathode ; elle ne pourra donc pas être négative et le tube ne sera traversé que par l'onde de sens convenable. Si l'on ajoute à cet avantage celui de pouvoir faire varier instantanément l'intensité ou la tension, ces deux facteurs pouvant être indépendants, on se rendra compte de l'appareillage simple, robuste, sans organe tournant qu'il était possible de créer.

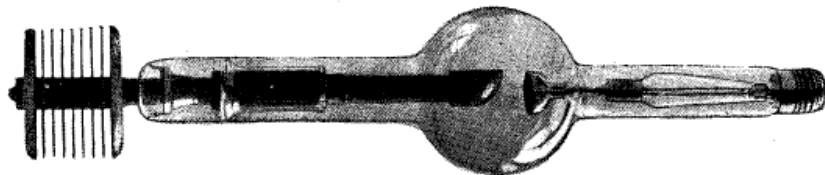


FIG. 1. — Tube Coolidge petit modèle à radiateur.

Le radiateur et la masse anticathodique sont largement prévus pour éliminer la chaleur émise au point d'impact lors d'un fonctionnement sous 3 mA en régime prolongé ou 10 mA pendant une minute environ pour les tubes marqués 10 mA et 30 mA pendant quinze à vingt secondes pour les tubes marqués 30 mA, ces diverses intensités s'obtenant sous des tensions jusqu'à 80.000 volts maxima, soit 55.000 volts efficaces (2).

Le tube Coolidge supporte ces régimes sans variation de fonctionnement, qu'il soit neuf ou usagé. A tous moments on peut obtenir à volonté une pénétration désirée en changeant seulement le voltage aux bornes du tube (sur le radiochromomètre Benoist qui a servi à nos essais 40.000 volts maxima correspondaient à 4° B. environ ; 80.000 volts maxima à 7-8° B.) mesures faites sans filtre...

(1) *Le Tube Coolidge*, par H. Pilon. — Masson éditeur, Paris.

(2) Voir notre notice sur les tubes Coolidge.

L'ensemble formé par le tube Coolidge à radiateur et l'appareillage que nous allons décrire ne connaît aucun des ennuis inhérents aux autres tubes et installations courantes : durcissement ou mollissement de l'ampoule, emploi des soupapes, entretien des interrupteurs ou organes tournants.

Cet appareillage se compose essentiellement :

1<sup>e</sup> D'un transformateur à haute tension donnant au maximum 80.000 volts maxima.

2<sup>e</sup> D'un transformateur donnant environ 10 volts pour le chauffage du filament cathodique.

3<sup>e</sup> Des organes de réglage et appareils de mesure.

De cet appareillage nous avons fait deux types qui peuvent, comme les autres modèles d'installations radiologiques, utiliser les supports d'ampoules séparés habituels : pieds porte-ampoules, tables radiologiques, châssis verticaux, etc.

### **MEUBLE PETIT MODÈLE TRANSPORTABLE pour tubes Coolidge à radiateur**

Nous avons abandonné la construction du modèle de meuble établi pendant la guerre pour le Service de Santé et nous l'avons remplacé par un appareil beaucoup plus simple, plus réduit et moins coûteux qui donne sensiblement les mêmes résultats.

Ce meuble transportable mesure  $60 \times 60 \times 35$  c/m, pèse environ 70 kgs. et peut donner sur courant alternatif de 1 à 30 mA sous 80.000 volts maxima environ.

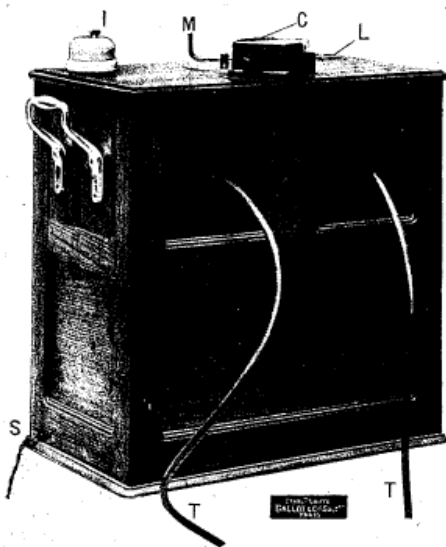


FIG. 2.

Le courant de chauffage du filament qui commande l'intensité est réglable par un noyau de self mobile ; la manette de manœuvre, le milliampéremètre et l'interrupteur général sont placés sur le dessus du meuble; le milliampéremètre, quoique branché sur le circuit haute tension, peut être touché sans danger, grâce à un montage spécial.

**Nous employons ce meuble à l'exclusion de tout autre pour les radiographies ou radioscopies à domicile dans Paris.**

Lorsque cet appareil est destiné à servir d'installation transportable il

devient indispensable qu'il puisse fonctionner sur 110 ou 220 volts alternatifs et dans le cas de courant continu sur commutatrice ; ceci est réalisé simplement par le changement des connexions du primaire du transformateur haute tension du meuble.

Pour faciliter cette manœuvre et éviter toute cause d'erreur, nous établissons le meuble transportable avec un jeu de bornes et de barrettes permettant l'alimentation sous 110 ou 220 volts alternatifs ou sur commutatrices transformant le courant 110 volts continu en 78 volts alternatifs et le courant 220 volts continu en 156 volts alternatifs.

### MEUBLE A PÉNÉTRATION VARIABLE pour tubes Coolidge à radiateur

En vue de donner satisfaction aux médecins qui désirent pouvoir faire varier à volonté la pénétration du rayonnement de l'ampoule Coolidge, nous avons créé un modèle de meuble à pénétration variable. Un commutateur à 5 directions réuni aux enroulements d'un auto-transformateur permet à la volonté de l'opérateur de réaliser 5 valeurs de pénétration du rayonnement comprises entre celles correspondant aux tensions secondaires 40.000 volts maxima environ à 80.000 volts maxima environ. Sur un radiochromomètre de Benoist ces pénétrations sont généralement comprises entre 4 et 8 degrés Benoist. Dans ce modèle d'installation le chauffage du filament de l'ampoule est obtenu par un transformateur indépendant du transformateur haute tension ; on peut ainsi régler l'incandescence du filament cathodique avant d'appliquer la haute tension sur l'ampoule. Cette réalisation permet, dans les radiographies rapides, de se servir d'un déclancheur automatique sans avoir à tenir compte des quelques secondes nécessaires pour que le filament cathodique atteigne son régime de température. Il est donc possible de mesurer rigoureusement le temps d'émission des rayons X par l'ampoule.

Le réglage de l'incandescence du filament et par conséquent de l'intensité dans l'ampoule est obtenu par un rhéostat dont la manette est placée sur le dessus du meuble à portée de la main de l'opérateur.

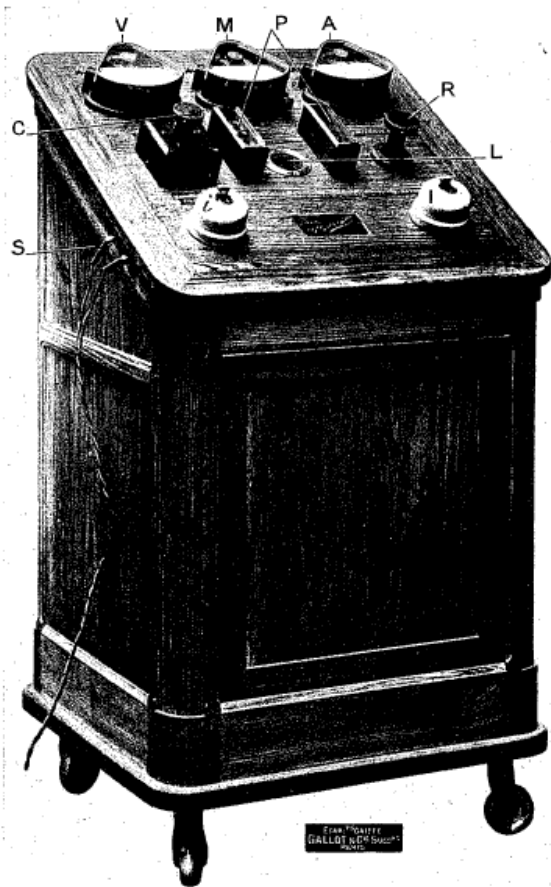


FIG. 3.

1<sup>m</sup>04 × 0.55 × 0.60

Poids : 150 kg.

Sur courant alternatif l'on peut atteindre facilement 30 mA (1) ; naturellement pareille intensité ne peut être supportée par l'ampoule Coolidge que pendant les quelques secondes nécessaires aux radiographies de régions épaisses.

Ce meuble comporte trois appareils de mesure :

1<sup>e</sup> Un voltmètre gradué en kilo-volts indiquant la tension secondaire aux bornes de l'ampoule ;

2<sup>e</sup> Un milliampèremètre branché dans le circuit de l'ampoule indiquant l'intensité qui la traverse. Le montage électrique employé a permis de placer le milliampèremètre au potentiel zéro, il peut donc sans danger être sur le meuble à côté du kilo-voltmètre et de l'ampèremètre de filament.

3<sup>e</sup> Un ampèremètre placé dans le circuit primaire du transformateur chauffant le filament cathodique. Les indications de cet appareil permettent de repérer les différents régimes du filament correspondant aux intensités constamment employées dans l'ampoule.

Malgré leur faible volume et leur extrême simplicité les deux meubles que nous venons de décrire sont des appareils puissants nécessitant des précautions très sérieuses pour la protection contre la haute tension, il est donc indispensable que les fils conduisant le courant du meuble à l'ampoule Coolidge soient disposés de manière à ne jamais venir en contact avec les personnes, les objets métalliques ou autres environnants.

Nous avons résumé dans une note (voir fascicule 13) les précautions élémentaires qu'il est indispensable de prendre pour ces installations et nous prévoyons toujours dans nos devis les accessoires de protection que l'expérience nous a enseignés. (voir fascicule 23.)

*Les appareillages pour tube Coolidge à radiateur ne peuvent fonctionner que sur courant alternatif monophasé. Lorsque le secteur est à courant continu 110 ou 220 volts, il faut le transformer en alternatif monophasé au moyen d'une commutatrice.*

*Lorsque le secteur est triphasé, l'appareil est monté entre deux fils de phase ou entre fil de phase et neutre.*

## **AUTO - TRANSFORMATEUR SURVOLTEUR - DEVOLTEUR**

Très fréquemment la tension distribuée par les secteurs d'éclairage et de force est différente en plus ou en moins de la tension normale prévue au cahier des charges. Le bon fonctionnement du meuble est lié à la constance de la source d'énergie qui ne doit pas varier de plus de 4 0/0 en plus ou en moins de la tension normale. Pour remédier à l'irrégularité des secteurs, nous avons été amenés à établir deux modèles d'auto-transformateurs répondant aux besoins suivants :

1<sup>e</sup> *La source a une tension à peu près fixe mais différente de la normale de plus de 4 0/0 en plus ou en moins.*

Nous proposons :

Un auto-transformateur à un seul rapport de transformation avec 2 bornes d'entrée et 2 bornes de sortie ; par exemple 110 à 220 v. 110 à 125 v. ou 95 à 110 v.

---

(1) Nous rappelons que l'ampoule Coolidge à radiateur s'établit en deux modèles de dimensions identiques, l'un peut supporter 10 mA pendant un temps ne dépassant pas une minute, l'autre ayant un point d'impact un peu plus large peut supporter jusqu'à 30 mA pendant quinze à vingt secondes ; tous deux supportent en régime continu environ 3 mA. Les tubes 30 mA portent ce chiffre gravé sur le verre.

2<sup>e</sup> La source est très irrégulière et les irrégularités se produisent en plus ou en moins suivant les heures de la journée.

Nous proposons :

Un auto-transformateur à 5 rapports de transformation par une manette à 5 plots ; par exemple 110 à 95 - 100 - 105 - 115 - 120 - 2 bornes d'entrée et 2 bornes de sortie.

## COMMUTATRICES

Les commutatrices sont des dynamos munies, en plus du collecteur, de deux bagues isolées réunies à deux points opposés de l'enroulement induit. Lorsque du courant continu arrive au collecteur la commutatrice se met en marche à la façon d'un moteur et l'on peut recueillir sur ses bagues du courant alternatif monophasé : sur secteur à courant continu 220 volts la tension du courant alternatif est de 156 volts ; sur secteur à courant continu 110 volts, le courant alternatif a la tension de 78 volts. La fréquence est donnée par le nombre de tours de la commutatrice, elle est en général voisine de 50 périodes par seconde.

Nous construisons les différents modèles de commutatrices dont nous donnons ci-dessous les caractéristiques :

1<sup>e</sup> **Commutatrice** 110 volts 40 ampères ;

**Commutatrice** 220 volts 20 ampères ;

Fréquence 50 périodes ; avec l'une ou l'autre de ces commutatrices on peut facilement obtenir 30 à 35mA dans l'ampoule avec la pénétration la plus élevée permise par les meubles.

2<sup>e</sup> **Commutatrice** 110 volts 12 ampères ; (fig. 4)

**Commutatrice** 220 volts 6 ampères.

Avec l'une ou l'autre de ces commutatrices on peut avoir une intensité de 10 à 12mA dans l'ampoule.

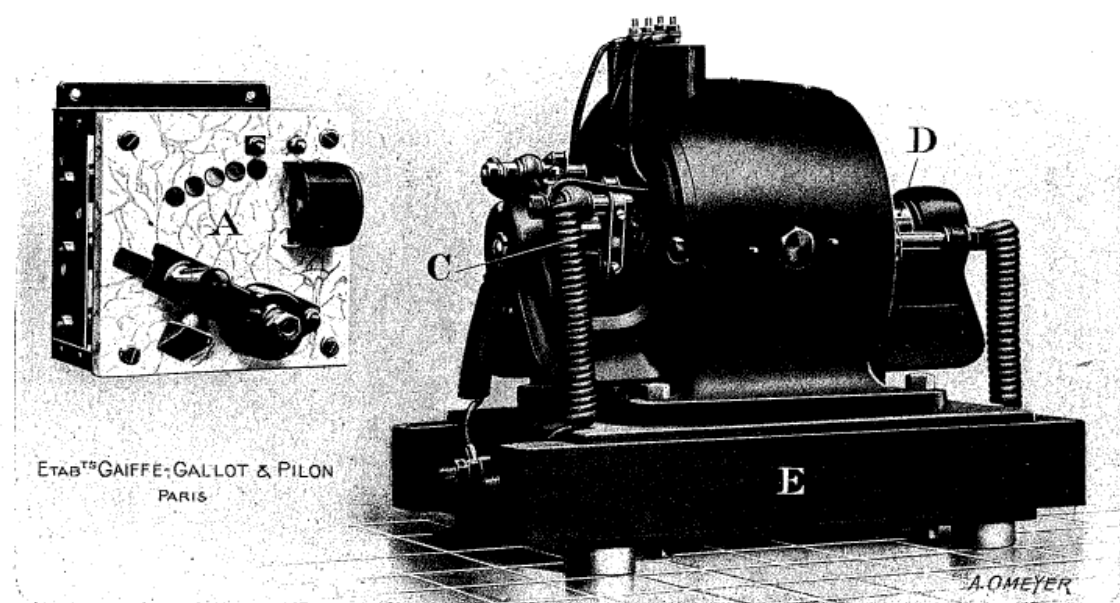


FIG. 4

0<sup>m</sup> 55 × 0<sup>m</sup> 30 × 0<sup>m</sup> 38

Poids : 72 kg.

3° **Commutatrice** N<sup>3</sup> 110 volts 3 ampères ; (fig. 5)

**Commutatrice** 220 volts 1,5 ampère.

Le poids de cette commutatrice n'excède pas 20 kilos. Employée surtout avec notre petit meuble transportable, elle permet d'obtenir dans l'ampoule à 6-7° B. une intensité de 5 millis environ y compris le chauffage du filament cathodique. Cette intensité est sans doute faible, mais elle est cependant plus élevée que celle que peuvent donner les matériels radiologiques transportables sur accumulateurs ; on ne la dépasse guère avec les matériels transportables sur secteur qui consomment une énergie bien plus considérable.

Dans le cas où il n'existe aucun secteur à courant continu ou alternatif, comme les accumulateurs ne seraient pas utilisables avec ce nouveau matériel (il en faudrait un trop grand nombre), nous proposons un groupe électrogène avec dynamo 110 volts c.c. et une commutatrice qui peut être suivant les cas du type 110 volts 12 ampères ou 110 volts 3 ampères.

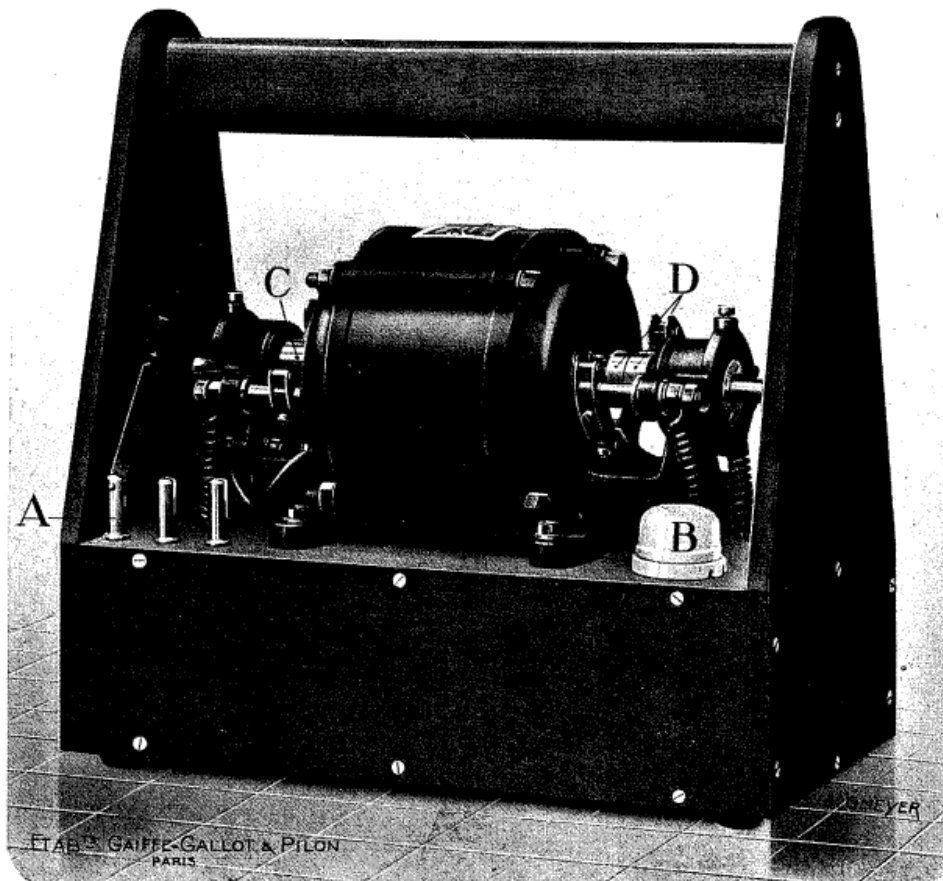


FIG. 5.

Commutatrice transportable N<sup>3</sup>

0<sup>m</sup>38 × 0.38 × 0.20

Poids : 20 kg.



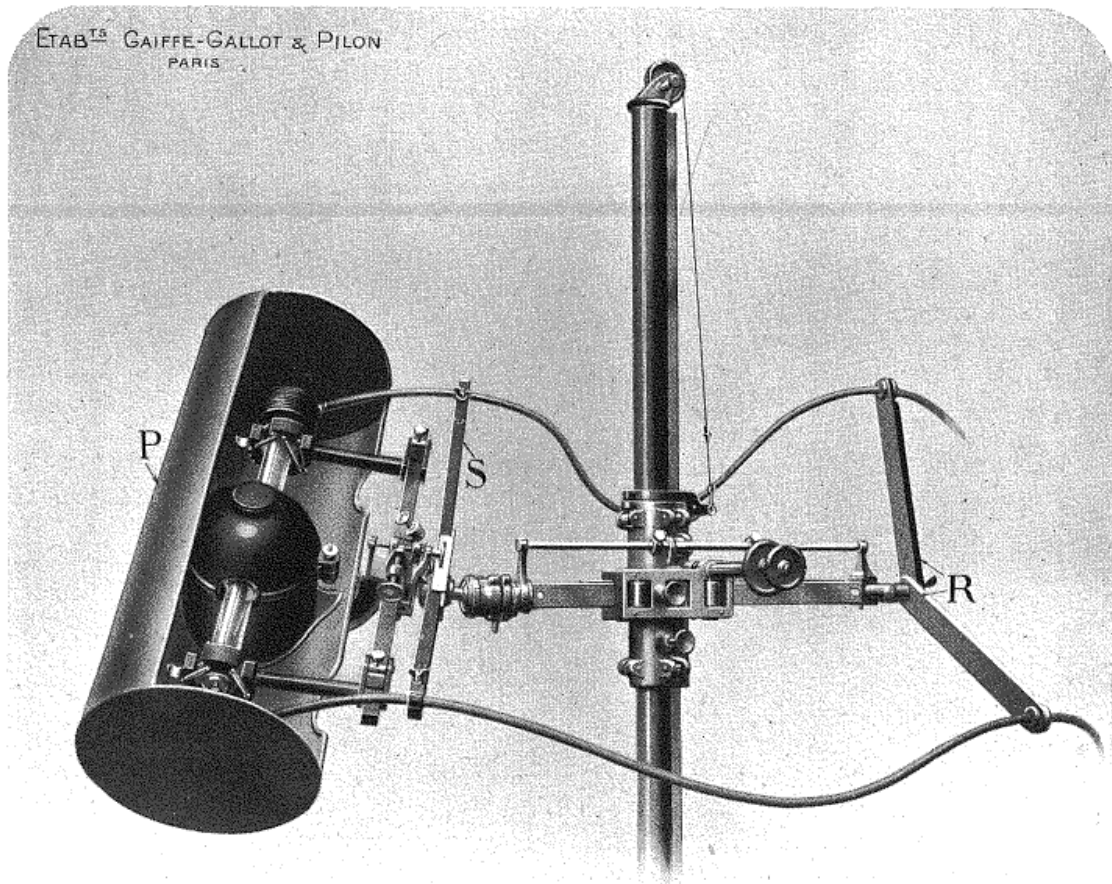


FIG. 6.

P) Gouttière pare-étincelle - S) et R) porte fils isolés sur pied porte ampoule.

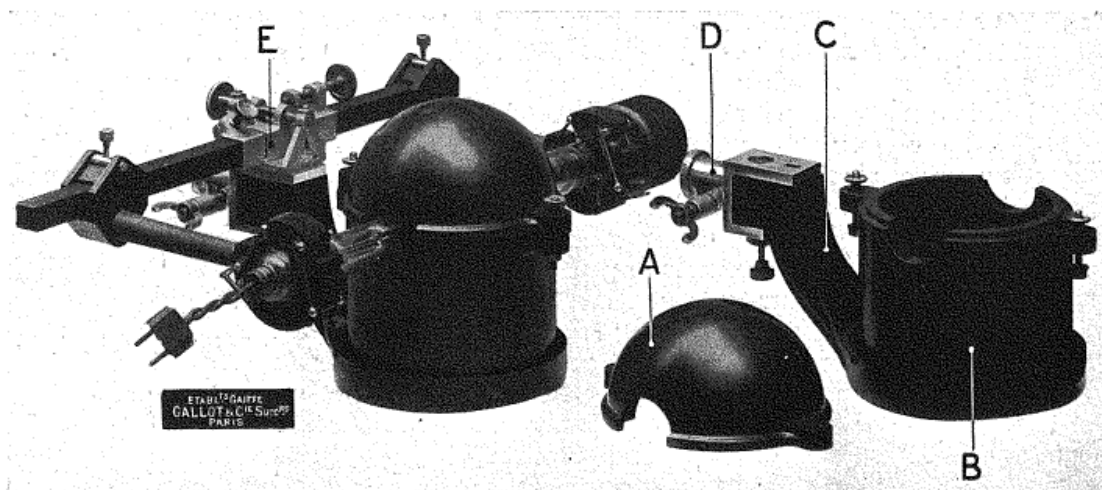


FIG. 7.

Cupule fermée pour tube Coolidge petit modèle à radiateur.  
(Voir fascicule 93)



## PRIX

<b>Meuble petit modèle transportable</b> , ébénisterie chêne ciré, transformateur haute tension alimentant en même temps le filament du tube, milliampèremètre CT V en 5-25 mA, interrupteur, fusible, 2 câbles grand isolement 2 m. Sur secteur alternatif 110 ou 220 volts, 42 à 60 périodes. <i>Ce meuble est établi avec montage spécial pour l'emploi sur 4 voltages différents, fréquence 40 à 60 périodes.</i> . . . . .	4.000 »
<b>Châssis métallique</b> à roulettes pouvant recevoir le meuble et permettant son déplacement facile dans la salle d'examen. . . . .	225 »
<b>Meuble à pénétration variable</b> , ébénisterie chêne ciré à dessus forme pupitre, transformateur haute tension, transformateur alimentant le filament du tube, commutateur permettant de faire varier la pénétration dans le tube, milliampèremètre CT V en 5 mA avec shunt pour 25 mA, kilovoltmètre, ampèremètre, bornes, plombs, interrupteur, 2 câbles grand isolement 2 m. Sur secteur alternatif 110 ou 220 volts, 42 à 60 périodes. .	6.900 »
<i>Le même meuble pour 25 périodes. (La construction des meubles 25 périodes entraîne un poids et des dimensions plus considérables).</i> . . . . .	10.900 »
Auto-transformateur à un seul rapport de transformation avec 2 bornes entrée et 2 bornes sortie ; 110 à 220v. 110 à 125 v. 95 à 110 v. . . . .	580 »
Auto-transformateur à 5 rapports de transformation par une manette à 5 plots 2 bornes d'entrée et 2 bornes de sortie. 110 v. à 95-100-105-115-120 v.	675 »

## COMMUTATRICES

<b>Commutatrice</b> 110 v. 40 A., 220 v. 20 A., avec dispositif de protection indépendant et démarrage. . . . .	5.500 »
<b>Commutatrice</b> 110 v. 12 A., 220 v. 6 A., avec dispositif de protection dans le socle et démarrage . . . . .	2.955 »
<b>Commutatrice</b> type N3 110 v. 3 A., 220 v. 1,5 A. avec dispositif de protection dans le socle. . . . .	1.600 »

## ACCESSOIRES POUR MEUBLES ET DISPOSITIFS DE PROTECTION

<i>Cupule spéciale fermée</i> pour tube Coolidge petit modèle à radiateur (fig. 7).	340 »
<i>La même</i> avec chariot de centrage, règle opaline et pinces (E. fig. 7). . .	522 »
<i>Fil double souple</i> couvert soie pour alimentation de la cathode avec ressort de rappel et 2 serre-fils pour fixation au trolley :	
Longueur 2 m. 50. . . . .	31 20
Longueur 3 m. 50. . . . .	40 20
<i>Verrou de sûreté</i> aluminium empêchant la prise de courant de la douille d'alimentation du filament de se détacher. . . . .	10 »
<i>Câble grand isolement</i> diamètre 12 millimètres :	
à 2 conducteurs pour cathode du tube Coolidge, le mètre. . . . .	28 »
à 1 conducteur pour anode du tube Coolidge, le mètre. . . . .	25 »
<i>Fil souple</i> pour prise de terre, le mètre. . . . .	0 95
<i>Commutateur de fusible</i> avec 2 jeux de fusibles calibrés correspondant à l'emploi des meubles en radioscopie ou en radiographie rapide. . . . .	100 »
<i>Gaze métallique</i> destinée à recouvrir le patient dans les opérations avec tube au-dessus et à empêcher toute décharge en cas d'un faux mouvement qui le rapprocherait de l'ampoule ou des fils. . . . .	90 »
<i>Porte-fils isolé</i> s'adaptant à nos cupules placées sur pieds supports empêchant les fils à haute tension de se rapprocher de l'ampoule ou de se détacher. (fig. 6. S ou R). . . . .	75 »
<i>Gouttière pare-étincelle</i> (fig. 6). Armature d'aluminium qui s'adapte à la cupule fermée et délimite la zone dans laquelle le patient risquerait une décharge. Sa mise à la terre se fait par le pied support au moyen d'une patte d'attache métallique. Ce dispositif de protection doit être complété par les porte-fils ci-dessus. L'ensemble gouttière-pare étincelles et 2 porte-fils.	400 »

Nos prix ne comportent pas le transport ni l'emballage qui sont à la charge du client.

## CHASSIS RADIOSCOPIQUE AUTONOME PROTÉGÉ AVEC CAGE DE FARADAY

(Breveté S. G. D. G.)

Devant le succès obtenu par notre meuble à pénétration variable pour tube Coolidge à radiateur utilisé avec notre châssis vertical modèle du Docteur Belot et les applications chaque jour plus nombreuses que trouve cet appareillage dans les diverses spécialités de la science médicale, nous avons jugé intéressant de faciliter encore leur emploi en combinant ensemble ces deux éléments en un appareil unique constituant à la fois la source de courant haute tension et l'appareil d'examen.

Nous avons ainsi réalisé le châssis radioscopique autonome avec protection, lequel représente actuellement l'appareil le plus perfectionné et le plus pratique pour l'examen radioscopique et la radiographie en position verticale avec le maximum de sécurité pour le médecin comme pour le patient.

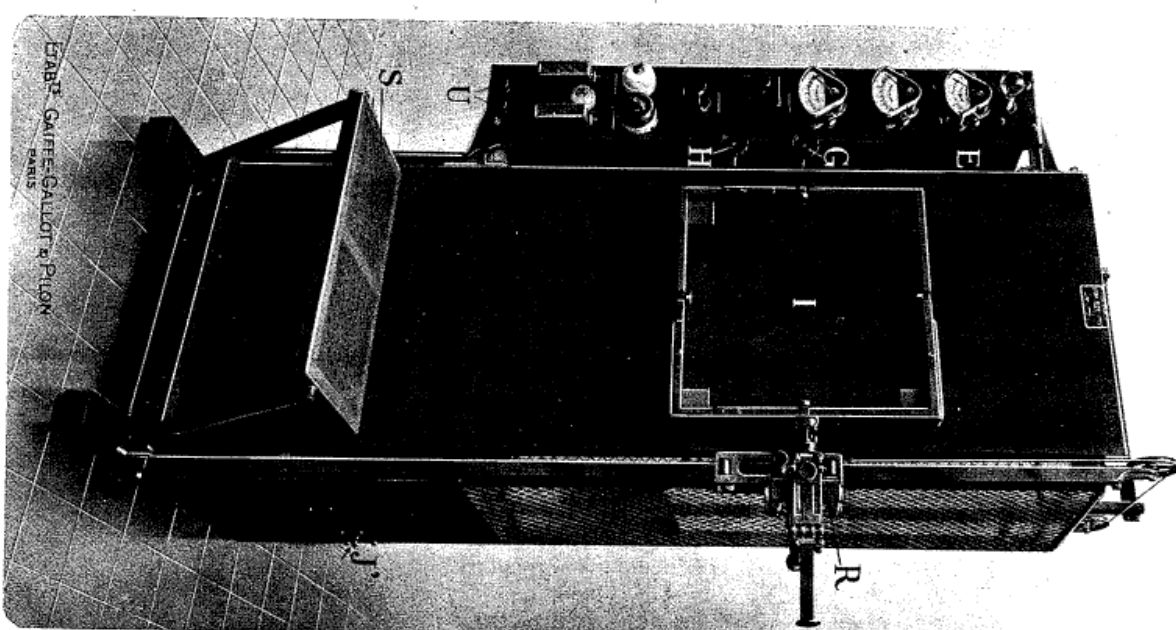
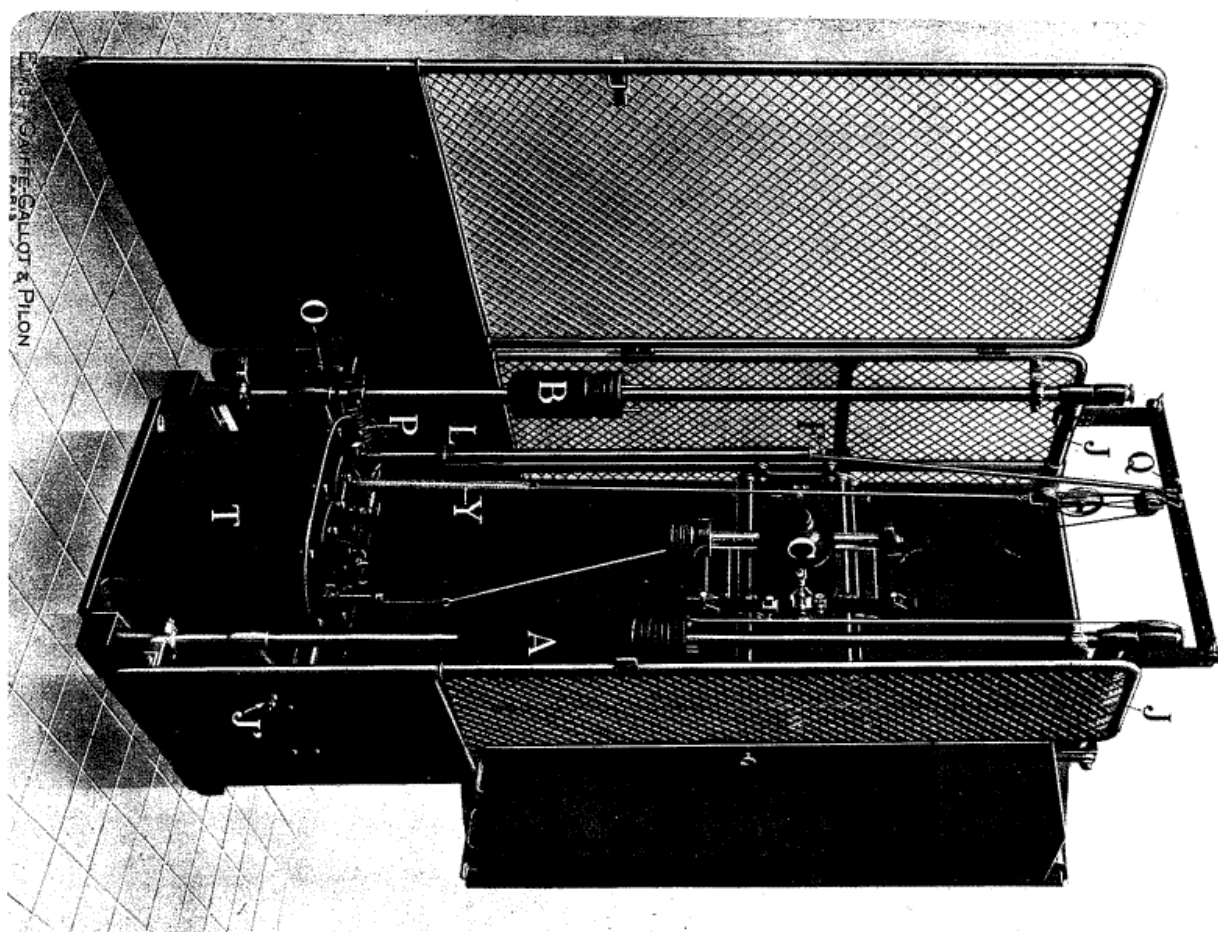
Le châssis vertical proprement dit est de construction identique à celle du dossier radioscopique vertical modèle du Docteur Belot, à tel point que les châssis de ce modèle actuellement en usage peuvent être transformés sans difficulté conformément à ce dispositif.

Pour constituer l'enceinte métallique de la cage, le panneau contreplaqué servant d'appui-malade est doublé d'une feuille d'aluminium de 5/10 de m/m d'épaisseur en connexion électrique avec le bâti du châssis ; elle sert en même temps de filtre pour éliminer les rayons mous.

Les trois autres faces sont constituées par des panneaux en grillage métallique fixés sur la carcasse du châssis Belot. Les deux panneaux latéraux sont fixes, le panneau arrière est monté sur charnières et forme porte d'accès à l'intérieur de la cage. Un contact placé sur cette porte interrompt, au moment où elle s'ouvre, le courant primaire du transformateur à haute tension.

Celui-ci est placé à la partie inférieure entre les montants du châssis Belot. C'est un transformateur à circuit magnétique fermé donnant 55.000 volts efficaces au secondaire et de puissance suffisante pour donner aisément 30 mA dans l'ampoule avec le maximum de pénétration, soit environ 80.000 volts maxima.

Le chauffage du filament est indépendant du circuit à haute tension, cette condition est nécessaire pour obtenir des pénétrations variables sans changer d'intensité dans l'ampoule ; elle facilite aussi la radiographie rapide à temps compté automatiquement. L'un des fils du chauffage est réuni, pour simplifier le montage, à la borne haute tension choisie comme pôle négatif de l'installation. De cette borne les fils cheminent dans un tube d'ébonite jusqu'à la partie supérieure du châssis où ils se raccordent au dispositif d'alimentation du filament avec fil de longueur constante quelle que soit la position du tube ; ce fil à longueur constante est indispensable pour éviter des variations de l'intensité dans l'ampoule suivant que celle-ci travaille à la partie inférieure ou à la partie supérieure du châssis radioscopique autonome.



HAUTEUR 2m15 — LARGEUR 1m35 — PROFONDEUR 0m75 — POIDS 325 Kg.

- A — Contrepoids d'équilibrage de l'ampoule.
- B — Contrepoids d'équilibrage de l'écran radioscopique.
- C — Cupule opaque fermée contenant l'ampoule Coolidge à radiateur.
- D — Ampoule Coolidge petit modèle à radiateur.
- E — Dossier appui-malade constitué par une feuille de bois mince contreplaqué transparent aux rayons X, doublée d'une feuille d'aluminium.
- F — Cadre à galets permettant le mouvement vertical de l'ampoule ; il porte un chariot assurant le déplacement latéral.
- G — Volant de commande de l'ouverture du diaphragme.
- H — Volant de commande du mouvement latéral de l'ampoule avec index et repères pour la stéréoradiographie.
- I — Cassette en bois mince contreplaqué recevant à volonté l'écran radioscopique 30/40 ou 40/40 ou un châssis porte-plaques de mêmes dimensions. Cette cassette équilibrée est soutenue par une articulation à charnière pour la mise en place du patient à examiner ; elle peut se mouvoir latéralement et en profondeur ; tous les mouvements peuvent être bloqués pour immobiliser la cassette au moment de faire une radiographie ou une orthodiagraphie par points.
- J-J — Panneaux grillagés constituant avec la porte et la feuille d'aluminium du dossier la cage métallique protectrice.
- J'-J' — Bornes pour relier à la terre le bâti métallique du châssis.
- K — Antenne du transformateur haute tension à relier à l'anticathode du tube.
- L — Antenne du transformateur haute tension à relier à la cathode du tube.  
Le fil à deux conducteurs alimentant à la fois le filament et le négatif haute tension de l'ampoule est isolé dans un tube prolongeant l'antenne comme le montre la figure.
- M — Caisson contenant l'auto-transformateur qui permet de faire varier la tension aux bornes du tube et par suite le degré sclérométrique.
- N — Panneau vertical portant les appareils de commande électrique et de réglage.
- O — Interrupteur coupant automatiquement le courant dès que la porte s'ouvre.
- P — Résistances intercalées entre la cage métallique et le point milieu des enroulements primaire et secondaire du transformateur haute tension. Ces résistances ont pour but d'éviter un court-circuit franc sur les réseaux possédant un point neutre à la terre.
- Q — Barre d'ébonite à deux bornes servant de point d'attache aux conducteurs négatifs de la haute tension.
- R — Chariot du support d'écran à charnière.
- S — Banquette pouvant se replier le long du dossier.
- T — Transformateur à haute tension.
- U — Bornes d'arrivée du courant alternatif venant du secteur ou de la commutatrice.
- Y — Ressort de rappel maintenant toujours tendu le câble à deux conducteurs allant au négatif de l'ampoule. Un petit palan réduit la course du ressort au tiers de celle de l'ampoule.

Les appareils de mesure et de réglage sont les mêmes que ceux de notre meuble à pénétration variable. Ils sont disposés sur un panneau vertical monté sur le côté du châssis à portée de la main gauche de l'opérateur. Ce sont, de haut en bas :

- 1 — Une lampe témoin en veilleuse.
- 2 — Le milliampèremètre en 5 mA shunté en 25, mesurant le courant dans l'ampoule.
- 3 — Un voltmètre étalonné en kilovolts donnant par lecture directe la tension aux bornes de l'ampoule et par conséquent la pénétration.
- 4 — Un milliampèremètre placé dans le circuit primaire du transformateur de filament ; ce milliampèremètre permet de connaître à l'avance l'intensité qui traversera l'ampoule après fermeture du circuit haute tension.
- 5 — La manette du commutateur à plots permettant de choisir instantanément l'une des cinq pénétrations données par l'appareil.
- 6 — La manette du rhéostat de réglage de l'incandescence du filament et par conséquent de l'intensité dans l'ampoule.
- 7 — Les deux interrupteurs qui commandent le circuit de chauffage du filament et le circuit primaire du transformateur haute tension.
- 8 — L'interrupteur permettant d'allumer ou d'éteindre la lampe témoin et deux fusibles de protection.

Le châssis radioscopique autonome comme nos meubles spéciaux pour tube Coolidge ne peut utiliser que le tube Coolidge à radiateur avec lequel il permet toutes les opérations radiologiques en position verticale, notamment l'orthodiagraphie simplifiée par points et la radiographie stéréoscopiques pour laquelle le châssis porte des repères.

La radiographie rapide peut se faire au moyen de notre déclencheur automatique permettant les poses à temps compté de 1/5 de seconde à 8 secondes.

De même la pédale de Hirtz commandant au pied soit la lumière dans la salle soit le fonctionnement du tube à rayons X peut être adaptée au châssis.

Une petite banquette pliante fixée sur le dossier appui-malade permet soit d'asseoir le patient, soit de le surélever s'il s'agit d'un examen d'enfant ou de radioscopie de membres inférieurs.

Enfin la plateforme goniométrique du Docteur Delherm peut s'adapter à ce châssis ; elle permet l'examen sous toutes les incidences et le passage immédiat de la position frontale à celle de dos et de profil sans que le patient ait à bouger.

## PRIX

**Chassis radioscopique autonome** protégé avec cage de Faraday, tel qu'il est représenté ci-contre (sans ampoule ni écran)

Pour courant alternatif 110 ou 220 volts, 42 à 60 périodes. . . . . ~~42.000~~ » 11.000

SUPPLÉMENT pour courant continu 110 ou 220 volts :

**Commutatrice** 110 volts 12 Ampères / avec dispositif de protection et  
**Commutatrice** 220 volts 6 Ampères / démarrage. . . . . 2.955 »

**Plateforme goniométrique Delherm** . . . . . 1.100 »

**Pédale de Hirtz**. . . . . 280 »

**Déclencheur automatique** . . . . . 950 »

Juillet 1922.

*Imp. G. Delorme, Paris*

ETAB<sup>ts</sup> GAIFFE-GALLOT & PILON S<sup>té</sup> A<sup>e</sup>

23, RUE CASIMIR-PÉRIER, PARIS VII<sup>e</sup>.

Tél. : Fleurus 26-57 - 58.

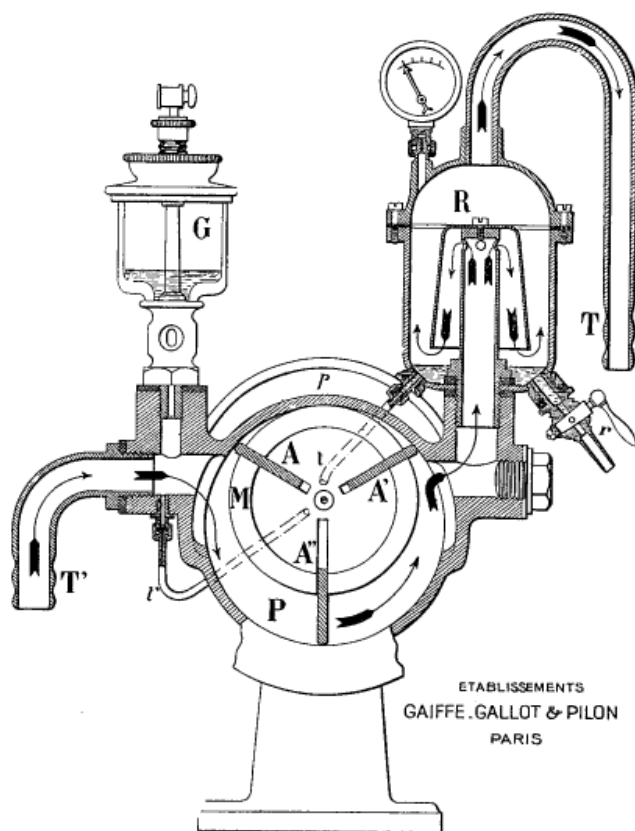
N° 20  
COMPRESSEUR

## COMPRESSEUR D'AIR ROTATIF

### MODÈLE INDUSTRIEL

Ce compresseur a été spécialement étudié pour pouvoir assurer un fonctionnement de longue durée. Il est du type rotatif et comporte une masse circulaire M animée d'un mouvement de rotation et dont l'axe est excentré par rapport au corps cylindrique de la pompe P. Trois volets A, A', A'', glissant dans des rainures s'appliquent contre le corps de pompe par la force centrifuge et partagent ainsi ce dernier en compartiments isolés les uns des autres, de volume variable. Deux orifices ménagés dans le corps de pompe servent l'un à l'aspiration, l'autre à la compression.

La lubrification est assurée par un graisseur compte-gouttes G et un jeu de tuyauterie t, t' faisant circuler l'huile sur toutes les parties frottantes. Les gouttelettes



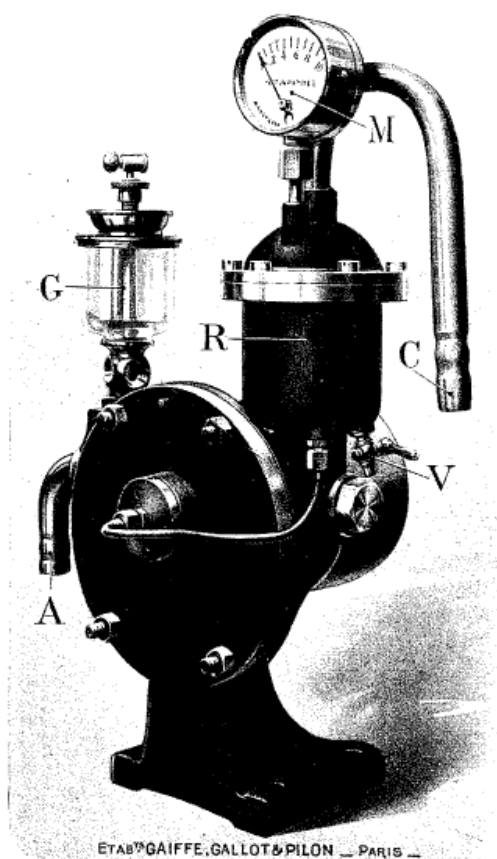
d'huile entraînées par le courant d'air sont arrêtées dans une cloche R que l'on peut purger de temps à autre à l'aide d'un robinet de vidange r.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Toutefois, pour les pressions et débits importants, l'air est assez fortement chargé de vésicules d'huile. Au cas où celle-ci serait gênante, il faudrait prévoir un filtre de dimensions appropriées.

Dans un grand nombre d'applications industrielles, telles que l'alimentation des fours, chalumeaux, etc... ce fait ne présente aucun inconvénient et le filtre n'est pas nécessaire.

Le compresseur est établi pour une vitesse de 1000 tours par minute. A cette vitesse,



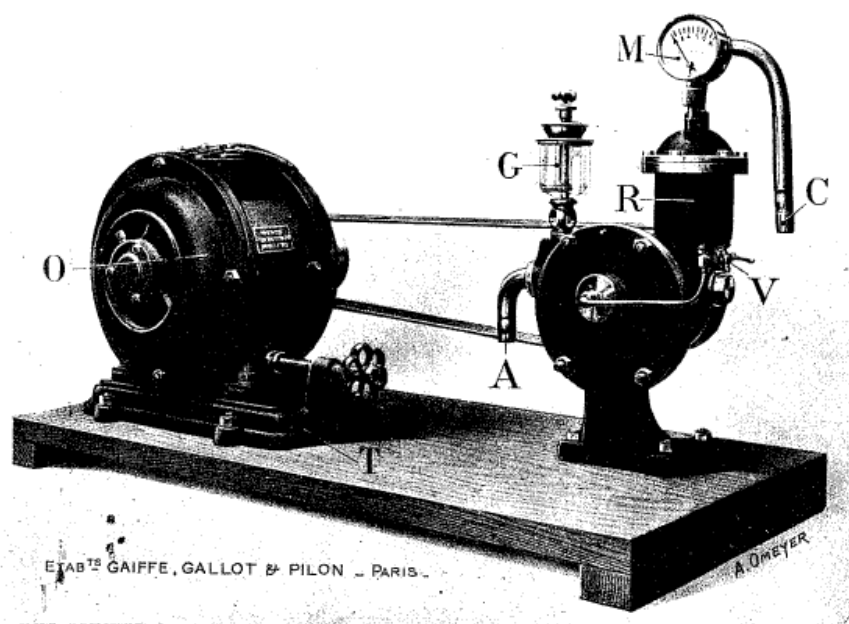
les débits d'air que l'on peut obtenir sous diverses pressions, ainsi que les puissances absorbées, sont indiqués dans le tableau ci-après :

275 litres par minute	. . . . .	0 kg.	9 kilogrammètres.
265 — —	. . . . .	0,250	18 —
250 — —	. . . . .	0,500	31 —
225 — —	. . . . .	0,750	45 —

La pression maximum est de 1 kg. par c/mq. Le compresseur peut tourner à des vitesses moindres, les débits obtenus restant sensiblement proportionnels à la vitesse de rotation.

Il y a toujours avantage à faire tourner le compresseur à la vitesse minimum correspondant au débit et à la pression désirés ; on réduit ainsi l'usure et la dépense d'huile.

Notre compresseur est muni d'une poulie plate de 120 m/m de diamètre et de 60 m/m de largeur. Il est livré seul ou accouplé à un moteur électrique de 0,6 HP à l'aide



d'une courroie ; le tout est boulonné sur un socle en chêne, un tendeur à vis permettant de retendre facilement la courroie.

Cet appareil peut également être utilisé comme pompe aspirante et, dans ce cas, faire le vide à une pression d'environ 10 c/m de mercure.

### PRIX

Compresseur seul avec sa poulie . . . . .	990 Frs.
Groupe moteur compresseur sur socle avec courroie, châssis tendeur, moteur shunt, rhéostat de démarrage et de réglage de vitesse :	
Courant continu 110 volts ou 220 volts . . . . .	2290 »
Groupe moteur compresseur sur socle avec courroie, châssis tendeur, appareil de démarrage, moteur asynchrone :	
Courant alternatif monophasé, 110 à 220 volts, 40 à 60 périodes . . .	3290 »
Groupe moteur compresseur sur socle avec courroie, châssis tendeur, moteur asynchrone, interrupteur tripolaire :	
Courant alternatif triphasé, 110 à 220 volts, 40 à 60 périodes . . .	1890 »
Filtreur d'air . . . . .	350 »
Encombrement approximatif du groupe 0 <sup>m</sup> ,90 × 0 <sup>m</sup> ,50; hauteur 0 <sup>m</sup> ,50.	
Poids . . . . .	75 kg. environ.

**Nos prix ne comportent pas le transport ni l'emballage qui sont à la charge du client**

2<sup>e</sup> ÉDITION. — AVRIL 1922.

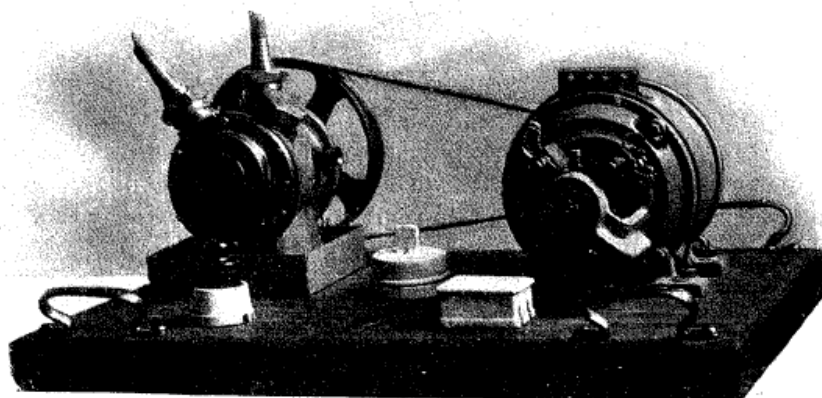


## Groupe Pompe à vide Type à “ Palettes ”

Puissance consommée. . . . .	1/3 de HP
Vide maximum . . . . .	1/50 de m/m de Hg.

### VITESSE D'ASPIRATION

Capacité du récipient. . . . .	10 litres
Pression en m/m de Hg	Temps
100 . . . . .	0' 45"
50 . . . . .	1'
10 . . . . .	1' 30"
5 . . . . .	1' 45"
1 . . . . .	2' 25"
0,5 . . . . .	2' 50"
0,1 . . . . .	3' 40"
0,02 . . . . .	11'



### APPLICATIONS

Dessication — Distillation sous le vide — Lampes à incandescence — Fours à vide — Vide préalable sur les pompes à vide élevé — Remplissage des ampoules à sérum — Usages divers des Laboratoires.

**Demander Notice spéciale**

BOUQUET, Dessins et Impress., 20, rue Richer, Paris

ETAB<sup>ts</sup> GAIFFE-GALLOT & PILON, Sté A<sup>me</sup>  
23, RUE CASIMIR-PÉRIER, PARIS VII<sup>e</sup>.  
Tél. : Fleurus 26-57 et 26-58.

N° 20<sup>1</sup>  
POMPES A VIDE

REGISTRE DU COMMERCE. SEINE N° 70.701

# POMPES A VIDE

## POMPE A CONDENSATION A VAPEUR DE MERCURE Type C

**Pression limite : les plus basses pressions connues**

Brevetée S. G. D. G. — Brevets C<sup>ie</sup> F<sup>se</sup> Thomson-Houston  
et Etablissements Gaiffe-Gallot & Pilon.



FIG. 1.

POMPE A CONDENSATION TYPE C A VAPEUR DE MERCURE

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

## PRINCIPE

Bien que cet appareil soit basé sur un principe très différent de celui de l'éjecteur, il utilise, comme ce dernier, un courant de vapeur pour extraire les gaz, mais, tandis que l'éjecteur ne peut donner qu'une pression de l'ordre de la tension de vapeur du fluide considéré à la température du jet détendu, le vide obtenu avec la pompe à condensation n'a, théoriquement, pas de limite. Dans les éjecteurs, les gaz sont aspirés dans le jet, parce que la pression y est basse; ils sont refoulés ensuite dans le diffuseur, où la vitesse du jet diminue, en même temps que sa pression devient graduellement égale à celle de l'atmosphère.

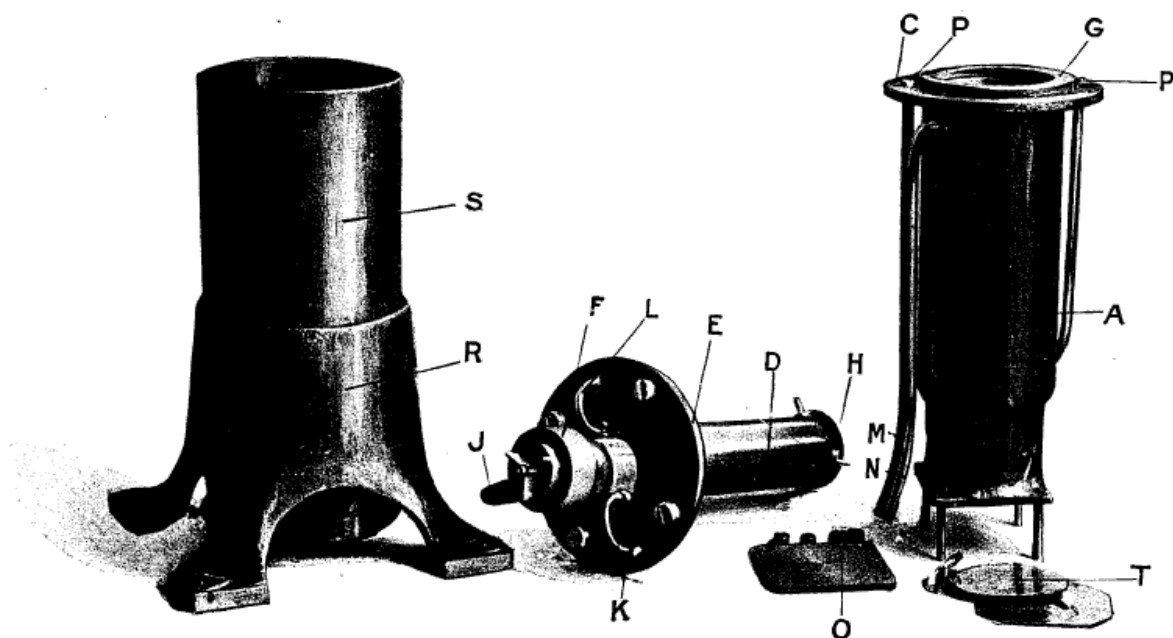


FIG. 2.

### POMPE A CONDENSATION TYPE C DÉMONTÉE

Dans la pompe à condensation, la pression de vapeur dans le jet est plus élevée que celle des gaz à extraire; les gaz ne pénètrent dans le jet que par suite de leur agitation moléculaire. Leur libre parcours étant d'autant plus grand que la pression est plus basse, l'agitation moléculaire croît; il s'ensuit que la vitesse d'extraction *augmente* indéfiniment quand la pression *baisse*; c'est la seule pompe qui jouisse de cette particularité précieuse. Le fonctionnement est donc complètement différent de celui de l'éjecteur; il n'y a pas de limite autre que zéro pour la pression gazeuse, à condition que l'on ait pris les précautions nécessaires pour que la vapeur du jet n'ait pas, en moyenne, une tendance à diffuser dans le gaz aspiré, malgré sa pression supérieure.

## DESCRIPTION

Dans un vase cylindrique en fer A (fig. 2), muni d'une bride C, est disposé, concentriquement au vase extérieur, un cylindre D à double paroi. La paroi intérieure du cylindre D traverse une bride E, et porte, à sa partie supérieure, un godet F. L'autre paroi s'arrête sous la bride. A l'extrémité inférieure du tube D, est disposée une série de pièces métalliques s'emboîtant les unes dans les autres, comme le montre la figure 3. Cet ensemble est muni d'ailettes de guidage qui le maintiennent en place convenable, à la fois par rapport au tube D et au vase A.

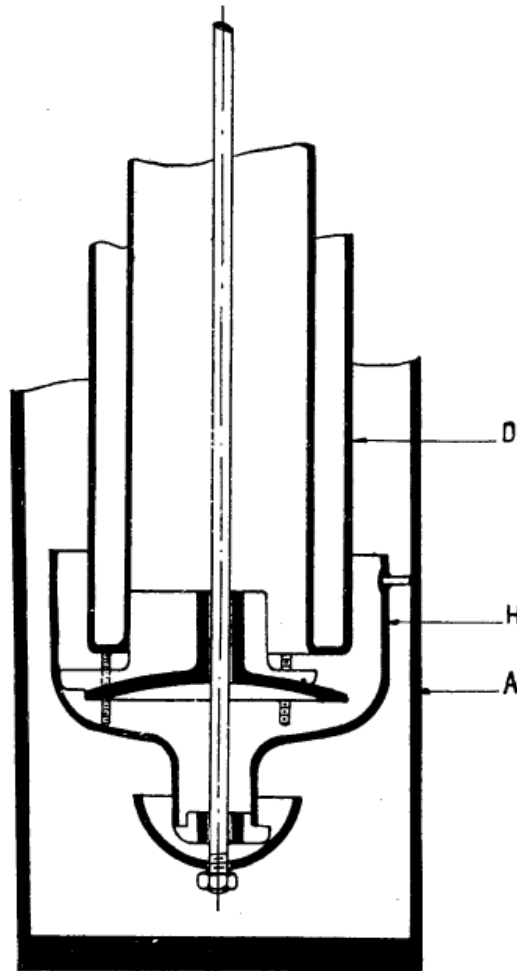


FIG. 3.

COUPE SCHÉMATIQUE DE LA POMPE A CONDENSATION.

Dans l'espace annulaire compris entre le vase A et le tube D, débouche un tuyau J (fig. 2 et 4), qui est l'orifice d'aspiration pour le vide préalable. L'ensemble du tuyau D et de sa collerette E repose sur la collerette C, par l'intermédiaire d'un anneau en caoutchouc G, qui forme joint entre ces deux parties. Le refroidissement du condenseur est assuré par une circulation d'eau dans les doubles parois, qui sont connectées en série au moyen des tubes cintrés K et L. L'eau entre et sort par les tubes M N.

Pour assurer l'étanchéité du joint, deux petites bagues de caoutchouc sont également interposées entre les deux collerettes, aux endroits marqués P.

Dans le fond du vase A, on met une certaine quantité de mercure, que l'on chauffe au moyen d'un réchaud électrique T, serré entre le fond de la pompe et la contre-plaque O. Enfin, l'ensemble est monté dans une enveloppe S, posée sur un socle R. De ce socle, sortent les tuyaux M et N d'entrée et de sortie d'eau, et les deux bornes du réchaud électrique.

L'appareil à vider est relié à l'orifice central F (fig. 2), et le tube J à la pompe à vide préalable. On chauffe le mercure contenu dans le vase A, en faisant passer du courant dans le réchaud. La vapeur de mercure produite passe dans l'espace annulaire existant entre H et A. (Voir fig. 3). Les dimensions et la position des diverses chicanes par rapport au condenseur externe et à l'orifice inférieur du tube central, ont été prévues pour que la vapeur ne puisse pénétrer en aucune façon dans le tube D. Les gaz du récipient à vider pourront donc pénétrer dans la vapeur sans être gênés par un contre-courant parasite, et la vapeur entraînant ces gaz ira ensuite se condenser dans la partie supérieure du vase A. Le mercure condensé retombe en gouttelettes, en sens contraire du courant de vapeur, sans gêner en rien le fonctionnement de l'appareil, et se vaporise à nouveau, après s'être échauffé dans le bas du vase A.

## INSTRUCTIONS POUR L'EMPLOI

### Joint

Notre pratique de la production des hauts vides nous a fait abandonner l'emploi des rodages, toujours délicats et fragiles, et, dans la pratique, difficilement interchangeables. Ils nécessitent, de plus, l'emploi de graisses, dont la tension de vapeur est toujours plus élevée que celle des mastics dont nous préconisons l'emploi. Nous avons muni l'orifice d'aspiration de notre pompe d'un godet, dans lequel on fond une certaine quantité de mastic. Ce mastic, dit « mastic C », doit être chauffé lentement, et juste assez pour être liquide ; il ne doit jamais fumer. Chauffé brusquement, il perd une partie de ses constituants en charbonnant, et se craquèle au refroidissement. Dès que l'état liquide est obtenu, on y plonge la canalisation préalablement réchauffée, puis on laisse refroidir lentement l'ensemble en l'entourant de linges. Le but du refroidissement lent est d'éviter que les parties extérieures ne soient figées longtemps avant les parties internes, ce qui occasionnerait des rétractions et des fêlures dans la masse du mastic. Pendant ces manipulations, les plus grandes précautions doivent être prises pour éviter la chute du mastic à l'intérieur de la pompe, accident qui l'empêcherait radicalement de fonctionner.

Pour réunir la pompe à condensation à la pompe à vide préalable, on emploie du tube de caoutchouc à vide d'au moins 8 millimètres de lumière, ayant l'épaisseur suffisante pour être étanche et ne pas s'aplatir. Après l'avoir enfoncé sur les tubes à relier, on applique sur le joint une dissolution épaisse de gomme laque dans l'alcool, en tamponnant avec la pointe des poils d'un pinceau, à la fois sur la tranche du tube de caoutchouc et sur la canalisation. Aussitôt après cette opération, un essuyage complet enlèvera le vernis en excès, la seule quantité utile pénétrant instantanément dans les espaces capillaires. Il ne faut jamais enduire la canalisation de vernis, avant d'avoir mis les caoutchoucs en place, car, outre qu'il serait ensuite impossible de les retirer, on introduirait une quantité importante d'alcool dans la pompe, et cela nuirait à l'obtention d'un bon vide.

## GROUPE POMPE A CONDENSATION ET POMPE A VIDE PREALABLE MONTE AVEC MOTEUR UNIVERSEL

La figure 4 montre l'ensemble des appareils, groupés de façon à être très visibles, mais non dans leur position pratique ; elle comprend : notre pompe double, spécialement étudiée pour la production des hauts vides (0,0001 mm de Hg), un moteur pour son entraînement, la pompe à condensation, un tube Geissler pour le contrôle du vide de la pompe préalable, et spécialement disposé pour qu'on puisse observer l'espace sombre de Hittorf, un petit transformateur W, donnant 1.500 volts, et alimenté par le courant du secteur à 110 volts, pour faire fonctionner ce témoin.

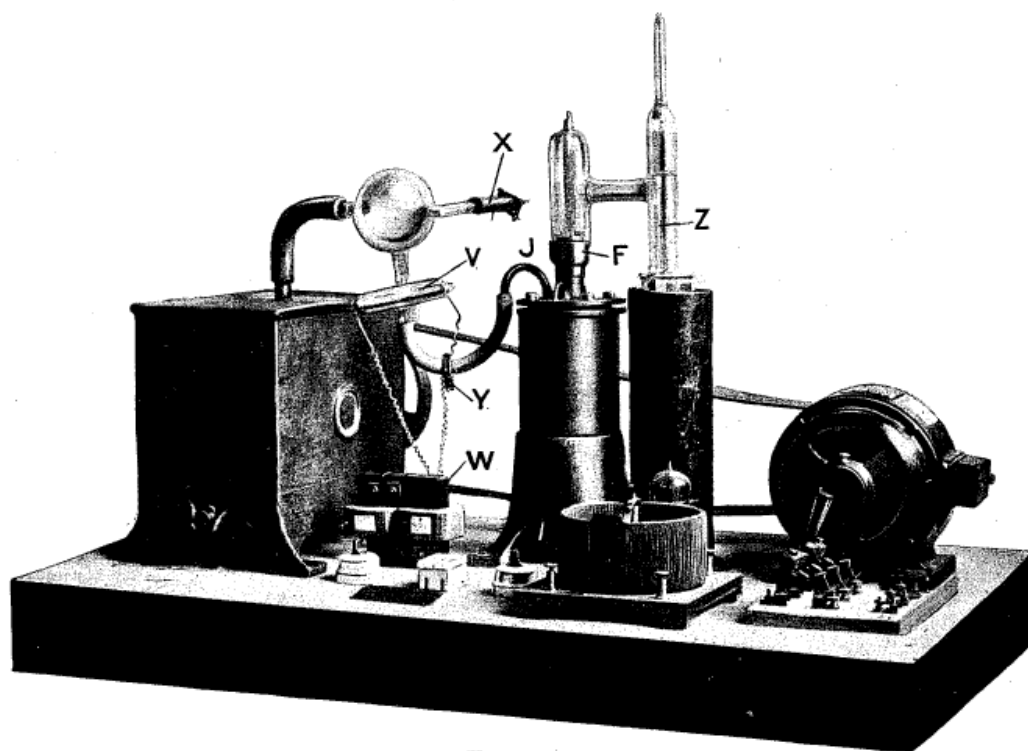


FIG. 4.

GROUPE POMPE A CONDENSATION TYPE C — POMPE A VIDE PRÉALABLE  
TYPE B, MONTÉ AVEC MOTEUR UNIVERSEL.

Le tube de Geissler V est muni de trois ajutages, dont deux servent au passage des gaz venant de la pompe à condensation, le troisième sert à laisser rentrer l'air à la fin de l'opération. Cette manœuvre est indispensable, pour éviter que l'huile de la pompe primaire, poussée par la pression atmosphérique, ne pénètre au bout d'un certain temps dans la pompe à condensation. Enfin, une chambre de dépôt surmonte le tube-témoin, pour que le mercure, qui pourrait être entraîné lors d'une fausse manœuvre, ne puisse venir ni dans le témoin, ni dans la pompe à vide primaire.

Il est plus avantageux de remplacer la chambre de dépôt en verre, par un réservoir métallique de 10 litres de capacité, muni des ajutages nécessaires ; on évite ainsi radicalement, que, par suite d'accident, de fausse manœuvre, ou d'oubli, l'huile de la pompe à vide ne vienne se déverser dans la pompe à condensation, et, réciproquement, que le mercure de la pompe à condensation ne vienne altérer les organes de la pompe à huile. De plus, ce réservoir constitue un volant, qui agit utilement dans certains cas, pour empêcher la pression primaire de s'élever trop rapidement.

Z est la canalisation réunissant la pompe au récipient à vider. Cette canalisation plonge dans un vase de « Dewar » pouvant contenir : glace, air liquide, neige carbonique, ou tout autre réfrigérant.

### MISE EN MARCHÉ DE LA POMPE

Nos pompes sont livrées fermées par des capuchons en caoutchouc. Ces précautions ont pour but d'éviter toute introduction d'impuretés pendant le transport. Pour mettre la pompe en état de marche, enlever les capuchons de caoutchouc. Verser par l'orifice découvert 550 gr. de mercure pur, et fermer aussitôt, en mettant en place la canalisation du récipient à vider, comme indiqué page 4. Relier les deux orifices d'entrée et de sortie d'eau, se trouvant à la partie inférieure du socle, à un robinet et à un tuyau de décharge, en respectant le sens de circulation indiqué par des flèches sur l'enveloppe de la pompe. La pompe ne doit pas chauffer notablement en marche ; le doigt, mis en contact avec les tubes K L, ou avec le tube de sortie, ne doit pas avoir de sensation de chaleur. La quantité d'eau nécessaire est d'environ un litre par minute.

Enfin, relier le réchaud, dont les bornes se trouvent également à la partie inférieure du socle, à un réseau à 110 volts, en montant en série un rhéostat à curseur de 13 ohms. L'intensité sera réglée entre 3,8 et 4,5 ampères.

Dans le cas où la différence de potentiel du secteur serait de 220 volts, il faudrait prendre un rhéostat de 32 ohms.

### FONCTIONNEMENT

Pour faire fonctionner la pompe, nous recommandons de suivre strictement l'ordre des opérations qui va être indiqué, de façon à éviter toute fausse manœuvre.

1° Établir la circulation d'eau :

2° Fermer les pinces X et Y (fig. 4). Mettre en marche la pompe à vide préalable. Vérifier le vide obtenu au moyen du témoin V, et du transformateur W.

3° Quand, après quelques minutes, on a constaté le bon fonctionnement de la pompe à vide préalable, ouvrir la pince Y.

4° Faire passer le courant dans le réchaud.

Pendant le fonctionnement, s'assurer :

1° Que l'eau circule bien ;

2° Que le vide primaire reste bon ;

3° Que l'intensité passant dans le réchaud est toujours à la valeur convenable.

## ARRET

- 1<sup>o</sup> Couper le courant du réchaud ;
- 2<sup>o</sup> Serrer la pince Y ;
- 3<sup>o</sup> Arrêter la pompe à vide préalable, et ouvrir aussitôt la pince X ;
- 4<sup>o</sup> Arrêter l'eau.

Après ces manœuvres, la pompe à condensation et le récipient connecté restent sous un vide correspondant à celui de la pompe primaire. La pompe à condensation se trouve ainsi dans les meilleures conditions de repos. Si, pour une raison quelconque : (remplacement de l'appareil à vider, par exemple), on désire laisser rentrer l'air ou un autre gaz, compléter les manœuvres précédentes, en desserrant doucement la pince Y, de façon à ce que l'air ou le gaz arrivant par le tube ne pénètre que lentement, afin d'éviter l'entraînement de poussières.

## NETTOYAGE DE LA POMPE

**Une pompe à condensation convenablement employée n'a jamais besoin d'être nettoyée.** Aussi, nous recommandons de n'entreprendre cette opération qu'après s'être bien assuré, d'une façon indubitable, que le mauvais fonctionnement ne provient pas d'autres causes, telles que fuites imperceptibles, vide primaire ou chauffage insuffisant. Si cet examen préalable est négatif, procéder au nettoyage de la façon suivante :

1<sup>o</sup> Enlever d'abord la canalisation primaire, et ensuite la canalisation secondaire ; enlever le mastic du godet, et l'essuyer pendant qu'il est chaud, de façon à le nettoyer complètement. Fermer le tube J avec un bouchon de caoutchouc.

2<sup>o</sup> Vider les chambres d'eau, en soufflant alternativement par l'orifice d'entrée et par l'orifice de sortie, pendant qu'on incline la pompe en tous sens, en évitant naturellement que l'orifice supérieur ne soit plus bas que le fond de la pompe, car le mercure pourrait sortir par le tube central.

3<sup>o</sup> Dévisser les quatre vis qui se trouvent sur le plateau supérieur, et enlever la partie centrale, en faisant doucement levier avec un outil plat entre les deux plateaux. Enlever les joints de caoutchouc.

**C'est le seul démontage utile ;** nous déconseillons complètement de sortir la pompe de son enveloppe, car on s'exposerait à détruire le réchaud.

4<sup>o</sup> Vider le mercure dans un récipient de verre, et faire tomber les gouttelettes adhérentes aux parois avec un tampon d'ouate. Procéder à un nettoyage mécanique, au moyen de toile émeri, ou mieux de sable calciné, si l'intérieur est rouillé ou recouvert d'enduit adhérent.

5<sup>o</sup> Remplir la pompe d'essence de pétrole légère, remettre la partie centrale en place, pour qu'elle baigne dans le liquide. Avec un tampon d'ouate hydrophile fixé sur une tige métallique, frotter le tube central jusqu'en haut, en prenant bien garde d'entraîner du mastic du godet dissous par l'essence. Laisser l'essence en contact plusieurs heures, et terminer ce premier nettoyage en frottant toutes les parties internes avec un tampon d'ouate hydrophile fréquemment renouvelé, et monté sur une tige métallique. Pendant toutes les manipulations, ne jamais tenir le tampon à la main, ni toucher les parties nettoyées avec les doigts.



6° Vider l'essence, essuyer avec de l'ouate. Recommencer trois fois la même suite d'opérations avec de la benzine cristallisable, en laissant en contact une demi-heure à chaque fois, et en frottant avec de l'ouate. Essuyer enfin avec de l'ouate, laisser quelque temps la pompe démontée à l'air, mais à l'abri des poussières, pour que les vapeurs de benzine puissent se dissiper.

7° Nettoyer les joints de caoutchouc en les faisant bouillir dans une solution de soude caustique, rincer à l'eau distillée, faire sécher une dizaine d'heures en étuve à 50° environ.

8° Débarrasser le mercure des impuretés surnageantes, en le faisant passer plusieurs fois dans des cornets en papier filtre, au bas desquels on a ménagé un très petit orifice. Quand le mercure est parfaitement brillant, le recouvrir d'essence, le laisser en contact une dizaine d'heures, en l'agitant fréquemment, ensuite, le décanter et le rincer trois fois à la benzine cristallisable. Décanter et chauffer légèrement, en agitant pour éliminer toute trace de benzine. Le mercure doit être alors parfaitement brillant, sans aucune tache à sa surface libre, ou sur celle que l'on aperçoit à travers les parois du verre qui le contient.

9° Remonter la pompe, la relier à la pompe à vide préalable, faire fonctionner le réchaud sans faire circuler l'eau, mais en diminuant le plus possible l'intensité du courant au moyen du rhéostat. Quand la pompe est entièrement chaude, mettre la pompe primaire en marche pendant environ dix minutes, de façon à faire circuler de l'air à l'intérieur.

10° Verser le mercure par l'orifice central, et finir le montage comme il a été dit précédemment.

Ces opérations, qui paraissent complexes à la lecture, se font en réalité très aisément. Nous les avons décrites minutieusement, de façon à éviter tout tâtonnement. Nous recommandons encore de bien s'assurer que la benzine ne contient pas de corps gras, ce qui se fait de la façon suivante :

Prendre une lame de verre parfaitement propre; faire couler à sa surface, tenue inclinée, un peu de la benzine à essayer, de façon à entraîner la graisse qui pourrait s'y trouver. Prendre surtout grand soin de ne pas faire couler la benzine sur les doigts, et laisser sécher. La lame de verre doit rester parfaitement claire, sinon il faut distiller la benzine qui contient sûrement de la graisse.



## ENCOMBREMENT ET POIDS

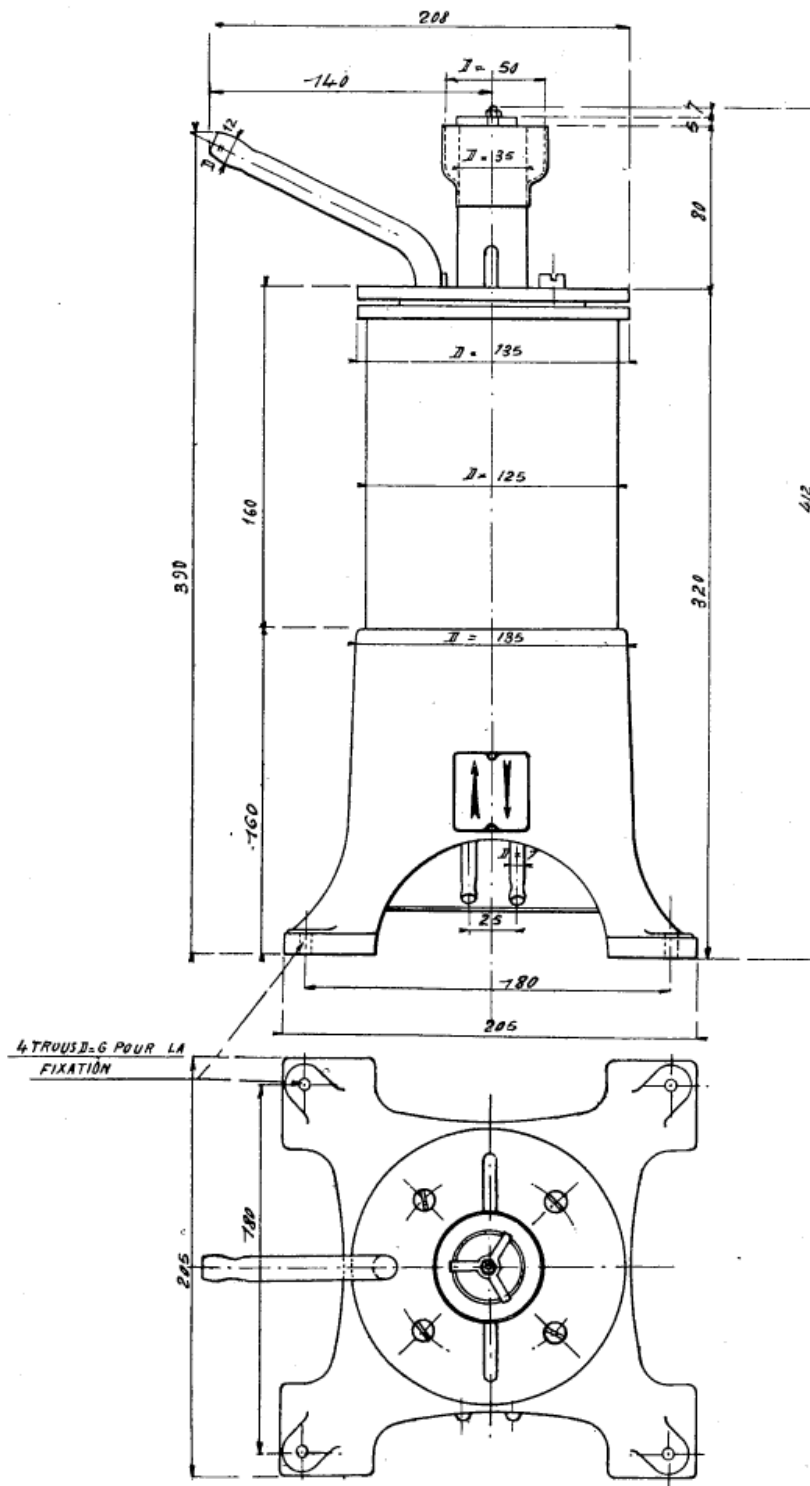


FIG. 5

### SCHÉMA D'ENCOMBREMENT.

**POIDS DE LA POMPE à condensation type C.**

»                      »                      »

net	10,600 Kg.
emballée	30 Kg.

## PRIX ET DEVIS \*

---

**Pompe à condensation**, type C, à vapeur de mercure . . . . . **1.450 »**

**Groupe de pompage**, constitué par les appareils représentés fig. 4

sans table, socle ou embase quelconque, savoir :

Pompe à condensation, type C ;

Pompe à vide préalable type B ;

Moteur universel de la pompe à vide préalable ;

Témoin contrôleur de vide ;

Transformateur pour contrôleur de vide ;

Vase Dewar ;

Support de vase Dewar ;

Canalisation en verre ;

Interrupteur bipolaire, coupe-circuit, etc...

L'ensemble . . . . . **5.700**

**Réservoir à basse pression** de 10 litres, muni de 4 ajutages. . . . . **210 »**

**Mastic C**, pour joints à très basse pression, le kilo. . . . . **35 »**

---

\* Les prix sont donnés sans engagement, et à confirmer au moment de la commande. Ils s'entendent pour marchandises prises à Paris, port et emballage à la charge du client.

*Avril 1923.*

---

Imp. G. Deberque, 6, rue Schœlcher, Paris.

REGISTRE DU COMMERCE. SEINE N<sup>o</sup> 70.734

# POMPES A VIDE

POMPE ROTATIVE DOUBLE A PALETTES

**Type B**

Pression limite 1/10.000 mm. de mercure

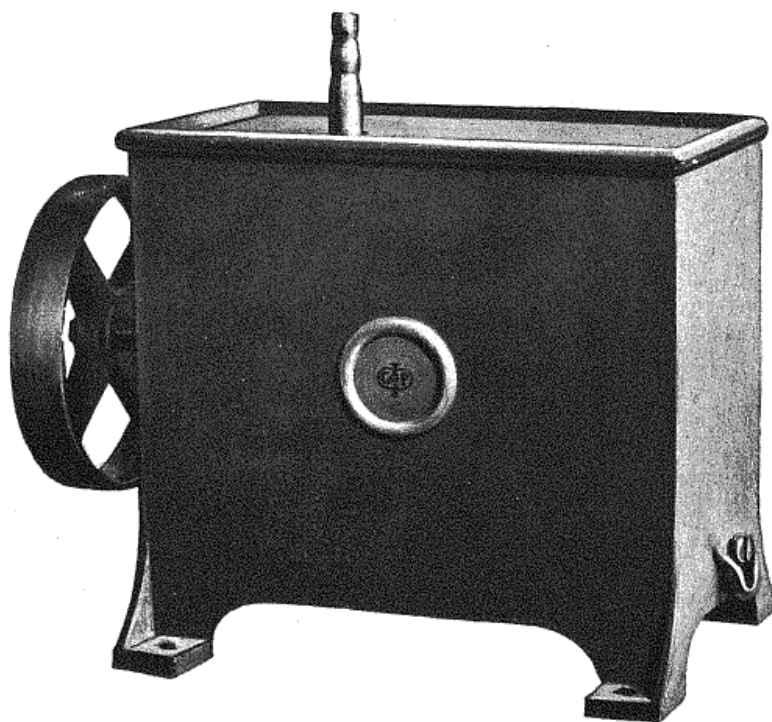


FIG. 1.

POMPE DOUBLE A PALETTES TYPE B.

Le succès obtenu par notre pompe à palettes (type A.I.) pour l'obtention rapide des basses pressions, nous a conduits à construire un autre type de pompe, capable d'obtenir des pressions encore plus basses, allant jusqu'au 0,0001 mm de mercure. Nous nous sommes attachés à construire un appareil excessivement robuste et d'une manipulation très simple, le rendant ainsi d'un emploi tout à fait industriel.

## PRINCIPE

Dans ce modèle, nous avons appliqué le principe connu, pour obtenir de basses pressions, de faire travailler deux pompes en série, l'une faisant le vide dans l'autre.

Le principe utilisé pour réaliser ces pompes se trouve décrit dans notre notice sur la pompe A.I., à laquelle nous prions nos lecteurs de se reporter, s'ils désirent de plus amples détails.

Les deux corps de pompe sont montés en tandem, c'est-à-dire que l'extrémité de l'arbre de la première pompe entraîne la seconde, les deux pompes ayant une paroi commune, dans l'épaisseur de laquelle sont forés les canaux de commutation.

La figure 2 représente schématiquement la disposition de l'ensemble. Pour donner plus de clarté à la description, la pompe 1, qui, en réalité, se trouve devant la pompe 2, a été placée à la droite du dessin. La pompe 1, (seule munie

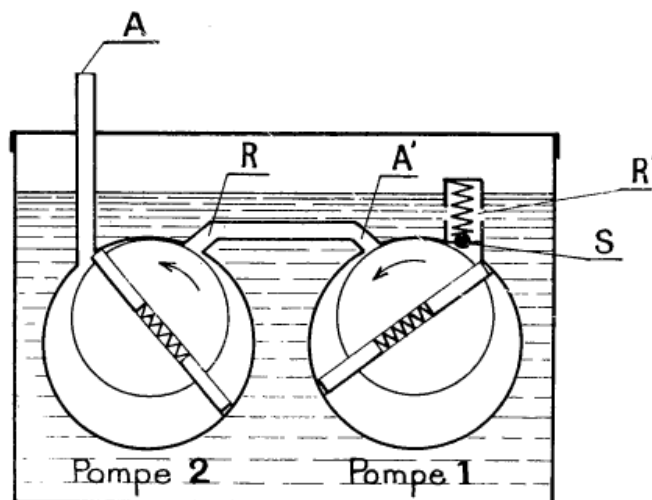


FIG. 2.

### COUPE SCHÉMATIQUE DE LA POMPE A PALETTES TYPE B.

d'une soupape S), abaisse la pression jusqu'à 1/50 de millimètre de mercure, à partir de la pression atmosphérique. Son orifice d'aspiration A' est relié à l'orifice de refoulement R de la pompe 2, comme il a été dit plus haut. La pompe 2, semblable à la pompe 1, est munie d'un presse-étoupe, traversé par l'arbre qui entraîne les deux pompes. Cet arbre passe à travers une cloison médiane (non figurée sur le schéma), et entraîne la seconde pompe. Aucune garniture n'est nécessaire entre ces deux parties, l'ajustage parfait et les dispositions spéciales adoptées empêchant la plus petite fuite de se produire. Enfin, le tout est immergé dans l'huile, contenue dans une cuve en fonte fermée par un couvercle, pour empêcher la chute de tous corps étrangers dans l'huile. Comme on le voit sur la figure 2, le niveau de cette huile est tel que l'orifice d'aspiration A émerge seul, le refoulement des gaz extraits se faisant sous l'huile, à travers la soupape S, constamment recouverte d'huile.

## DESCRIPTION

Extérieurement, l'appareil réalisé sur ces principes (fig. 1), a la forme d'une cuve prismatique rectangulaire, légèrement surélevée sur quatre pieds. Sur l'un des petits côtés, un presse-étoupe laisse passer l'arbre de commande, sur lequel est montée la poulie d'entraînement.

Sous le presse-étoupe, un petit auget a été ménagé, pour recueillir l'huile qui s'écoule toujours en quantité très faible, même à travers les joints les mieux faits. Quand l'auget est rempli, on peut le vider facilement par ses trous de vidange latéraux, ou mieux, avec une seringue à huile à long bec ; l'huile recueillie peut être remise dans la cuve. Un trou dans le couvercle laisse passer l'orifice d'aspiration. Enfin, sur le côté opposé à la poulie, un trou entouré d'une lèvres, et fermé par un bouchon fileté, permet de vider l'huile avec la plus grande facilité.

Il est difficile de réaliser une disposition plus simple pour un semblable appareil. Aucun joint, aucun robinet, aucune canalisation extérieure, si ce n'est le tube d'aspiration, aucun organe nécessitant de réglage.

## MISE EN MARCHÉ DE LA POMPE

Nettoyer soigneusement l'intérieur du bac, et enlever tous les débris qui auraient pu s'y introduire pendant le transport. Ne pas employer d'essence, de pétrole, de benzine, ou tout autre corps volatil pour faire ce premier nettoyage, et tous ceux qui pourraient être nécessaires par la suite. L'essuyage avec des chiffons propres, après rinçage du bac avec de l'huile, doit être le seul moyen employé.

Installer la pompe à sa place définitive ; la relier par une courroie à une transmission, de façon à ce qu'elle tourne à 350 tours à la minute, dans le sens des aiguilles d'une montre en regardant la poulie. Emplir le bac d'huile, jusqu'à ce que le niveau soit à 5 mm en dessous du bouton moleté qui surmonte la soupape. Ce remplissage demande environ 6 kgs d'huile parfaitement sèche et exempte de corps volatils (pétrole, essence, benzine, etc.), sous peine de limiter indéfiniment le vide obtenu à la tension de vapeur de ces corps volatils à la température de la pompe. Les huiles industrielles de graissage ne remplissant jamais ces conditions, nous rectifions nous-mêmes l'huile nécessaire à nos pompes, et nous fournissons ce produit garanti, par bidons de 2 ou 10 kgs.

Lorsque la pompe est froide, elle absorbe, lors du démarrage, 1/4 de cheval ; à sa température normale (environ 45°), cette puissance n'excède pas 0,22 HP. quand la pompe n'a qu'à entretenir une basse pression dans un récipient.

A chaque mise en marche après un repos prolongé de la pompe, il faut prendre soin de lui faire faire quelques tours à la main, pour distribuer à nouveau convenablement l'huile dans les différentes cavités. Pendant cette opération, on éprouve parfois une forte résistance, qui peut faire croire à un grippage : cette résistance est simplement due à l'excédent d'huile que contient le corps de pompe, qui ne peut s'échapper que lentement à travers la soupape. Il faut donc faire un effort modéré, mais prolongé, pour que l'huile ait le temps de s'échapper.

Ce phénomène est surtout marqué lorsque la pompe est restée sous vide, sans que l'on ait pris la précaution de laisser entrer l'air dans le corps de pompe.

Lorsqu'on arrête la pompe, il faut donc laisser entrer l'air dans celle-ci, pour éviter que l'huile ne la remplisse, et monte ensuite dans la canalisation. Toutefois, pour un arrêt de courte durée, cette précaution n'est pas nécessaire, l'huile mettant le plus souvent plusieurs heures, pour monter jusqu'au bord de l'orifice d'aspiration.

## **OBSERVATIONS RELATIVES**

### **A L'UTILISATION ET AU FONCTIONNEMENT**

Nos pompes ne quittent jamais nos ateliers sans avoir été soigneusement vérifiées en fonctionnement industriel, et abaissent toujours la pression, lors de la livraison, de 760 mm à 0,0001 mm de mercure.

Il importe, pour obtenir satisfaction de l'usage de cet appareil, de bien se rappeler que cette pompe n'est destinée qu'à extraire les gaz, à l'exclusion des vapeurs (eau, essences, etc.).

Il arrive souvent, en effet, dans l'industrie chimique en particulier, que l'on transforme inconsciemment la pompe en condenseur, c'est-à-dire que, faisant le vide dans un récipient contenant des matières volatiles, on ne prend aucune précaution, ou tout au moins des précautions insuffisantes, pour empêcher les vapeurs de venir se condenser dans la pompe. Quand ce phénomène se produit, cela n'a quelquefois pas d'autre inconvénient que d'empêcher radicalement la pression de s'abaisser au-dessous de la tension de vapeur du corps condensé dans la pompe ; cela n'est pas grave, et la pompe reprendra toute son efficacité, après vidange de l'huile polluée, nettoyage et remplissage d'huile propre.

Cependant, il arrive souvent que les choses ne se passent pas avec aussi peu d'inconvénient. Les corps condensés peuvent, ou se solidifier, ou attaquer les métaux (fonte, acier), dont est composé l'appareil. Dans un cas comme dans l'autre, la pompe est rapidement mise hors de service, parce que les matières dures font gripper ou usent les parties frottantes, soigneusement ajustées, et que les substances corrosives agissent d'une façon analogue en dissolvant le métal.

Ce n'est donc pas à un défaut de construction qu'il faut attribuer une usure rapide dans ce cas, mais uniquement à un emploi défectueux. On comprendra facilement que c'est exiger l'impossible, de demander aux constructeurs un appareil mécanique de très haute précision, fonctionnant avec de l'huile contenant des matières abrasives ou corrosives, ou susceptibles de lui enlever ses propriétés lubrifiantes.

Le remède à cet état de choses est d'ailleurs très simple. Il suffit d'interposer un condenseur (serpentin en métal, en céramique, en quartz ou en verre), entre la pompe et le réservoir à vider, et de le maintenir à une température suffisamment basse, pour que les produits volatils s'y condensent complètement.

Cette solution est excellente, d'abord parce que l'huile ne s'encrasse pas, et ensuite parce que l'échauffement de la pompe en fonctionnement tend à faire redistiller dans le condenseur les matières volatiles qu'elle pourrait contenir.

La dépense de glace, de mélange réfrigérant, voire même de neige carbonique est absolument insignifiante, eu égard aux résultats obtenus (1). Pratiquement, si l'on se sert d'un vase Dewar de capacité suffisante (1,5 dm<sup>3</sup>), la substance réfrigérante servira facilement toute une journée.

En aucun cas, il ne faut chercher à refroidir la pompe, en l'arrosant d'eau, par exemple. On obtient bien ainsi une pression plus basse, parce que la température de la substance volatile est abaissée, mais, par contre, on augmente considérablement la puissance absorbée par la pompe, et la condensation des matières volatiles dans l'huile devient encore plus intense.

Nous devons insister tout particulièrement sur le fait que ce modèle de pompe est d'une grande robustesse, qu'aucun de ses organes ne demande de réglage, et que, convenablement nettoyée, comme il est dit au paragraphe «entretien», et remplie d'huile propre, elle doit obligatoirement abaisser la pression à 0,0001 mm de mercure. Si la pression ne descendait pas dans le récipient à vider à la valeur indiquée, c'est qu'une fuite sur la canalisation ou au récipient, ou la présence dans l'huile d'un corps volatil (eau, essence, etc.), en sont *les seules causes possibles*. Rappelons aussi que le tamis disposé à l'entrée de l'orifice d'aspiration, peut se boucher quand il s'est accumulé trop d'impuretés ; il sera donc bon de vérifier sa parfaite perméabilité.

On peut, du reste, s'assurer rapidement du bon fonctionnement de la pompe de la façon suivante : obturer l'orifice J, par exemple en pliant ou en écrasant avec une pince de Mohr le tuyau de caoutchouc relié à cet orifice, de façon à le fermer parfaitement; puis, après quelques minutes de fonctionnement, soulever le couvercle, et observer la couche d'huile qui recouvre la soupape. Seules, quelques fines bulles doivent monter à la surface, en produisant une légère mousse. Si l'on observait de grosses bulles, c'est que le tube de caoutchouc qui ferme l'orifice J est percé, ou que son raccord à l'orifice d'aspiration n'est pas étanche. Il faudrait alors changer ce tube, ou étancher les légères fuites capillaires avec du vernis à la gomme laque, comme il est expliqué plus loin.

Une fois cette vérification faite, et la pompe à nouveau en communication avec le récipient à vider, si, après un temps de fonctionnement suffisant par rapport à la capacité du récipient à vider, on observe une projection violente d'huile en soulevant le couvercle, c'est qu'il s'agit d'une fuite importante **dans la canalisation ou les récipients** : On la recherchera en isolant les différentes parties. Les joints de canalisations, et surtout les robinets, sont toujours les principales sources d'ennuis. Nous recommandons de réunir les diverses parties des canalisations par des tubes épais de caoutchouc à vide, **aussi courts que possible**, de vérifier fréquemment l'état de conservation de ces caoutchoucs, de soigneusement enduire de vernis épais à la gomme laque le joint entre la canalisation et le tube de caoutchouc. Cette dernière opération se fait de la façon suivante : lorsque le tube de caoutchouc est convenablement enfoncé sur la canalisation, il suffit d'appliquer le vernis au moyen d'un pinceau, en tamponnant avec la pointe des poils, à la fois sur la tranche du tube de caoutchouc, et sur la canalisation. Aussitôt après cette opération, un essuyage complet

(1) La neige carbonique dissoute dans de l'acétone abaisse la température du condenseur à — 78°. Elle s'obtient très facilement en faisant jaillir de l'anhydride carbonique liquide dans une poche en toile. On trouve couramment dans le commerce des tubes d'acier remplis de gaz carbonique liquéfié; il suffit d'ouvrir leur valve, **après avoir retourné le tube**, pour obtenir le jet liquide indispensable.



enlèvera le vernis en excès, la seule quantité utile pénétrant instantanément dans les espaces capillaires.

Ne jamais enduire la canalisation avant de mettre le caoutchouc en place, car, outre qu'il serait ensuite impossible de le retirer, on introduirait une quantité importante d'alcool dans la pompe, et cela nuirait à l'obtention d'un bon vide.

Enfin, si la pression n'atteint pas sa valeur minima après que toutes ces précautions ont été prises, c'est que le récipient, la canalisation ou la pompe contiennent des corps volatils. Le plus souvent, c'est tout simplement de l'eau qui s'est peu à peu condensée dans l'huile de la pompe, parce que l'absorbant chimique (anhydride phosphorique), a été omis, ou mal employé. L'anhydride phosphorique doit être disposé en couches très minces et de grande surface, et fréquemment renouvelé. Il est absolument inutile d'en mettre d'épaisses couches, la croûte gluante qui se forme après absorption d'humidité empêchant presque complètement l'effet des couches sous-jacentes.

S'il s'agit d'une vapeur autre, il faudra, suivant sa nature, employer un absorbant convenable, ou tout simplement la condenser, comme nous l'avons déjà expliqué.

N'employer jamais d'autres robinets que des robinets pour le vide, soit en métal, soit en verre, et s'assurer souvent qu'ils sont convenablement graissés. Il est d'ailleurs bien préférable de remplacer ces robinets par des bouts de caoutchouc à vide, disposés sur la canalisation à l'endroit où l'on veut établir une fermeture. Il suffit, en effet, de les aplatir avec une forte pince de Mohr, pour obtenir une séparation hermétique des deux tronçons de canalisation, sans aucune communication avec l'atmosphère. En cas d'emploi de canalisations métalliques, s'assurer de leur parfaite étanchéité, les tubes en métal étiré étant fréquemment poreux.

Ne jamais employer de tubes de verre sans les « rebrûler », sinon l'arête vive endommagera la lumière des tubes de caoutchouc; ils sont ainsi susceptibles de donner lieu à des fuites, et les particules de gomme détachées peuvent aussi se rassembler dans le tamis situé à l'orifice de la pompe, et le boucher complètement, en se gonflant dans l'huile de graissage.

Lorsque dans l'ensemble de l'appareillage, l'absence de mercure, de vapeurs de mercure, ou d'autres corps nuisibles pour le plomb est certaine, nous recommandons des canalisations de plomb, faciles à poser et très étanches. Toutefois, il faut soigneusement veiller à ce que les olives ou les différents raccords soient soudés et non vissés lors de la mise en place, les joints à la filasse et la céruse étant notoirement insuffisants.

Enfin, ne jamais oublier que les canalisations doivent toujours être extrêmement courtes, n'avoir qu'un strict minimum de joints, raccords, robinets, ou parties de caoutchouc, et être d'un calibre au moins égal, et, de préférence, supérieur à celui de l'orifice d'aspiration.

La pompe en fonctionnement normal atteint, après quelque temps, une température d'environ 45°.

## VITESSES D'EXTRACTION DES GAZ

Cette pompe, par son extrême robustesse, sa merveilleuse simplicité et sa grande vitesse d'aspiration (qu'on peut apprécier par les courbes de la fig. 3), trouve son emploi dans de nombreuses applications, telles que : pompage des lampes à incandescence, des vases Dewar, des lampes à vapeur de mercure, dans toutes les utilisations du laboratoire, en un mot, partout où il est nécessaire d'obtenir rapidement un vide élevé.

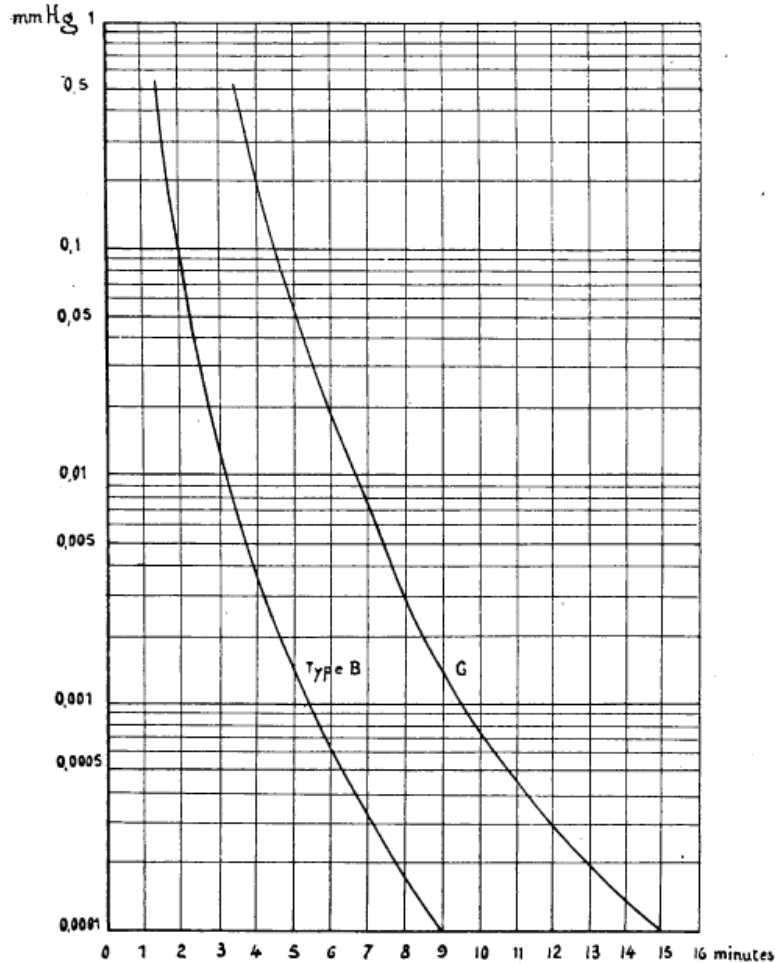


FIG. 3.

### COURBES DE VITESSES D'EXTRACTION DES GAZ.

Courbe B : notre pompe double type B.

Courbe G : pompe rotative à mercure avec pompe à vide préalable.

A toutes ces qualités se joint l'économie importante qu'elle permet de réaliser, puisqu'elle évite l'achat d'une pompe à vide primaire, nécessitant accessoires et canalisations, toujours causes de fuites, d'accidents ou d'entretien.

Les courbes de la figure 3 permettent de se rendre compte du débit de la pompe. Elles indiquent la valeur des pressions par rapport au temps, dans un récipient de 10 litres, la pompe tournant à 350 tours, et étant remplie de notre huile rectifiée.

Il est facile de calculer, au moyen de ces courbes, le temps d'évacuation d'un récipient de volume donné. On sait, en effet, que le temps nécessaire pour atteindre une pression déterminée est proportionnel au volume du récipient à vider.

## ENTRETIEN

Le seul entretien normal de notre pompe consiste à changer l'huile, quand à la suite d'un fonctionnement prolongé, elle est chargée d'impuretés, et à nettoyer le tamis qui est à l'entrée de l'ajutage d'aspiration.

Il faut tout d'abord vider le corps de pompe de l'huile qu'il contient, en faisant faire quelques tours à la poulie, l'orifice d'aspiration étant en communication avec l'atmosphère. Ensuite, ouvrir l'orifice de vidange, et laisser couler l'huile usagée ; nettoyer l'extérieur du corps de pompe et l'intérieur du bac avec des chiffons (pas de corps volatils), comme il a déjà été dit. Après avoir refermé l'orifice de vidange, verser une petite quantité d'huile par l'orifice d'aspiration (300 cm<sup>3</sup> par exemple), en faisant tourner la pompe à la main.

L'huile ainsi introduite circule en suivant le trajet normal des gaz, et entraîne toutes les poussières. Évacuer cette huile par l'orifice de vidange, puis refermer celui-ci et recommencer le rinçage, jusqu'à ce que l'huile ressorte propre. Ensuite, remplir la pompe, comme il a été dit plus haut, avec de l'huile spécialement épurée (huile A. B.).

**Ne démonter la pompe sous aucun prétexte**, car il faut toujours craindre qu'une manœuvre malencontreuse n'altère une partie ajustée, et ne compromette irrémédiablement le fonctionnement de la pompe. Le mode de nettoyage indiqué répond à tous les besoins, et c'est inutilement risquer une

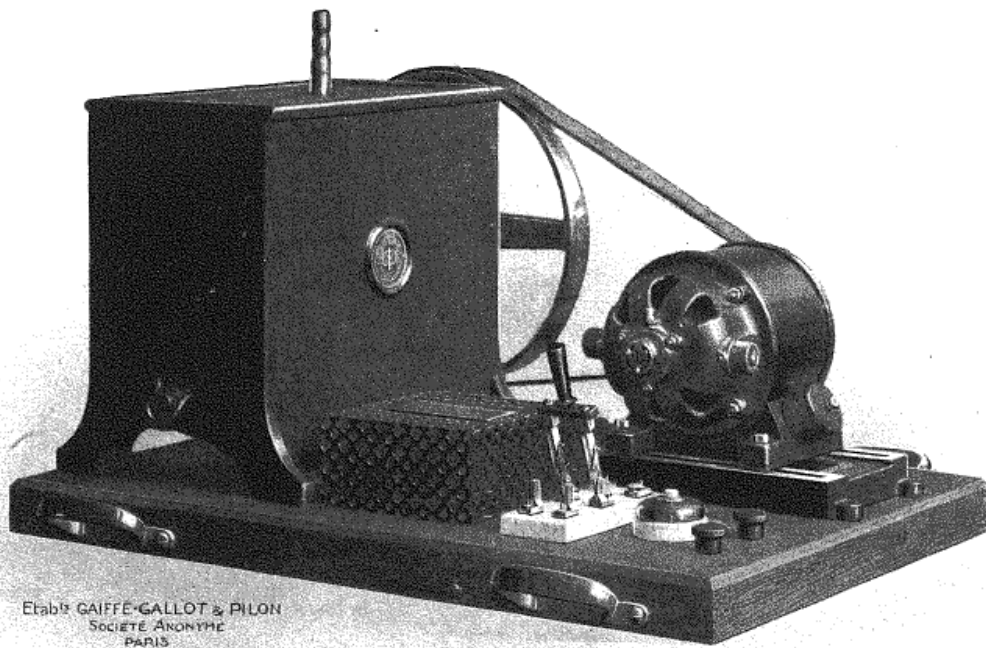


FIG. 4.

### GROUPE MOTEUR POMPE A PALETTES "TYPE B", MONTÉ AVEC MOTEUR UNIVERSEL.

détérioration que de vouloir démonter la pompe pour la nettoyer. Il n'y a pas lieu de craindre que les organes mobiles de la pompe, ajustés avec un si grand soin, ne se détruisent rapidement par frottement, car l'absence d'air dans l'enceinte où ces pièces travaillent assure un graissage parfait et c'est sur une pellicule d'huile, constamment renouvelée, que glissent les pièces mobiles, sans contact réel entre elles.

## MISE EN MARCHÉ D'UN GROUPE POMPE A PALETTES MONTE AVEC MOTEUR UNIVERSEL

L'interrupteur bipolaire étant ouvert (fig. 4), relier les bornes isolées au secteur.

Ensuite, raccorder avec du caoutchouc « à vide » le réservoir à vider avec l'ajutage de la pompe. N'employer que du caoutchouc de 8 mm de diamètre intérieur.

Fermer l'interrupteur bipolaire, et appuyer sur le bouton placé à gauche de l'interrupteur, jusqu'à ce que le moteur ait pris sa vitesse maximum.

La durée de cette manœuvre dépend du volume du récipient ; elle est environ d'une minute par cinq litres. Abréger cette opération ne présente d'autre inconvénient que de ralentir la vitesse du pompage.

En lâchant le bouton, le moteur continue à tourner plus lentement, et la vitesse est suffisante pour parfaire ou maintenir le vide dans le récipient.

Lorsque la pompe a fonctionné pendant une heure, son huile étant chaude, il n'est pas indispensable de se servir du bouton d'accélération pour démarrer le moteur, et vider un récipient ; il suffit simplement de fermer l'interrupteur bipolaire. Ne jamais court-circuiter le bouton d'une façon permanente, la pompe n'étant pas prévue pour tourner indéfiniment à grande vitesse. La résistance placée au milieu du groupe, dans une cage métallique, reste en circuit pendant le fonctionnement ; il est donc normal qu'elle chauffe pendant la marche du groupe.

### HUILE A. B., SPECIALE POUR POMPES A VIDE

En principe, toute huile minérale pure, de viscosité convenable pour le graissage des transmissions, peut être utilisée pour le fonctionnement de nos pompes à vide. Malheureusement, si les huiles que l'on trouve dans le commerce ont bien les qualités lubrifiantes requises, elles sont loin d'avoir la pureté compatible avec une très faible tension de vapeur. Les impuretés contenues dans ces huiles ne diminuant aucunement leurs qualités lubrifiantes, les fournisseurs ne s'en préoccupent pas. Il est donc très difficile de se procurer de l'huile suffisamment pure, convenant aux pompes à vide élevé.

Avec de l'huile ordinaire, il est impossible, même avec une pompe en bon état, d'obtenir une pression inférieure à 0,3 ou 0,4 mm de mercure, qui est celle correspondant à la tension de vapeur de cette huile.

Afin de donner satisfaction à notre clientèle, et pour lui permettre d'obtenir le meilleur rendement de nos appareils, nous avons décidé, malgré le coût élevé de l'installation nécessaire, de traiter nous-mêmes l'huile destinée aux pompes à vide.

Nous sommes maintenant en mesure de livrer une huile absolument pure, et dont la tension de vapeur à 40° est inférieure à 0,0001 mm de mercure.

# ENCOMBREMENT ET POIDS

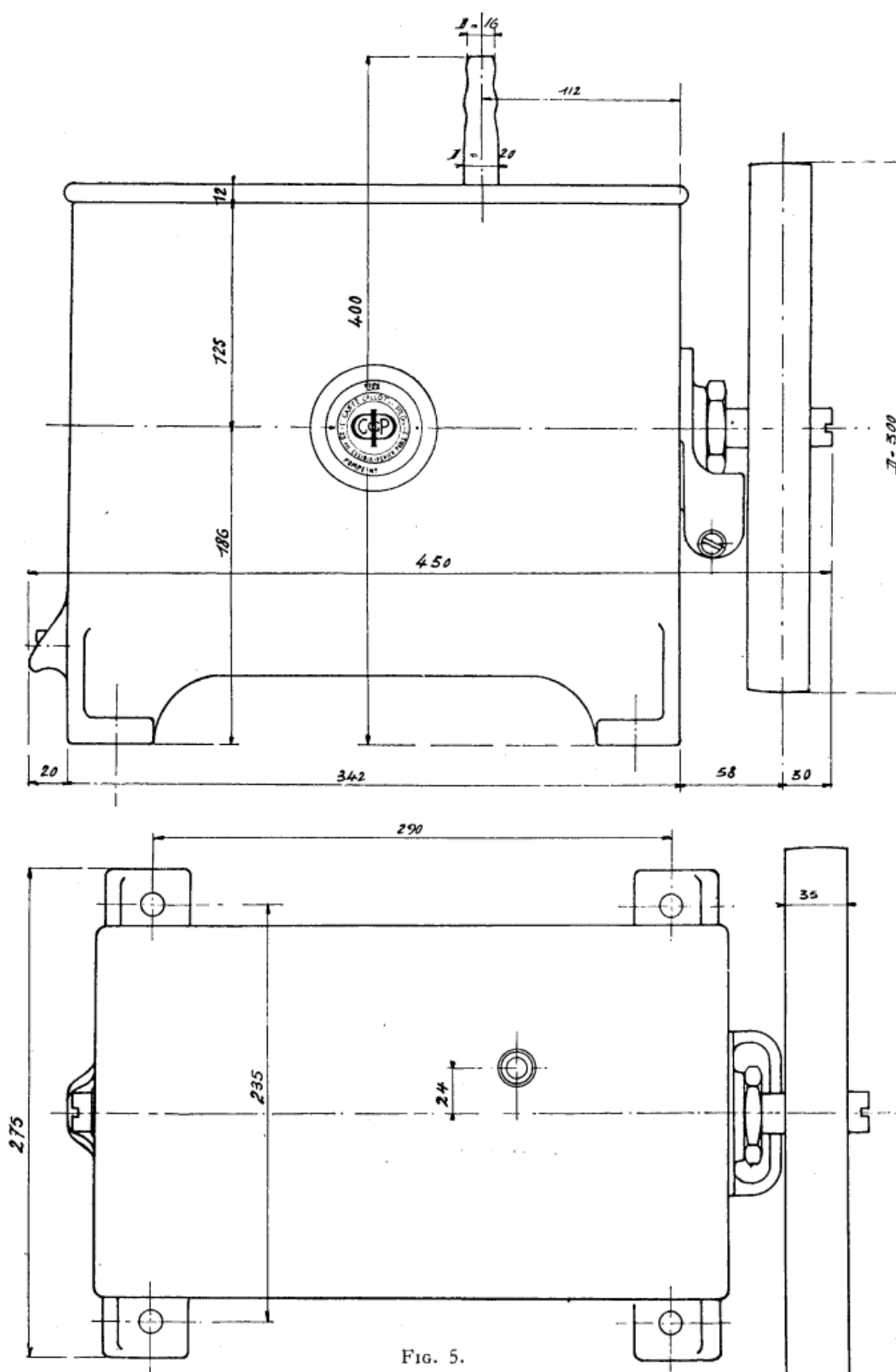


FIG. 5.

## SCHÉMA D'ENCOMBREMENT.

POIDS DE LA POMPE rotative à palettes type B.

net	65 Kg.
emballée	84 Kg.

POIDS DU GROUPE MOTEUR-POMPE B avec socle, etc.. (fig. 4).

net	92 Kg.
emballée	129 Kg.

## PRIX ET DEVIS \*

<b>Pompe rotative double à palettes</b> , type B . . . . .	<b>2.800</b> »
<b>Groupe moteur-pompe</b> , constitué par une pompe type B entraînée par un moteur universel 1/3 de cheval, coupe-circuit, interrupteur, bornes, etc..., le tout monté sur socle chêne avec poignées pour le transport (fig. 4) . . . . .	<b>4.100</b> »
<b>Caoutchouc à vide</b> , le kilo. . . . .	<b>35</b> »
<b>Huile AB</b> , spéciale pour pompes à vide, le kilo. . . . .	<del>5.90</del> <b>6.50</b>
Livraison en bidons de 2 kilos et 10 kilos.	

### **Emballage pour huile AB.**

Bidon de 2 kilos . . . . .	<b>1.75</b>
Caissette claire-voie pour bidon de 2 kilos. . . . .	<b>2.25</b>
Bidon de 10 kilos . . . . .	<b>4.50</b>
Caissette claire-voie pour bidon de 10 kilos . . . . .	<b>2.75</b>

Les emballages ne sont pas repris.

**OBSERVATION IMPORTANTE.** — En cas de commande d'un groupe moteur-pompe, prière d'indiquer :

- 1<sup>o</sup> La tension du courant d'alimentation ;
- 2<sup>o</sup> La nature de ce courant (continu ou alternatif) ;
- 3<sup>o</sup> La fréquence du courant, s'il est alternatif ;
- 4<sup>o</sup> Le système de distribution du courant, s'il est alternatif (monophasé ou triphasé).

Dans tous les cas où ce sera possible, nous conseillons à nos clients de choisir la tension d'environ 110 volts, que le courant soit continu ou alternatif, cette tension étant préférable pour le fonctionnement de nos groupes moteur-pompe.

---

\* Les prix sont donnés sans engagement, et à confirmer au moment de la commande. Ils s'entendent pour marchandises prises à Paris, port et emballage à la charge du client.

*Avril 1923.*



---

Imp. G. Deberque, 6.rue Schœlcher, Paris.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

# POMPES A VIDE

---

## POMPE ROTATIVE SIMPLE A PALETTES

### Type A.I.

Pression limite 1/50 mm. de mercure

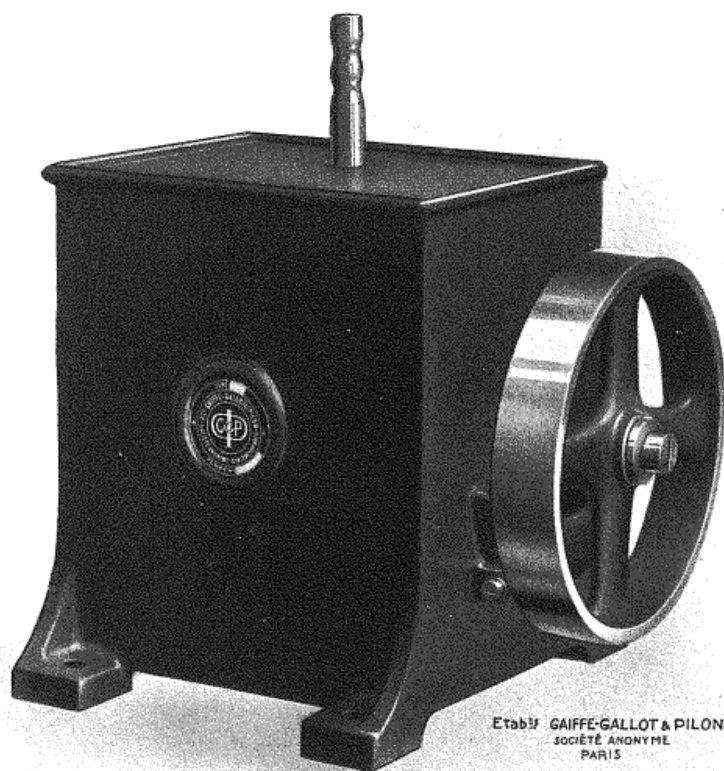


FIG. 1.

#### POMPE SIMPLE A PALETTES TYPE A.I.

Les travaux industriels et scientifiques, notamment les dessications, le remplissage des ampoules à sérums, les concentrations, etc., réclament fréquemment l'emploi de basses pressions, de l'ordre de 0,1 mm. de mercure environ.

D'autre part, les appareils producteurs de très basses pressions nécessitent l'emploi d'une pompe produisant un vide préalable de quelques millimètres de mercure.



Les trompes à eau dépensent une quantité d'eau inadmissible pour un usage industriel ; les pompes à piston, fréquemment employées, sont encombrantes et coûteuses.

En appliquant un principe déjà connu, nous avons établi une pompe simple, robuste, d'un volume réduit, et abaissant rapidement la pression à 1/50 de millimètre de mercure ; c'est notre ancienne pompe type A. La basse pression rapidement obtenue avec cette pompe, la rend particulièrement apte aux travaux précités. Reliée à un appareil à dessiccation ou à concentration, elle agit rapidement, la pression étant notablement plus basse que celle de la vapeur d'eau aux températures ordinaires. Employée comme pompe à vide préalable, elle amène la pression dans le récipient à vider à une valeur déjà très faible, ce qui accélère beaucoup le travail de la pompe à vide élevé à laquelle elle est accouplée.

Pour répondre à des nécessités industrielles, nous avons remplacé ce modèle par un modèle nouveau, dit « **type A.I** », possédant à un degré encore plus grand les qualités de l'ancien modèle, et notamment une vitesse d'extraction plus que deux fois plus grande (voir courbes fig. 3).

## PRINCIPE

Dans une enveloppe A, fig. 2, est logé un cylindre B creusé d'une fente C. Le cylindre B s'applique contre la paroi interne du tube A, suivant une génératrice D commune aux deux parties. Dans la fente du cylindre B, sont logés deux volets E, F, glissant à frottement doux, et repoussés contre la paroi interne de A par un ressort G. Le tube A est ainsi partagé en deux cavités, dont le volume varie, quand on fait tourner le cylindre B, et par suite les palettes E, F. En supposant le mouvement de rotation dans le sens indiqué, la cavité H augmente de volume ; l'air sera donc aspiré par l'orifice J. Pendant ce temps, la cavité I diminue ; il y aura donc refoulement d'air par l'orifice K. Le mouvement de rotation continuant, le même cycle se reproduit. Il est bien entendu que les extrémités du cylindre A sont fermées par deux flasques qui s'appuient à la fois sur les bords du cylindre A, sur le cylindre B et sur les palettes E, F, de façon à rendre étanches la pompe et ses cavités.

Ce procédé très simple de réalisation d'une pompe rotative demandait néanmoins certaines modifications, pour pouvoir être adapté à la production d'un vide relativement élevé. Les fuites entre les différentes parties de la pompe et les rentrées d'air extérieur doivent être complètement évitées, et l'espace nuisible supprimé. Nous avons, par une construction mécanique et un ajustage excessivement soignés, réalisé en grande partie ces conditions ; mais tout joint, malgré le fini de son ajustage, est susceptible de laisser passer un gaz. Les joints rotatifs notamment ne peuvent jamais être étanches, par suite du jeu nécessaire au fonctionnement, sans frottement ni échauffement exagérés.

Nous avons obvié à cet inconvénient en immergeant la pompe dans un bac plein d'huile. Par suite de la viscosité de cette huile, il se forme ainsi un joint parfait, et la petite quantité d'huile qui peut pénétrer dans la pompe par les espaces capillaires ou par le presse-étoupe assure le parfait graissage de la pompe, et permet d'éviter les espaces nuisibles qui rendraient impossible l'obtention

d'une basse pression. En outre, l'immersion de la pompe a l'avantage d'assurer un excellent refroidissement, parce que la surface de radiation et la capacité calorifique se trouvent ainsi très augmentées.

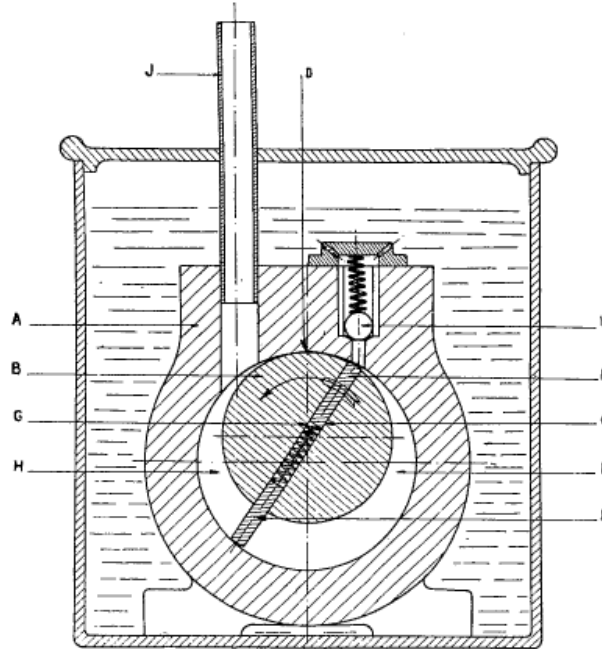


FIG. 2.

**COUPE SCHÉMATIQUE DE LA POMPE A PALETTES TYPE A.I.**

Enfin, une soupape a été adjointe à l'orifice d'échappement K ; son rôle est très important. Lorsque l'une des palettes vient de passer devant l'orifice K, la cavité I, sans la soupape, serait mise en communication avec l'atmosphère extérieure, en laissant pénétrer l'huile qui la recouvre, et la pression s'équilibrerait avec la pression ambiante. Il y aurait donc, de part et d'autre de la palette E, une différence de pression d'environ 76 cm. de mercure. Si au contraire, après s'être soulevée, pour laisser passer le gaz et l'huile à expulser, la soupape ferme immédiatement l'orifice K, il n'y a tout au plus, dans la cavité I, qu'une pression voisine de celle qui règne dans la cavité H, puisque l'une et l'autre viennent d'être mises consécutivement en communication avec le récipient à vider. Cette différence de pression, très faible, réduit considérablement toute chance de fuite.



## DESCRIPTION

La figure 1 donne une vue extérieure de la pompe. Elle se présente sous l'aspect d'un bac presque cubique, légèrement surélevé sur quatre pieds, percés pour en permettre la fixation. Les dimensions extérieures sont données sur le dessin d'encombrement de la figure 5, et permettent de prévoir à l'avance la disposition des supports, la place à réserver, la disposition de la canalisation et des organes de transmission du mouvement. La cuve est fermée par un couvercle percé d'un trou, pour laisser passer l'orifice d'aspiration J, auquel on doit relier le récipient à vider. Sur l'une des faces verticales du bac, un presse-étoupe laisse passer l'arbre de commande, muni d'une poulie de 200 mm pour courroie plate de 30 mm de largeur. Sous le presse-étoupe, un petit auget a été ménagé, pour recueillir l'huile qui s'écoule toujours en quantité très faible, même à travers les joints les mieux faits. Quand l'auget est rempli, on le vide facilement par ses trous de vidange latéraux, ou mieux, avec une seringue à huile à long bec ; l'huile recueillie peut être remise dans la pompe.

En bas de la paroi verticale, du côté opposé à la poulie, un trou entouré d'une lèvre, et fermé par un bouchon métallique fileté, permet de vider l'huile avec la plus grande facilité.

La disposition de l'ensemble est, comme on le voit, d'une grande simplicité. Aucun joint, sur les parties soumises aux basses pressions, qui ne soit recouvert d'huile, donc sans fuite possible ; aucun robinet, aucune canalisation extérieure, si ce n'est l'orifice d'aspiration. La soupape, formée d'une bille d'acier constamment recouverte d'huile, ne nécessite aucun entretien, si bien que cet appareil fonctionne avec une sécurité complète, sans que jamais l'on n'ait à effectuer de réglage.

## MISE EN MARCHE DE LA POMPE

Nettoyer soigneusement l'intérieur du bac, et enlever tous les débris qui auraient pu s'introduire pendant le transport. Ne pas employer de pétrole, d'essence ou de benzine, ou tout autre corps volatil, pour faire ce premier nettoyage, et tous ceux qui pourraient être nécessaires par la suite. L'essuyage du bac, après rinçage avec notre huile A. B., doit être le seul moyen employé.

Fixer la pompe sur une base convenable, et relier sa poulie par une courroie plate à un moteur ou à une transmission, capable de l'entraîner à une vitesse de 350 à 450 tours à la minute, dans le sens indiqué par la flèche placée derrière la poulie.

Raccorder l'ajutage J au récipient à vider par un tube de caoutchouc à vide d'épaisseur suffisante. Le joint entre le caoutchouc et le cuivre doit être rendu étanche par l'application d'une couche de vernis à la gomme laque, par exemple.

Emplir le bac d'huile, jusqu'à ce que le niveau soit à 5 millimètres en dessous du bouton moleté qui surmonte la soupape. Ce remplissage demande environ 4,800 kgs d'huile. Les huiles industrielles contiennent toujours des substances volatiles, qui limiteraient indéfiniment la pression finale à la tension de vapeur de ces substances volatiles pour la température de la pompe (pratiquement 0,1 mm à 1 mm de Hg). Il faut donc, si l'on veut obtenir les résultats indiqués

par les courbes de la figure 3, employer notre huile spéciale, dite huile A. B., qui est absolument garantie sans tension de vapeur appréciable.

Lorsque la pompe est froide, lors du démarrage elle absorbe  $\frac{1}{3}$  de cheval ; à sa température normale, (environ  $45^{\circ}$ ), cette puissance n'excède pas  $\frac{1}{4}$  de cheval, quand la pompe n'a qu'à entretenir une basse pression dans un récipient.

A chaque mise en marche de la pompe après un repos prolongé, il faut prendre soin de lui faire faire quelques tours à la main, pour distribuer à nouveau convenablement l'huile dans les différentes cavités. Pour cette opération, on éprouve une forte résistance, qui peut faire croire à un grippage ; elle est simplement due à l'excédent d'huile que contient le corps de pompe, et qui ne peut s'échapper que lentement à travers la soupape. Il faut donc faire un effort modéré, mais prolongé, pour que l'huile ait le temps de s'échapper. Ce phénomène est surtout marqué lorsque la pompe est restée arrêtée, sans que l'on ait pris la précaution de laisser entrer l'air dans le corps de pompe. Lorsqu'on arrête la pompe, il faut donc laisser rentrer l'air dans celle-ci, pour éviter que l'huile ne la remplisse et monte ensuite dans la canalisation. Toutefois, pour un arrêt de courte durée, cette précaution n'est pas nécessaire, l'huile mettant le plus souvent plusieurs heures pour monter jusqu'au bord de l'orifice d'aspiration.

## **OBSERVATIONS RELATIVES A L'UTILISATION ET AU FONCTIONNEMENT**

Nos pompes ne quittent jamais nos ateliers sans avoir été soigneusement vérifiées en fonctionnement industriel, et abaissent toujours la pression, lors de la livraison, de 760 mm à  $\frac{1}{50}$  de mm de mercure.

Il importe, pour obtenir satisfaction de l'usage de cet appareil, de bien se rappeler que cette pompe est destinée à extraire les gaz, à l'exclusion des vapeurs (eau, essences, etc.).

Il arrive souvent, en effet, dans l'industrie chimique en particulier, que l'on transforme inconsciemment la pompe en condenseur, c'est-à-dire que, faisant le vide dans un récipient contenant des matières volatiles, on ne prend aucune précaution, ou tout au moins des précautions insuffisantes, pour empêcher les vapeurs de venir se condenser dans la pompe. Quand ce phénomène se produit, cela n'a quelquefois pas d'autre inconvénient que d'empêcher radicalement la pression de s'abaisser au-dessous de la tension de vapeur du corps condensé dans la pompe ; cela n'est pas grave, et la pompe reprendra toute son efficacité, après vidange de l'huile polluée, nettoyage, et remplissage d'huile propre.

Cependant, il arrive souvent que les choses ne se passent pas avec aussi peu d'inconvénient. Les corps condensés peuvent, ou se solidifier, ou attaquer les métaux (fonte, acier), dont est composé l'appareil. Dans un cas comme dans l'autre, la pompe est rapidement mise hors de service, parce que les matières dures font gripper ou usent les parties frottantes, soigneusement ajustées, et que les substances corrosives agissent d'une façon analogue, en dissolvant le métal.

Ce n'est donc pas à un défaut de construction qu'il faut attribuer une usure rapide dans ce cas, mais uniquement à un emploi défectueux. On comprendra facilement que c'est exiger l'impossible, que de demander aux constructeurs un appareil mécanique de très haute précision, fonctionnant avec de l'huile contenant des matières abrasives ou corrosives, ou susceptibles de lui enlever ses propriétés lubrifiantes.

Le remède à cet état de chose est d'ailleurs très simple. Il suffit d'interposer un condenseur (serpentin en métal, en céramique, en quartz ou en verre), entre la pompe et le réservoir à vider, et de le maintenir à une température suffisamment basse, pour que les produits volatils s'y condensent complètement.

Cette solution est excellente, d'abord parce que l'huile ne s'encrasse pas, et ensuite parce que l'échauffement de la pompe en fonctionnement tend à faire redistiller dans le condenseur les matières volatiles qu'elle pourrait contenir.

La dépense de glace, de mélange réfrigérant, voire même de neige carbonique est absolument insignifiante, eu égard aux résultats obtenus (1). Pratiquement, si l'on se sert d'un vase Dewar de capacité suffisante (1,5 dm<sup>3</sup>), la substance réfrigérante pourra facilement servir toute une journée.

En aucun cas, il ne faut chercher à refroidir la pompe en l'arrosant d'eau, par exemple. On obtient bien ainsi une pression plus basse, parce que la température de la substance volatile est abaissée, mais, par contre, on augmente considérablement la puissance absorbée par la pompe, et la condensation des matières volatiles dans l'huile devient encore plus intense.

Nous devons insister tout particulièrement sur le fait que ce modèle de pompe est d'une grande robustesse, qu'aucun de ses organes ne demande de réglage, et que, convenablement nettoyée, comme il est dit au paragraphe « entretien », et remplie d'huile propre, elle doit obligatoirement abaisser la pression à 0,02 mm de mercure. Si la pression ne descendait pas dans le récipient à vider à la valeur indiquée, c'est qu'une fuite sur la canalisation ou au récipient, ou la présence dans l'huile d'un corps volatil (eau, essence, etc.), en sont *les seules causes possibles*. Rappelons aussi que le tamis disposé à l'entrée de l'orifice d'aspiration, peut se boucher quand il s'est accumulé trop d'impuretés ; il sera donc bon de vérifier sa parfaite perméabilité.

On peut du reste, s'assurer rapidement du bon fonctionnement de la pompe de la façon suivante ; obturer l'orifice J, par exemple en pliant ou en écrasant avec une pince de Mohr le tuyau de caoutchouc relié à cet orifice, de façon à le fermer parfaitement ; puis, après quelques minutes de fonctionnement, soulever le couvercle, et observer la couche d'huile qui recouvre la soupape. Seules, quelques fines bulles doivent monter à la surface, en produisant une légère mousse. Si l'on observait de grosses bulles, c'est que le tube de caoutchouc qui ferme l'orifice J est percé, ou que son raccord à l'orifice d'aspiration n'est pas étanche. Il faudrait alors changer ce tube, ou étancher les légères fuites capillaires avec du vernis à la gomme laque, comme il est expliqué plus loin.

Une fois cette vérification faite, et la pompe à nouveau en communication avec le récipient à vider, si, après un temps de fonctionnement suffisant par rapport à la capacité du récipient à vider, on observe une projection violente d'huile en soulevant le couvercle, c'est qu'il s'agit d'une fuite importante *dans*

(1) La neige carbonique dissoute dans de l'acétone abaisse la température du condenseur à — 78°. Elle s'obtient très facilement, en faisant jaillir de l'anhydride carbonique liquide dans une poche en toile. On trouve couramment dans le commerce des tubes d'acier remplis de gaz carbonique liquéfié ; il suffit d'ouvrir leur valve, **après avoir retourné le tube**, pour obtenir le jet liquide indispensable.

*la canalisation ou les récipients.* On la recherchera en isolant les différentes parties. Les joints de canalisations, et surtout les robinets, sont toujours les principales sources d'ennuis. Nous recommandons de réunir les diverses parties des canalisations par des tubes épais de caoutchouc à vide, *aussi courts que possible*, de vérifier fréquemment l'état de conservation de ces caoutchoucs, de soigneusement enduire de vernis épais à la gomme laque le joint entre la canalisation et le tube de caoutchouc. Cette dernière opération se fait de la façon suivante : lorsque le tube de caoutchouc est convenablement enfoncé sur la canalisation, il suffit d'appliquer le vernis au moyen d'un pinceau, en tamponnant avec la pointe des poils, à la fois sur la tranche du tube de caoutchouc et sur la canalisation. Aussitôt après cette opération, un essuyage complet enlèvera le vernis en excès, la seule quantité utile pénétrant instantanément dans les espaces capillaires.

Ne jamais enduire la canalisation avant de mettre le caoutchouc en place, car, outre qu'il serait ensuite impossible de le retirer, on introduirait une quantité importante d'alcool dans la pompe, et cela nuirait à l'obtention d'un bon vide.

Enfin, si la pression n'atteint pas sa valeur minima après que toutes ces précautions ont été prises, c'est que le récipient, la canalisation, ou la pompe contiennent des corps volatils. Le plus souvent, c'est tout simplement de l'eau qui s'est peu à peu condensée dans l'huile de la pompe, parce que l'absorbant chimique (anhydride phosphorique), a été omis, ou mal employé. L'anhydride phosphorique doit être disposé en couches très minces et de grande surface, et fréquemment renouvelé. Il est absolument inutile d'en mettre d'épaisses couches, la croûte gluante qui se forme après absorption d'humidité empêchant presque complètement l'effet des couches sous jacentes.

S'il s'agit d'une vapeur autre, il faudra, suivant sa nature, employer un absorbant convenable, ou tout simplement la condenser, comme nous l'avons déjà expliqué.

Ne jamais employer d'autres robinets que des *robinets pour le vide*, soit en métal, soit en verre, et s'assurer souvent qu'ils sont convenablement graissés. Il est d'ailleurs bien préférable de remplacer ces robinets par des bouts de caoutchouc à vide, disposés sur la canalisation à l'endroit où l'on veut établir une fermeture ; il suffit en effet de les aplatir avec une forte pince de Mohr, pour obtenir une séparation hermétique des deux tronçons de canalisation, sans aucune communication avec l'atmosphère. En cas d'emploi de canalisations métalliques, s'assurer de leur parfaite étanchéité, les tubes en métal étiré étant fréquemment poreux.

Ne jamais employer de tubes de verre sans les « rebrûler », sinon l'arête vive endommage la lumière des tubes de caoutchouc ; ils sont ainsi susceptibles de donner lieu à des fuites, et les particules de gomme détachées peuvent aussi se rassembler dans le tamis situé à l'orifice de la pompe, et le boucher complètement en se gonflant dans l'huile de graissage.

Lorsque, dans l'ensemble de l'appareillage, l'absence de mercure, de vapeurs de mercure, ou d'autres corps nuisibles pour le plomb est certaine, nous recommandons des canalisations de plomb, faciles à poser et très étanches. Toutefois, il faut soigneusement veiller à ce que les olives ou les différents raccords soient soudés et non vissés lors de la mise en place, les joints à la filasse et la céruse

étant notoirement insuffisants. Enfin, ne jamais oublier que les canalisations doivent toujours être extrêmement courtes, n'avoir qu'un strict minimum de joints, raccords, robinets, ou parties de caoutchouc, et être d'un diamètre au moins égal, et de préférence supérieur à celui de l'orifice d'aspiration.

La pompe en fonctionnement normal atteint, après quelque temps, une température d'environ 45°.

### VITESSE D'EXTRACTION DES GAZ

Les courbes de la figure 3 ci-dessous donnent les pressions existant, au bout des temps indiqués, dans un récipient de dix litres, la pompe tournant à 450 tours à la minute. La pression la plus basse obtenue est de 1/50 de mm de mercure.

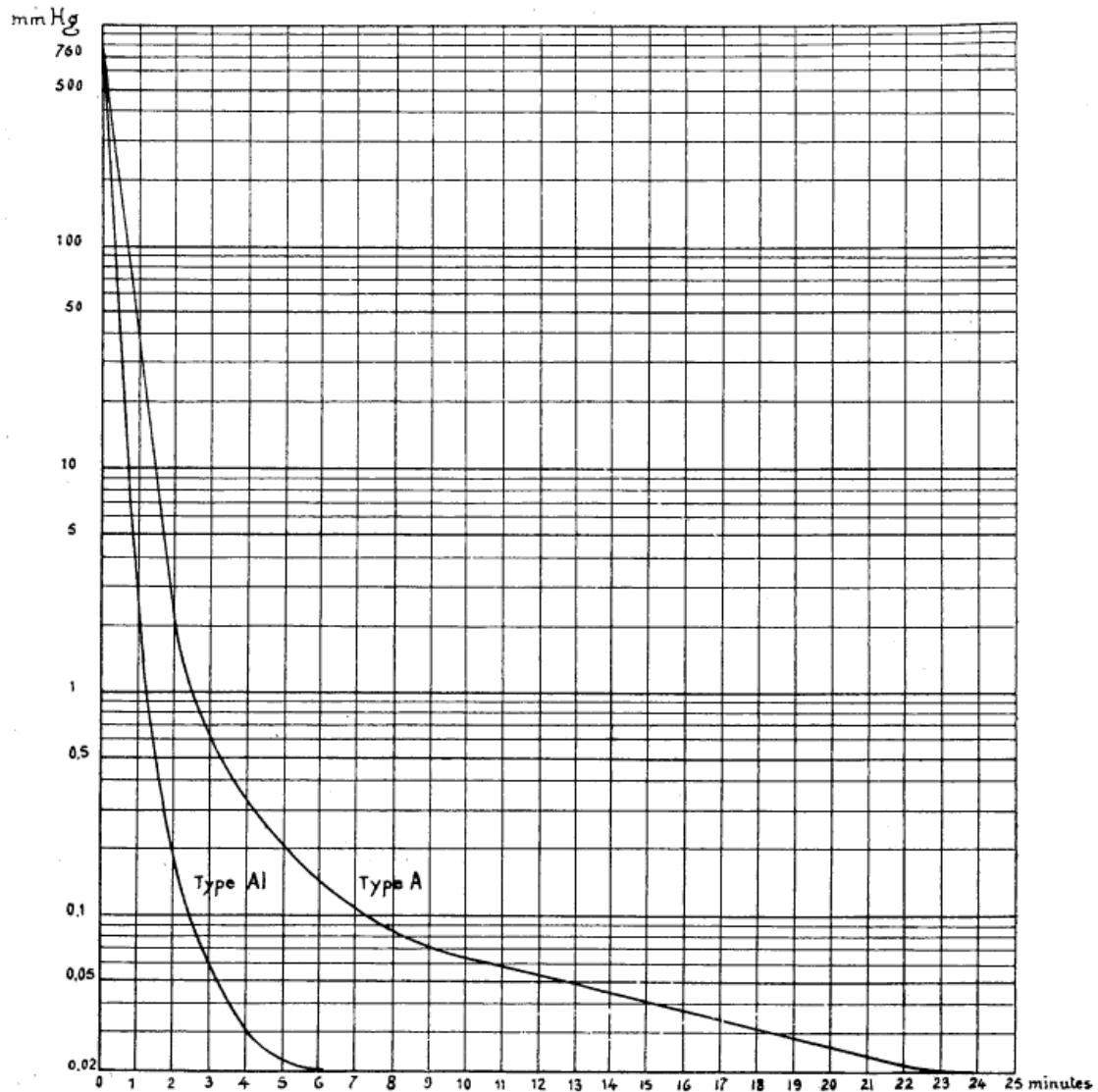


FIG. 3.

#### COURBES DES VITESSES D'EXTRACTION DES GAZ.

Avec ces courbes, il est facile de calculer le temps d'évacuation d'un récipient quelconque, puisque l'on sait que le temps nécessaire pour atteindre une pression déterminée est proportionnel au volume du récipient à vider.

On peut ainsi se rendre compte du gain obtenu dans la vitesse d'extraction des gaz par l'emploi de notre nouvelle pompe A. I.



## ENTRETIEN

Le seul entretien normal de notre pompe consiste à changer l'huile quand, à la suite d'un fonctionnement prolongé, elle est chargée d'impuretés.

Il faut tout d'abord vider le corps de pompe de l'huile qu'il contient, en faisant faire quelques tours à la poulie, l'orifice J étant en communication avec l'atmosphère. Ensuite, laisser couler l'huile usagée par l'orifice de vidange. Nettoyer l'extérieur du corps de pompe et l'intérieur du bac avec des chiffons (pas de corps volatils), comme il a déjà été dit. Après avoir refermé l'orifice de vidange, verser une petite quantité d'huile par l'orifice J (300 cm<sup>3</sup> par exemple), en faisant tourner la pompe à la main.

L'huile ainsi introduite circule en suivant le trajet normal des gaz, et entraîne toutes les poussières ; évacuer cette huile par l'orifice de vidange, et recommencer le rinçage jusqu'à ce que l'huile ressorte propre. Ensuite, remplir la pompe, comme il a été dit plus haut, avec de l'huile spécialement épurée (Huile A. B.).

**Ne démonter la pompe sous aucun prétexte**, car il faut toujours craindre qu'une manœuvre malencontreuse n'altère une partie ajustée, et ne compromette irrémédiablement le fonctionnement de la pompe. Le mode de net-

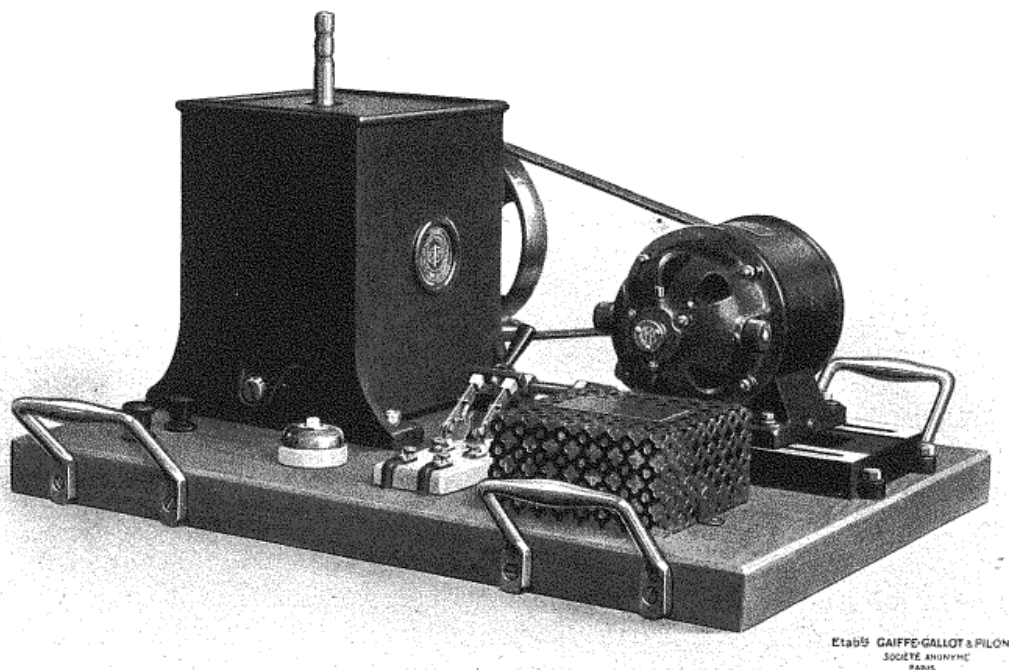


FIG. 4.

### GROUPE MOTEUR-POMPE A PALETTES TYPE A.I. MONTÉ AVEC MOTEUR UNIVERSEL.

toyage indiqué répond à tous les besoins, et c'est inutilement risquer une détérioration, que de vouloir démonter la pompe pour la nettoyer. Il n'y a pas lieu de craindre que les organes mobiles de la pompe, ajustée avec si grand soin ne se détruisent rapidement par frottement, car l'absence d'air dans l'enceinte où ces pièces travaillent assure un graissage parfait, et c'est sur une pellicule d'huile constamment renouvelée, que glissent les pièces mobiles, sans contact réel entre elles.



## **MISE EN MARCHÉ D'UN GROUPE POMPE A PALETTES MONTE AVEC MOTEUR UNIVERSEL**

L'interrupteur bipolaire étant ouvert (fig. 4), relier les bornes isolées au secteur.

Ensuite, raccorder avec du caoutchouc « à vide » le réservoir à vider avec l'ajutage de la pompe. N'employer que du caoutchouc de 8 mm de diamètre intérieur.

Fermer l'interrupteur bipolaire, et appuyer sur le bouton placé à gauche de l'interrupteur, jusqu'à ce que le moteur ait pris sa vitesse maximum.

La durée de cette manœuvre dépend du volume du récipient ; elle est environ d'une minute par cinq litres. Abréger cette opération ne présente d'autre inconvénient que de ralentir la vitesse du pompage.

En lâchant le bouton, le moteur continue à tourner plus lentement, et la vitesse est suffisante pour parfaire ou pour maintenir le vide dans le récipient.

Lorsque la pompe a fonctionné pendant une heure, son huile étant chaude, il n'est pas indispensable de se servir du bouton d'accélération pour démarrer le moteur et vider un récipient ; il suffit simplement de fermer l'interrupteur bipolaire.

Ne jamais court-circuiter le bouton d'une façon permanente, la pompe n'étant pas prévue pour tourner indéfiniment à grande vitesse. La résistance placée au milieu du groupe, dans une cage métallique, reste en circuit pendant le fonctionnement ; il est donc normal qu'elle chauffe pendant la marche du groupe.

### **HUILE A. B. SPECIALE POUR POMPE A VIDE**

En principe, toute huile minérale pure, de viscosité convenable pour le graissage des transmissions, peut être utilisée pour le fonctionnement de nos pompes à vide. Malheureusement, si les huiles que l'on trouve dans le commerce ont bien les qualités lubrifiantes requises, elles sont loin d'avoir la pureté compatible avec une très faible tension de vapeur. Les impuretés contenues dans ces huiles ne diminuant aucunement leurs qualités lubrifiantes, les fournisseurs ne s'en préoccupent pas. Il est donc très difficile de se procurer de l'huile suffisamment pure, convenant aux pompes à vide élevé.

Avec de l'huile ordinaire, il est impossible, même avec une pompe en bon état, d'obtenir une pression inférieure à 0,3 ou 0,4 mm de mercure, qui est celle correspondant à la tension de vapeur de cette huile.

Afin de donner satisfaction à notre clientèle, et pour lui permettre d'obtenir le meilleur rendement de nos appareils, nous avons décidé, malgré le coût élevé de l'installation nécessaire, de traiter nous-mêmes l'huile destinée aux pompes à vide.

Nous sommes maintenant en mesure de livrer une huile absolument pure, et dont la tension de vapeur à 40° est inférieure à 0,0001 mm de mercure.

## ENCOMBREMENT ET POIDS

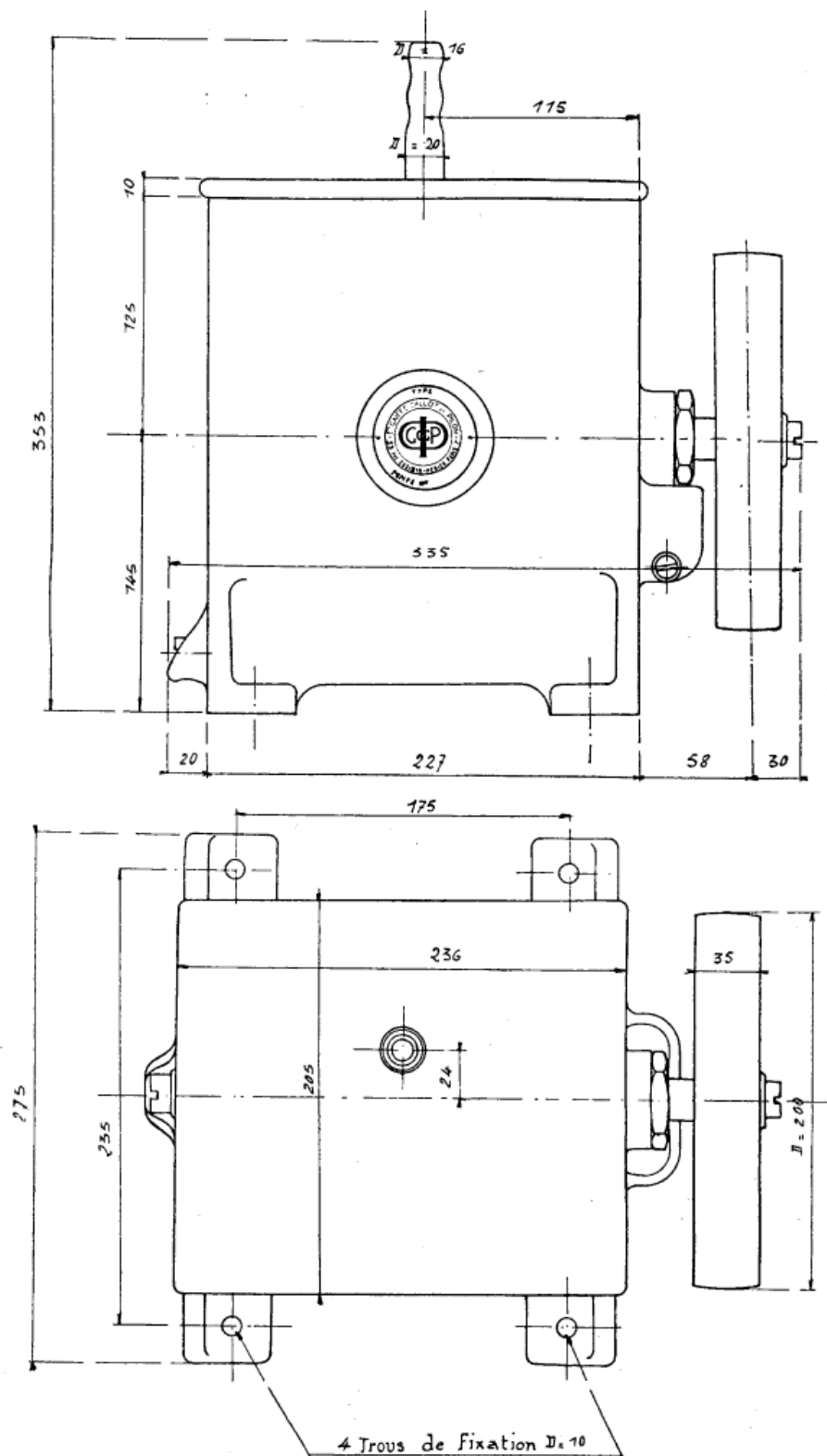


FIG. 5.

### SCHÉMA D'ENCOMBREMENT.

POIDS DE LA POMPE rotative à palettes type A. I.

net	39,500 Kg.
emballée	51,500 Kg.

POIDS DU GROUPE MOTEUR-POMPE A. I. avec socle, etc.. (fig. 4).

net	64 Kg.
emballée	85 Kg.

## PRIX ET DEVIS \*

<b>Pompe rotative simple à palettes</b> , type A. I. . . . .	<b>1.300</b> »
<b>Groupe-moteur-pompe</b> , constitué par une pompe type A. I. entraînée par un moteur universel 1/3 de cheval, coupe-circuit interrupteur, bornes, etc., le tout monté sur socle chêne, avec poignées pour le transport (fig. 4). . . . .	<b>2.600</b> »
<b>Caoutchouc à vide</b> , le kilo. . . . .	<b>35</b> »
<b>Huile A B</b> , spéciale pour pompes à vide, le kilo . . . . .	<del>5.00</del> <b>6.50</b>

Livraison en bidons de 2 kilos et 10 kilos.

### Emballage pour huile A B.

Bidon de 2 kilos . . . . .	<b>1 75</b>
Caissette claire-voie pour bidon de 2 kilos . . . . .	<b>2 25</b>
Bidon de 10 kilos. . . . .	<b>4 50</b>
Caissette claire-voie pour bidon de 10 kilos . . . . .	<b>2 75</b>

Les emballages ne sont pas repris.

**OBSERVATION IMPORTANTE.** — En cas de commande d'un groupe moteur-pompe, prière d'indiquer :

- 1<sup>o</sup> La tension du courant d'alimentation ;
- 2<sup>o</sup> La nature de ce courant (continu ou alternatif) ;
- 3<sup>o</sup> La fréquence du courant, s'il est alternatif ;
- 4<sup>o</sup> Le système de distribution du courant, s'il est alternatif (monophasé ou triphasé).

Dans tous les cas où ce sera possible, nous conseillons à nos clients de choisir la tension d'environ 110 volts, que le courant soit continu ou alternatif, cette tension étant préférable pour le fonctionnement de nos groupes moteur-pompe.

---

\* Les prix sont donnés sans engagement, et à confirmer au moment de la commande. Ils s'entendent pour marchandises prises à Paris, port et emballage à la charge du client.

*Avril 1923.*

REGISTRE DU COMMERCE N° 102261

## APPAREILLAGE TYPE N° 3 POUR RADIOTHÉRAPIE PROFONDE

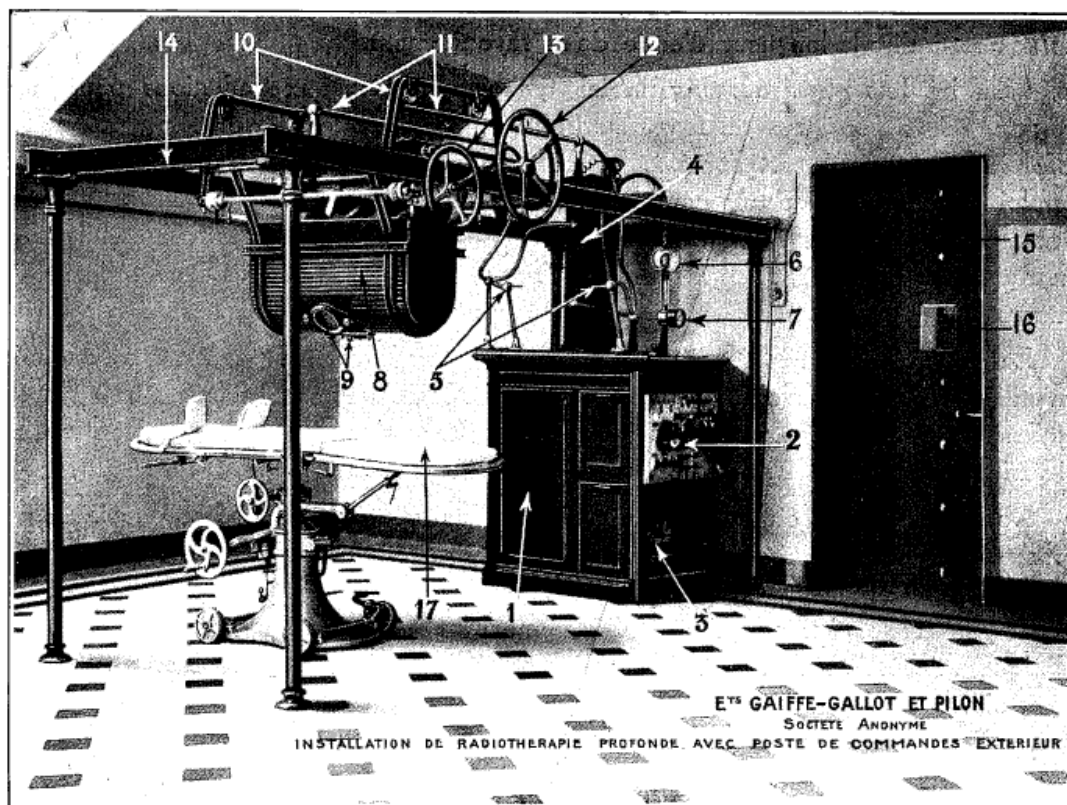


Fig. 1.

### ENSEMBLE DE L'INSTALLATION

1. Meuble haute tension. — 2. Tableau de commande. — 3. Interrupteur à mercure, modèle 1922. — 4. Transformateur R. G. n° 3. — 5. Spintermètre à pointes. — 6. Soupape Kénotron. — 7. Ampèremètre du filament du Kénotron. — 8. Cuve protectrice en plomb remplie d'huile contenant le tube. — 9. Fenêtres de sortie du rayonnement X avec bouchon interchangeable. — 10. Berceau support mobile de la cuve. — 11. Conducteurs tubulaires à coulisse, amenant le courant HT au tube. — 12. Volant commandant le déplacement longitudinal de la cuve. — 13. Volant commandant la levée du couvercle de la cuve. — 14. Chemin de roulement. — 15. Porte protectrice doublée de plomb derrière laquelle se placent le chariot mobile de réglage et l'opérateur. — 16. Regard muni d'un verre au plomb. — 17. Table spéciale de radiothérapie.

DÉCEMBRE 1922

## CONDITIONS A REMPLIR PAR L'APPAREILLAGE DE RADIOTHÉRAPIE PROFONDE

La radiothérapie repose sur des bases scientifiques précises, les unes d'ordre biologique, les autres d'ordre physique.

Bien établies par des travaux nombreux, les *données biologiques* qui nous font connaître la *radiosensibilité* des diverses cellules normales ou pathologiques sont la condition même de toute radiothérapie, mais ne sauraient entrer dans le cadre de cette notice.

On admet généralement aujourd'hui, qu'à quantité égale d'énergie rayonnante X absorbée, les effets produits sur une cellule vivante sont les mêmes, quelle que soit la *qualité* c'est-à-dire la longueur d'onde de ce rayonnement.

Mais les lois physiques invariables qui s'appliquent aux radiations pénétrantes montrent que la possibilité de leur répartition, et par suite aussi, de leur action dans la profondeur des tissus, est soumise à des conditions précises qui rendent nécessaire l'emploi de radiations de très courte longueur d'onde, tandis que l'expérimentation sur l'animal comme l'observation des malades traités ont confirmé, par leurs résultats, les remarquables avantages, qu'offre, au point de vue thérapeutique, dans le traitement des tumeurs malignes, en particulier, l'emploi des rayonnements très pénétrants.

La pratique du radiodiagnostic, (radioscopie et radiographie), conduit, au contraire, à n'utiliser le plus souvent, que des radiations X de longueur d'ondes relativement grandes, et comprises entre des limites assez étroites, répondant à l'emploi de tensions qui varient habituellement entre 35 et 70 kilovolts.

Nous allons voir, en étudiant d'un peu plus près les données physiques qui régissent l'emploi de la radiothérapie profonde, combien sont différentes les conditions auxquelles doivent satisfaire les appareillages qui seront destinés à cet usage, et combien elles imposent de plus en plus impérieusement, avec les progrès de la science et de la technique, la création d'un matériel spécial, et distinct de celui qui doit servir au radiodiagnostic.

Le nouvel appareillage pour radiothérapie profonde que nous présentons au public médical, offre, croyons-nous, par rapport aux dispositifs construits à l'étranger dans le même but, une série d'avantages dont la protection *vraiment efficace* du radiothérapeute ou de ses assistants n'est pas le moindre. Les mesures multiples effectuées montrent, qu'au point de vue de la puissance et du rendement, il ne laisse rien à désirer.

Il permettra donc certainement aux spécialistes qui l'utiliseront d'obtenir les intéressants résultats qui ont été signalés à l'actif de la radiographie profonde intensive, d'affections bénignes ou malignes.

Il se prête également d'ailleurs à la radiothérapie superficielle, (sauf dans le cas où l'on voudrait la pratiquer sans aucune filtration), et nombreux sont les auteurs qui ont insisté sur l'intérêt que présente, dans certaines affections malignes du revêtement cutané douées d'une radiosensibilité, l'emploi des radiations très pénétrantes.

Sans pouvoir nous étendre ici sur les questions du dosage du rayonnement X, sur lesquelles nous comptons revenir prochainement, nous ferons remarquer seulement, qu'avec les filtrations envisagées et malgré l'emploi des rayonnements très pénétrants, on est amené, pour obtenir en profondeur l'intensité d'action cherchée, à pratiquer des irradiations dont la durée peut être considérable, et n'a plus aucun rapport avec celle des traitements généralement usités jusqu'à présent.

Dans ces conditions, l'on se trouve conduit à appliquer sur les téguments des doses incidentes considérables, la dose *réellement absorbée* à la surface étant en réalité beaucoup moindre et expliquant l'absence de réaction cutanée. Mais aucune filtration, quelle qu'elle soit, ne saurait modifier la radiosensibilité de la peau ou d'un tissu quelconque, ni mettre à l'abri des accidents consécutifs, du moment où la dose absorbée a dépassé les limites de radiosensibilité des éléments considérés.

L'on devra donc apporter un soin tout particulier à déterminer les doses, et à établir les durées des irradiations.

L'on n'oubliera pas non plus, qu'en utilisant des portes d'entrée multiples, les doses additionnées dans la profondeur, au niveau de l'entrecroisement des cônes de rayonnement, peuvent atteindre ou dépasser les limites de radiosensibilité des tissus et provoquer leur destruction, sans que les couches superficielles aient absorbé une dose nocive.

Faisons remarquer seulement, pour terminer, l'extrême simplicité de fonctionnement et de manipulation, et l'absence de bruits véritablement gênants ou de trépidation de l'appareillage de grande puissance pour radiothérapie profonde intensive que nous allons décrire. Il est, en outre, le premier dispositif de ce genre réalisé par l'industrie française.

## DONNÉES PHYSIQUES <sup>(1)</sup>

Le rayonnement idéal pour la pratique de la radiothérapie profonde devrait être à la fois homogène et pénétrant. Homogène, c'est-à-dire dépourvu de composantes de plus grandes longueurs d'ondes, qui, étant absorbées par les parties superficielles, risqueraient de les léser. Pénétrant, afin de ne pas faire absorber à ces mêmes régions une proportion plus grande d'énergie X que la partie profonde traitée. La première question qui se pose, lorsqu'on veut établir des bases rationnelles de radiothérapie, est donc de savoir quelle devra être la longueur d'onde d'un rayonnement de ce genre ; la seconde, dans quelles conditions électriques devront fonctionner les tubes qui le produiront ; la troisième, quelle sera la réalisation pratique de ces desiderata.

1<sup>o</sup> Supposons que l'on ait obtenu, par exemple, par filtration, un rayonnement pratiquement homogène. On sait qu'il sera absorbé par les tissus, supposés être de densité uniforme, suivant une loi exponentielle en présentant un coefficient d'absorption de grandeur constante. La quantité d'énergie soustraite au faisceau incident et dont la vitesse d'élimination est mesurée par  $\mu$  peut, tout d'abord, être scindée en deux parties :

---

(1) Nous devons les données physiques sur la radiothérapie profonde, contenues dans cette notice, à M. Dauvillier, du Laboratoire de recherches physiques sur les rayons X.

la première est *dispersée*, et la seconde est *absorbée sélectivement*. Si on leur assigne les coefficients d'élimination respectifs  $\tau$  et  $\sigma$ , on a entre  $\mu$ ,  $\sigma$  et  $\tau$  la relation simple :

$$\mu = \sigma + \tau$$

Afin de faire mieux comprendre la nature de ces phénomènes, prenons, par exemple, la comparaison optique. Lorsque la lumière traverse un milieu translucide (fumées, brouillard, etc.), elle est particulièrement dispersée de tous côtés, ce qui rend son trajet visible, et la coloration du rayonnement diffusé est la même que celle des rayons directs. Tout se passe comme si ces rayons étaient simplement partiellement réfléchis dans toutes les directions, sans altération de leur nature, et sans transformation en d'autres formes d'énergie. L'intensité de rayonnement incident est cependant réduite par cet effet, et cette absorption apparente se traduit par l'existence du coefficient d'absorption  $\sigma$ .

Si maintenant le milieu considéré est photoélectriquement sensible pour la radiation qui le traverse, une partie de la lumière sera *sélectivement absorbée avec transformation d'énergie*. Le résultat en sera une ionisation du milieu accompagné de *fluorescence*. L'énergie de la radiation incidente, qui est de nature électro-magnétique, se retrouvera intégralement sous forme d'énergie cinétique d'ions, de corpuscules et de radiation fluorescente *d'une autre longueur d'onde*. La quantité d'énergie qui sera ainsi transformée et qui est mesurée par le coefficient d'absorption  $\tau$  se retrouvera ainsi à peu près intégralement sous forme de chaleur, après une infinité de transformations analogues successives.

Il en est exactement de même dans le cas des rayons X. Leur dispersion s'effectue sans changement de longueur d'onde, et leur absorption sélective donne naissance au travail d'ionisation auquel on doit leurs propriétés chimiques et biologiques, en particulier les actions photographiques et luminescentes. Quant à la fluorescence X, c'est la source de l'émission des rayons X caractéristiques K. L. M. que l'on obtient comme rayons secondaires.

Il est très important de savoir comment varient les coefficients  $\sigma$  et  $\tau$  en fonction de la longueur d'onde. On peut dire que, dans toute l'étendue du *spectre usuel*, qui est compris entre 0,1 et 0,5 unité Angstrom, le premier de ces coefficients demeure constant, ( $\sigma = 0,15$ ), pour les éléments chimiques qui constituent les tissus (voir *fig. 2*). Le second varie, au contraire, extrêmement vite avec la longueur d'onde, étant proportionnel *au cube* de cette grandeur. Si l'on ajoute les ordonnées de la droite horizontale  $\sigma$  à celles de la courbe d'allure exponentielle  $\tau$ , on obtient les variations du coefficient global d'absorption  $\mu$ . La courbe en pointillé représente ses variations dans l'aluminium.

Le choix de la longueur d'onde la plus favorable pour réaliser une irradiation profonde et homogène se déduit de l'examen de ce graphique : Si l'on considère un rayonnement de longueur d'onde  $\lambda = 0,5$ , on voit que la dispersion étant relativement faible devant l'absorption sélective, c'est cette dernière qui déterminera surtout la dose reçue en fonction de l'épaisseur traversée ; et cette dose diminuant très rapidement, les régions superficielles absorberont beaucoup plus que les parties profondes. Si, au contraire, on choisit une longueur d'onde plus courte que 0,1, l'irradiation sera très homogène, puisque ce sera presque uniquement la dispersion qui entrera en jeu en répartissant et égalisant en tous points l'intensité du rayonnement. (Celui-ci se disperse en effet un nombre indéfini de fois sans perte d'énergie.) Mais l'absorption sélective étant très faible, la pro-

portion d'énergie convertie en travail biologique sera insignifiante, et le *rendement* sera mauvais. C'est ainsi que l'on peut se représenter l'action des rayons  $\gamma$  de très courtes longueurs d'ondes.

Il faut donc s'adresser à un rayonnement de qualité telle que la dispersion puisse jouer son rôle utile en équilibrant les doses, et que l'absorption soit en même temps suffi-

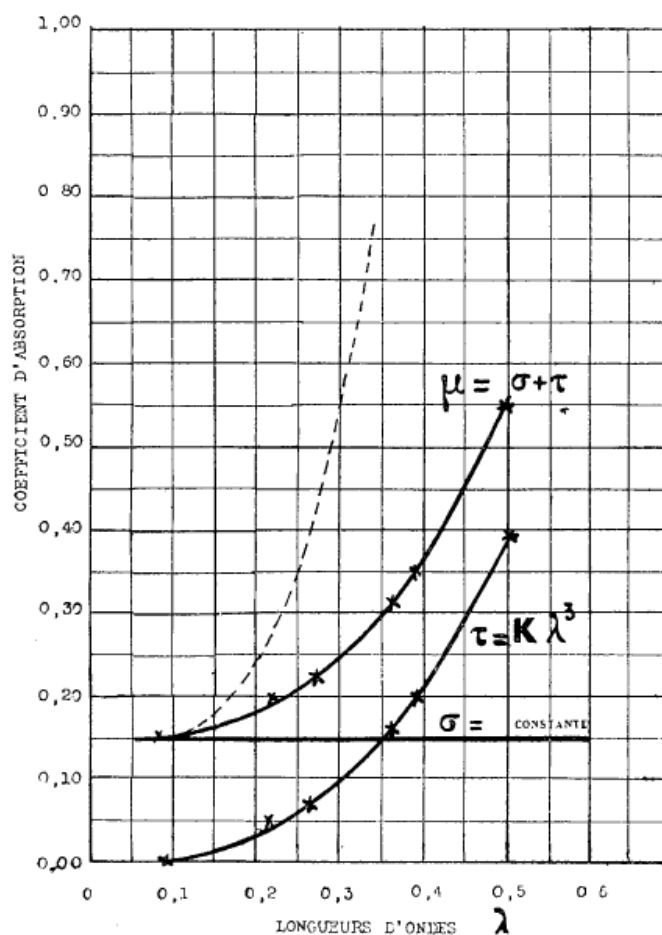


Fig. 2

sante. L'étendue spectrale 0,1 — 0,2 répond à ces desiderata, et c'est elle que nous devons choisir pour réaliser le but que nous poursuivons.

*La dose profonde.* — Les coefficients globaux d'absorption  $\mu$  sont mesurés de telle sorte que les rayonnements secondaires émis par la substance absorbante ne pénètrent qu'en proportion infime dans l'appareil de mesure. A cet effet, l'écran absorbant est toujours éloigné le plus possible de l'électroscope, et celui-ci n'a qu'une ouverture étroite, juste suffisante pour recevoir le faisceau direct transmis. On ne saurait donc calculer la dose profonde par la seule considération de la grandeur de  $\mu$  et de l'épaisseur traversée. On trouverait par ce procédé de calcul, des doses beaucoup trop faibles. Il faut tenir compte de la fraction du rayonnement diffusé par les couches superficielles, qui se propage dans la même direction que le rayonnement primaire, et de la fraction dispersée par les parties plus profondes, qui se propage en sens inverse. La première est de beaucoup la plus importante, car ce rayonnement dispersé possède une tendance marquée à



se diriger dans le même sens que les rayons primaires. La dimension de la *porte d'entrée* joue également un très grand rôle, et la dose profonde est, entre certaines limites, d'autant plus grande que le volume de tissus irradiés est plus considérable.

Si l'on calculait, par exemple, sans tenir compte de ces phénomènes, le coefficient d'absorption  $\mu$  de la radiation homogène dont l'intensité serait réduite à la moitié de sa valeur initiale par une épaisseur de 15 centimètres de tissus, on trouverait le coefficient que possèdent les rayons  $\gamma$  les plus pénétrants que l'on connaisse, et la radiothérapie profonde apparaîtrait impossible à réaliser au moyen des rayons X. Pour la radiation  $\lambda=0,2$  que nous avons choisie, cette épaisseur réduisant de moitié l'intensité, serait de 3,5 cm. Irradié par un faisceau délié de cette radiation, un tel écran réduirait bien effectivement l'intensité à la moitié de sa valeur initiale pour un appareil de mesure éloigné, mais il le ferait dans une bien plus faible proportion si ce dernier possédait une large ouverture, et s'il était disposé immédiatement derrière l'écran. L'irradiation homogène, qui n'apparaissait tout d'abord possible qu'avec les rayons  $\gamma$  ultra-pénétrants du radium C, devient pratiquement réalisable avec les rayons X 0,1 — 0,2 Angström.

Enfin les rayons X fluorescents ne jouent dans le cas du corps humain aucun rôle homogénéisateur comparable à celui des rayons diffusés. Ces radiations sont, en effet, de si grandes longueurs d'ondes, qu'elles sont entièrement absorbées sélectivement à l'endroit précis où elles prennent naissance.

C'est une circonstance heureuse que le tungstène, presque exclusivement employé aujourd'hui comme anticathode, (parce qu'il allie à un point de fusion excessivement élevé, une assez grande conductibilité thermique), possède justement un rayonnement caractéristique dont la longueur d'onde moyenne coïncide précisément avec celle de la radiation choisie plus haut. Pour rendre ce rayonnement suffisamment homogène pour le besoin de la radiothérapie, il conviendra d'éliminer les rayons de longueurs d'ondes plus grandes, tout en conservant celles de longueurs plus courtes qui ont le même coefficient de dispersion, tout en présentant de plus faibles coefficients d'absorption sélective. Il suffira, par exemple, d'utiliser dans ce but un écran constitué d'un élément léger; un filtre de 1 centimètre d'épaisseur d'aluminium réduira ainsi de moitié l'intensité du faisceau de longueur d'onde  $\lambda=0,2 \cdot 10^{-8}$  cm., alors qu'il ne laissera passer que 60/100 de l'intensité du rayonnement de longueur d'onde double  $\lambda=0,4 \cdot 10^{-8}$  cm. Un écran de cuivre d'un demi-millimètre d'épaisseur serait encore préférable, car, réduisant dans la même proportion (de moitié) l'intensité de la radiation  $\lambda=0,2 \cdot 10^{-8}$  cm. il ne transmettra que 1/300 de l'énergie du faisceau  $\lambda=0,4 \cdot 10^{-8}$  cm. Mais, alors que les rayons secondaires caractéristiques du filtre étaient absorbables par quelques centimètres d'air dans le cas de l'aluminium, ceux du cuivre ont leur intensité réduite seulement de moitié par une épaisseur d'air de 60 centimètres. Il convient donc, dans ce cas, de disposer l'écran absorbant entre le filtre et la peau. Une feuille d'aluminium de 0,2 millimètre d'épaisseur réduira ainsi au millième l'intensité de ces rayons.

Un filtre constitué d'un élément plus lourd comme l'argent ou l'étain, outre qu'il transmettrait une région spectrale d'assez grande longueur d'onde ( $\lambda=0,5 \cdot 10^{-8}$  cm.), émettrait par fluorescence de nouveaux rayons de même qualité, qui ne pourraient être éliminés que par un filtre d'aluminium plus épais placé entre l'écran et la peau.

Dans quelles conditions faudra-t-il maintenant faire fonctionner le tube Coolidge pour qu'il fournisse cette radiation en abondance ?

Des mesures récentes nous apprennent que l'intensité du rayonnement caractéristique croît à peu près comme le carré de la différence qui existe entre la tension de régime et la tension critique d'excitation. Cette dernière est de 70 kilovolts pour le tungstène, mais il faut atteindre au moins 100 kilovolts pour exciter ses rayons K d'une manière notable. Il n'y a pas de limite supérieure de voltage à envisager, tout au moins dans le cas qui nous occupe ici, mais il convient de remarquer que nous sommes amenés à accroître la tension, non dans le but de produire des rayons de plus en plus pénétrants, mais bien dans celui *d'exciter d'une façon intense des rayons dont l'efficacité sera maximum.*

Nous sommes cependant limités par les difficultés de la réalisation technique, et il semble qu'actuellement, tout au moins, l'usage d'un voltage de 200 *kilovolts max*, constitue un perfectionnement sérieux compatible avec un fonctionnement sûr et pratique.

L'appareillage que nous allons décrire plus loin présente un perfectionnement sérieux à tous les points de vue sur ce qui a été réalisé jusqu'à ce jour. Il consiste essentiellement en une très grosse bobine Rochefort-Gaiffe, alimentant un tube spécialement établi, immergé dans l'huile contenue dans une boîte de plomb complètement close. Il sera longuement décrit en détail ci-après.

Mais le perfectionnement de notre nouvel appareillage réside dans le fait que les tensions les plus élevées peuvent être atteintes et maintenues sans aucune précaution spéciale, avec une sécurité très grande de fonctionnement, en même temps que la protection contre le rayonnement très pénétrant alors produit et pratiquement *absolue.*



## DESCRIPTION

L'ensemble que nous présentons, fig. 1, a été étudié pour grouper sous l'encombrement minimum le groupe générateur de haute tension et le dispositif support d'ampoule.

**I. GROUPE GÉNÉRATEUR DE HAUTE TENSION.** — Il comprend essentiellement :

**Un transformateur RG n° 3**, donnant une tension de 40 cm. E. E. entre pointes, un débit considérable avec un rendement élevé, et susceptible de fonctionner pendant un temps très long sans arrêt.

**Un interrupteur**, modèle 1922, à grand rendement, perfectionnement important de notre interrupteur Blondel-Gaiffe.

**Un transformateur**, pour l'alimentation du filament de la soupape kénotron.

**Un transformateur**, pour l'alimentation du filament cathodique de l'ampoule Coolidge spéciale pour cuve à huile.

L'isolement de ces deux derniers transformateurs est largement prévu pour l'emploi d'une tension de 40 cm. E. E. De plus, ils sont disposés sur l'ébénisterie de façon à réduire la longueur des conducteurs H. T. au strict minimum.

**Un tableau de marbre**, portant les appareils de contrôle du circuit primaire, complète cette installation. L'ensemble est monté sur une ébénisterie chêne clair, dont les dimensions ont été étudiées pour offrir le minimum d'encombrement.

**Un chariot mobile métallique**, monté sur roulettes, très aisément déplaçable, permet le réglage à distance du tube en cours de fonctionnement.

**Transformateur R. G. n° 3.** — Ce transformateur est de grande dimension, ce qui lui permet d'assurer un fonctionnement parfait aux plus forts régimes d'utilisation, pendant de très longues durées. Son isolement pâteux assure une très grande résistance aux hautes tensions employées.

L'enroulement secondaire de ce transformateur est divisé en deux sections, dont les deux extrémités voisines sont reliées à des bornes de sorties placées sur la galette supérieure du transformateur, et entre lesquelles est branché le milli-ampèremètre mesurant l'intensité moyenne du courant du tube. L'une de ces deux bornes est reliée à la borne milieu de l'enroulement primaire et également mise à la terre.

Ce dispositif a pour avantage d'équilibrer la tension sur les deux pôles de la bobine, assurant ainsi un isolement plus facile entre le primaire et le secondaire du transformateur, et de mettre au potentiel 0 le milli-ampèremètre du circuit du tube, qui peut alors être placé, sans précaution spéciale et sans aucun danger, sur le chariot mobile de réglage.

**Interrupteur, modèle 1922 (voir fig. 3 et 4).** — Cet interrupteur, perfectionnement de notre interrupteur Blondel-Gaiffe, est à jet de mercure et à diélectrique gazeux ; la cuve plus grande, pourvue d'ailettes de refroidissement (G), permet, sans échauffement dangereux, un fonctionnement continu à des régimes très élevés.

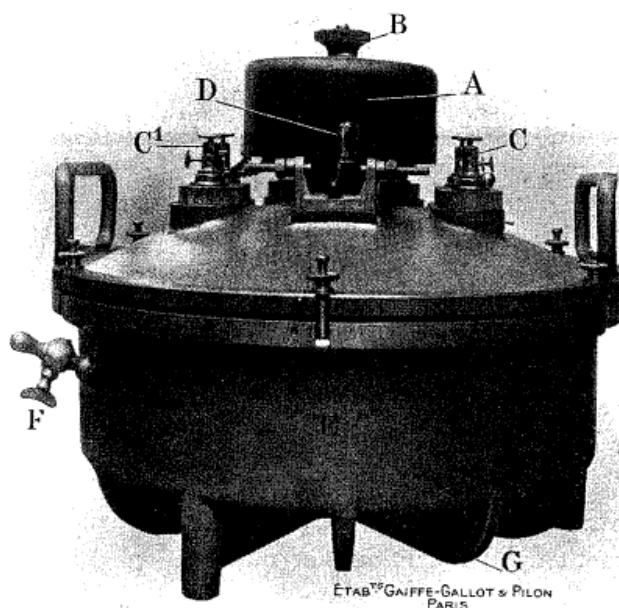


Fig. 3.

#### INTERRUPTEUR MODÈLE 1922

A. Couvercle ébonite du moteur. — B. Bouton moleté de lancement du moteur. — C. Bornes de la bobine. — C¹. Bornes du moteur. — D. Manette permettant le décalage du stator du moteur. — E. Cuve en fonte de l'interrupteur. — F. Robinet de purge. — G. Ailettes de refroidissement.

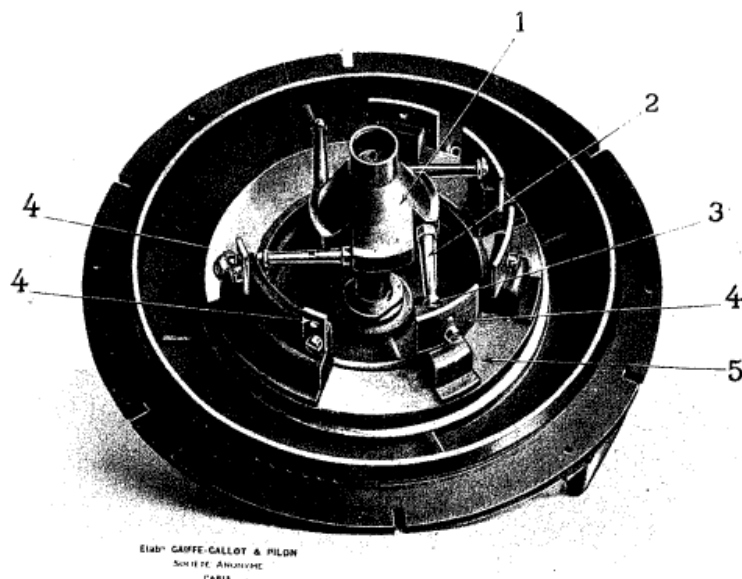


Fig. 4.

#### COUVERCLE DE L'INTERRUPTEUR

1. Cône tournant de l'interrupteur. — 2. Buse. — 3. Embout en stéatite de la buse. — 4. Dents de l'interrupteur. — 5. Couronne isolante.

Le cône tournant est muni de buses démontables à jets obliques (brevetée S. G. D. G.), disposées de telle sorte que la rupture s'effectue sur jet de mercure, et non sur les parties métalliques de l'appareil, ce qui en réduit de beaucoup l'usure. La buse elle-même est constituée par un conduit métallique (2), aisément détachable du cône, et portant vissé à son extrémité un embout en Stéatite (3).

La base du cône est prolongée par un cylindre creux plongeant assez profondément dans la charge de mercure, pour éviter tout engorgement des conduits et des buses, par entraînement de poussières, ce qui permet un fonctionnement régulier et réduit l'entretien au minimum.

Enfin, le couvercle est fixé solidement à la cuve par des boulons. Au cas d'une mise en marche, sans purge préalable de gaz, l'explosion est ainsi complètement et en toute sécurité étouffée à l'intérieur de la cuve.

Cet interrupteur est posé, dans l'installation, sur une planchette à tirage, permettant son accès facile pour la vérification et le nettoyage.

**Tableau de Commande** (fig. 5, 6 et 7). — Ce tableau dont la disposition varie avec le genre de courant employé (continu, alternatif monophasé ou triphasé), comprend essentiellement :

- a) l'interrupteur général du courant du secteur muni des fusibles nécessaires ;
- b) le rhéostat de réglage de la vitesse de l'interrupteur à mercure, (cas du courant continu seulement) ;
- c) l'interrupteur inverseur servant à modifier le sens des connexions du primaire de la bobine suivant le sens d'accrochage de l'interrupteur à mercure, (cas du courant alternatif monophasé et triphasé seulement) ;
- d) le levier permettant de passer de la position démarrage à la position accrochage du moteur de l'interrupteur à mercure ;
- e) l'ampèremètre servant à mesurer l'intensité moyenne absorbée par le primaire de la bobine ;
- f) l'interrupteur, le fusible et le rhéostat du réglage du circuit filament du kénotron.
- g) deux bornes marquées + et —, entre lesquelles doit être branché le milli-ampèremètre du tube, porté par le chariot mobile ;
- h) la boîte de raccordement, sur laquelle vient se fixer le câble reliant le groupe générateur de haute tension au chariot mobile de réglage du tube.

**Le chariot mobile**, (fig. 8), monté sur roulettes comprend les différents appareils nécessaires au réglage et au contrôle du fonctionnement du tube.

Un interrupteur à large couteaux (1) commande le circuit à haute tension du tube. Le rhéostat du primaire du transformateur H. T. comporte deux manettes de réglage dont l'une (2') règle la résistance pour les valeurs intermédiaires entre les positions sur deux plots voisins de l'autre manette (2), assurant ainsi un réglage très progressif et très souple.

Sur une planchette chêne disposée à la partie supérieure du chariot, sont placés :

Le rhéostat (5), permettant le réglage de l'intensité de chauffage du filament du tube ;

Un milli-ampèremètre (1), pour la mesure de cette intensité ;

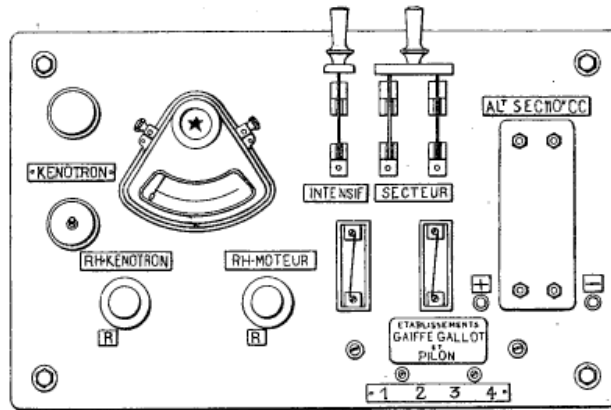


Fig. 5.

**TABLEAU DE COMMANDE POUR COURANT CONTINU**

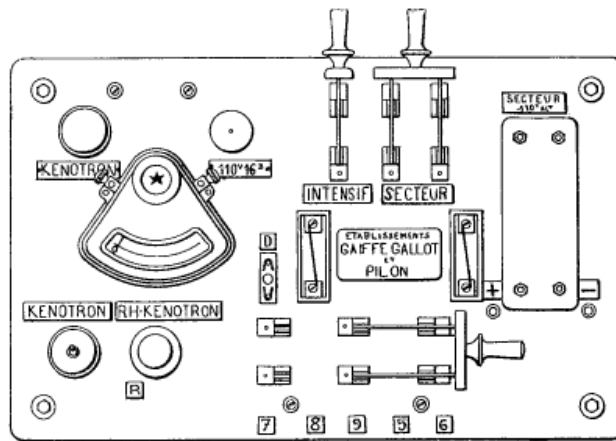


Fig. 6.

**TABLEAU DE COMMANDE POUR COURANT ALTERNATIF MONOPHASÉ**

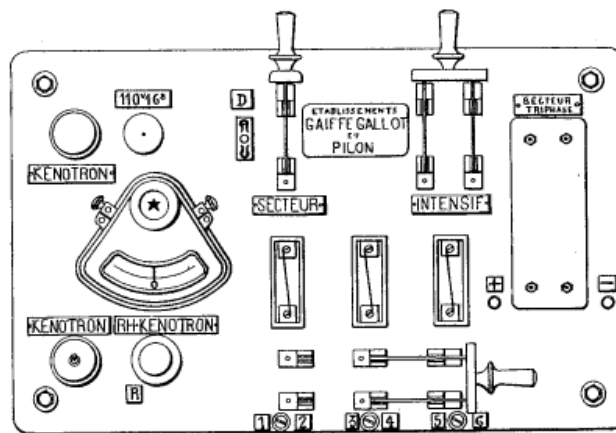


Fig. 7.

**TABLEAU DE COMMANDE POUR COURANT ALTERNATIF TRIPHASÉ**

Et le milli-ampèremètre (3), mesurant l'intensité moyenne passant dans le tube. Le milli-ampèremètre, placé au point milieu du secondaire et mis à la terre, peut être touché en cours de fonctionnement sans aucun danger.

Un petit parafoudre, constitué par un tube à vide à faible tension, protège ce dernier milli-ampèremètre contre toute tension anormale pouvant résulter d'un léger déséquilibre momentané sur le circuit, et un condensateur placé à l'intérieur du socle le soustrait totalement aux courants de H. F.

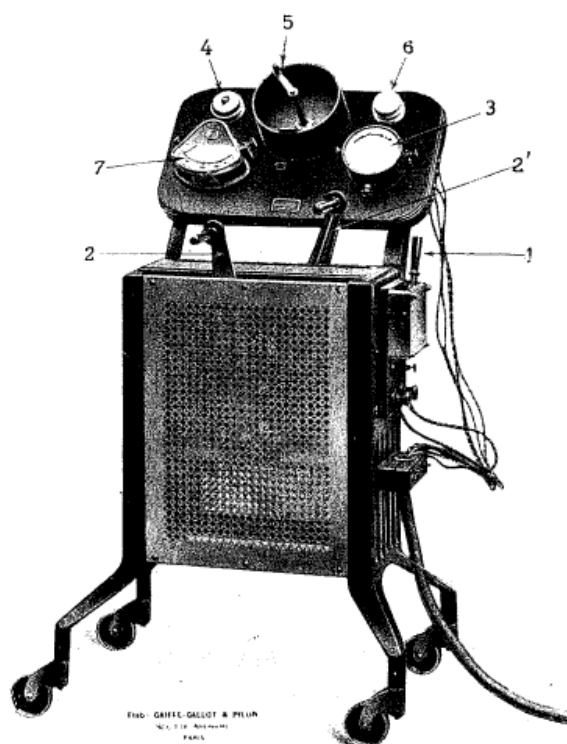


Fig. 8.

#### CHARIOT MOBILE

1. Interrupteur général. — 2, 2'. Manettes du rhéostat de réglage du circuit primaire du transformateur. — 3. Milli-ampèremètre du circuit du tube. — 4. Interrupteur du circuit filament du tube. — 5. Rhéostat du circuit filament du tube. — 6. Fusible du circuit filament du tube. — 7. Ampèremètre du circuit filament du tube.

Toutes les connexions H. T., reliant entre eux les différents appareils, ainsi que la liaison entre les antennes supportant le tube et le groupe générateur de H. T., sont réalisées au moyen de tubes métalliques creux de gros diamètre, réduisant ainsi au strict minimum l'effet Corona, et évitant ses conséquences fâcheuses : production d'ozone et perte d'énergie.

Comme la cuve est mobile le long des rails, les conducteurs coulisent l'un dans l'autre, et leurs raccords ont été constitués par des grosses boules facilement détachables (fig. 9 et 10).

Le circuit à H. T. est de plus entièrement hors de portée de la main, et tout accident est, de ce fait, rendu impossible.





II. — **L'APPAREIL SUPPORT D'AMPOULES**, (*fig. 9, 10, 11 et 12*), est d'une conception entièrement nouvelle.

Tout a été étudié en vue d'une protection parfaite du patient et de l'opérateur.

a) Contre la haute tension ; en plaçant les conducteurs tubulaires hors de portée de la main, et en reliant l'appareil support d'ampoule à la terre.

b) Contre le rayonnement X direct ; en enfermant complètement l'ampoule Coolidge spéciale dans une cuve en plomb parfaitement étanche, de 6 millimètres d'épaisseur, et remplie d'huile.

Le faisceau de rayonnement X direct, donnant naissance à sa sortie de la cuve à un rayonnement secondaire assez important, par diffusion sur le corps du patient, la protection absolue de l'opérateur peut être aisément obtenue en plaçant le chariot mobile de réglage, soit derrière un **paravent de plomb**, soit de préférence dans une pièce contiguë avec cloison de séparation doublée de plomb, (2 millimètres minimum), et fenêtre à glace opaque pour le contrôle du traitement (*voir fig. 1*), ou dans une cabine entièrement recouverte de plomb.

La haute tension arrive par des antennes verticales à haut isolement, fixées solidement au couvercle en plomb de la cuve qu'elles traversent et portant à leurs extrémités des pinces en bois, permettant ainsi de supporter le tube et le maintenir solidement en position.

La mobilité d'une cuve de ce genre ne pouvait évidemment être réalisée de la même manière que celle d'une cupule du type ordinaire, aussi la cuve a-t-elle été fixée sur un pont roulant, dont les deux rails traversent le laboratoire, et peuvent être scellés dans les murs ou supportés par des époutilles fixés aux cloisons.

Le mouvement de la cuve sur ce chemin de roulement est commandé par un grand volant (6), permettant des déplacements très précis et très doux. Le tube, dans la cuve, est centré par rapport aux localisateurs, par un dispositif très simple. Le couvercle de la cuve peut être enfin soulevé facilement au moyen de câbles passant sur des poulies, mouvement commandé par le volant (4), ce qui permet une manipulation aisée de l'ampoule qui, aussitôt émergée, s'égoutte dans la cuve (*fig. 10*). Dans cette position, le filament peut être allumé, mais **EN AUCUN CAS, LE TUBE NE DOIT FONCTIONNER SOUS TENSION DANS L'AIR.**

Le rayonnement peut sortir de la cuve, soit par une fenêtre (2) placée verticalement à la partie inférieure, soit par une fenêtre (2'), placée sur le côté de la cuve, à environ 45° de l'axe vertical. Dans l'un et l'autre cas, les ajutages permettent la fixation de localisateurs et filtres, une des fenêtres étant obturée par un bouchon de plomb, lorsque l'autre est utilisée.

La cuve d'huile, dans laquelle est noyé le tube étant en plomb, est rendue aussi épaisse qu'il est nécessaire. L'épaisseur de 6 millimètres que nous avons adoptée, est largement suffisante en pratique ; elle réduit à  $10^{-10}$  de sa valeur initiale l'intensité du faisceau de longueur d'onde  $\lambda = 0,2 \cdot 10^8$  cm. Pour un rayonnement de longueur d'onde  $\lambda = 0,14 \cdot 10^8$  cm., c'est-à-dire situé immédiatement en dessous de la discontinuité d'absorption K du plomb, donc correspondant au minimum du coefficient d'absorption du plomb, l'intensité du rayonnement traversant la cuve = 0,000036 ou  $\frac{1}{27.600}$  du rayonnement émis à cette longueur d'onde.

Ce rapport, qui constitue un maximum bien loin de la réalité, montre que la protection est parfaitement assurée contre les composantes de plus courtes longueurs d'onde.

Un dispositif spécial en forme de cône, placé à l'intérieur de la cuve, entre le tube et l'orifice de sortie du faisceau, diminue dans de très grandes proportions le phénomène d'absorption par l'huile et augmente le rendement général par suite de l'utilisation des rayons diffus qu'il permet de récupérer.

**L'augmentation de rendement ainsi obtenue est de 60 à 65 % environ.**

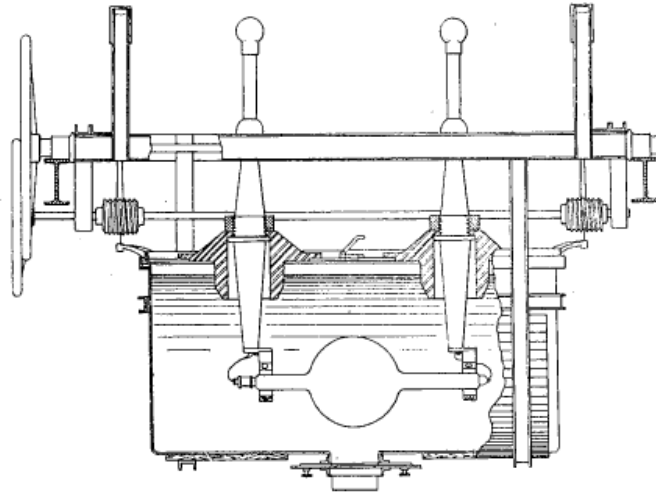


Fig. 11.

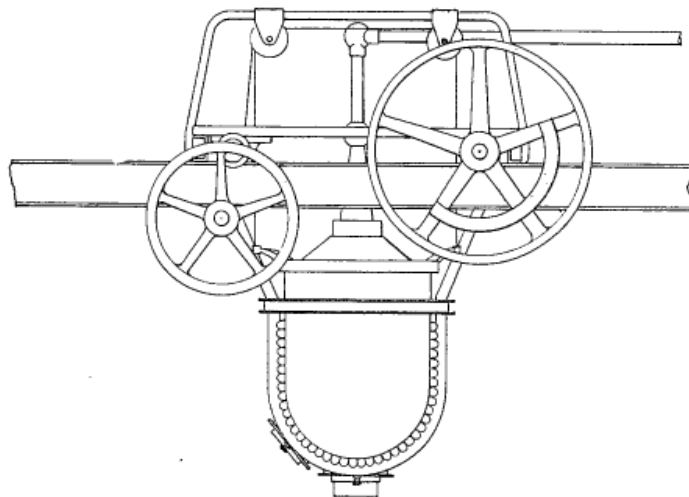


Fig. 12.

L'immersion dans l'huile présente de nombreux avantages :

La distance pour laquelle jaillit l'étincelle dans ce diélectrique est, pour la même tension maximum, beaucoup plus petite que dans l'air. Il en résulte que le tube peut être construit plus court, ou que, pour une même longueur, il pourra supporter des tensions plus élevées. Les effluves et les aigrettes sont complètement évités ; l'encombrement et la

fragilité de l'ampoule sont sérieusement réduits, ce qui a permis de réaliser un dispositif de protection efficace, non seulement contre les rayons, mais contre tout choc électrique, tout en conservant un encombrement et un poids relativement faibles.

Les dépôts de poussière et d'humidité sur le verre, et leurs conséquences parfois si graves pour la vie de l'ampoule, sont rendus impossibles. Enfin, le verre étant refroidi, par suite de la conductibilité thermique plus grande du diélectrique liquide, on peut dépenser une puissance plus grande que dans un même tube fonctionnant à l'air libre. Avec une étincelle équivalente entre pointes de 40 centimètres de longueur, cette puissance permet un débit de 3 milliampères moyens, pendant un temps pratiquement indéfini. Le tube est semblable au tube Standard comme dimensions de ballon et d'électrodes, mais il est construit d'une manière spéciale brevetée. **UN TUBE COOLIDGE ORDINAIRE NE POURRAIT PAS FONCTIONNER DANS LA CUVE A HUILE.**

**TABLE DE RADIOTHÉRAPIE** (fig. 13). — La table sur laquelle est couché le malade permet de placer ce dernier dans toute position d'inclinaison par rapport au rayonnement, avec le maximum de commodité et de rapidité.

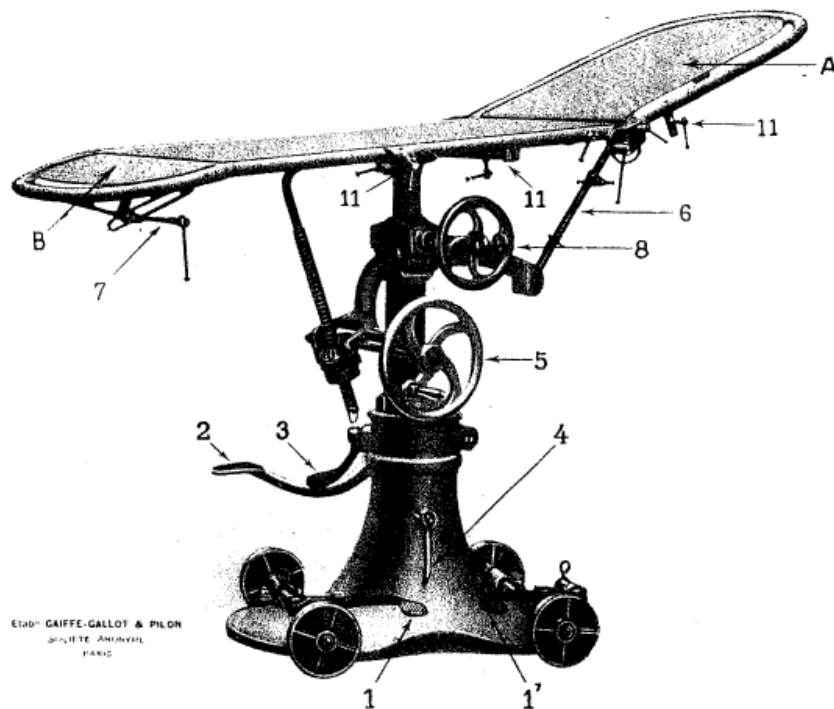


Fig. 13.

#### TABLE DE RADIOTHÉRAPIE

1'. Pédales à cliquet commandant le déplacement longitudinal de la table dans les deux sens. — 2. Pédale commandant l'élévation de la table. — 3. Pédale commandant la descente de la table. — 4. Pédale de blocage de la rotation de la table. — 5. Volant commandant l'inclinaison longitudinale de la table. — 6. Coulisserie permettant de modifier l'inclinaison de la partie A de la table. — 7. Coulisserie permettant de modifier l'inclinaison de la partie B de la table. — 8. Volant commandant l'inclinaison transversale de la table. — 9. Douilles servant à la fixation des épaulières et appuie-jambes.

Son pied est monté sur quatre roues permettant, au moyen des pédales 1 et 1', le mouvement de va-et-vient de la table dans la direction perpendiculaire à celle de la cuve contenant le tube. Le dessus de la table est articulé en trois parties, permettant l'inclinaison sous toutes incidences de la tête et des jambes par rapport au tronc.

Une pédale (2), mue au pied, commande avec la plus grande facilité le mouvement d'ascension verticale en agissant sur une pompe à huile ; la descente s'obtient en poussant sur la pédale (3), et l'arrêt en libérant cette dernière.

Des volants permettent les divers mouvements d'inclinaison en tous sens : inclinaison longitudinale par le volant (5), et inclinaison transversale par le volant (8).

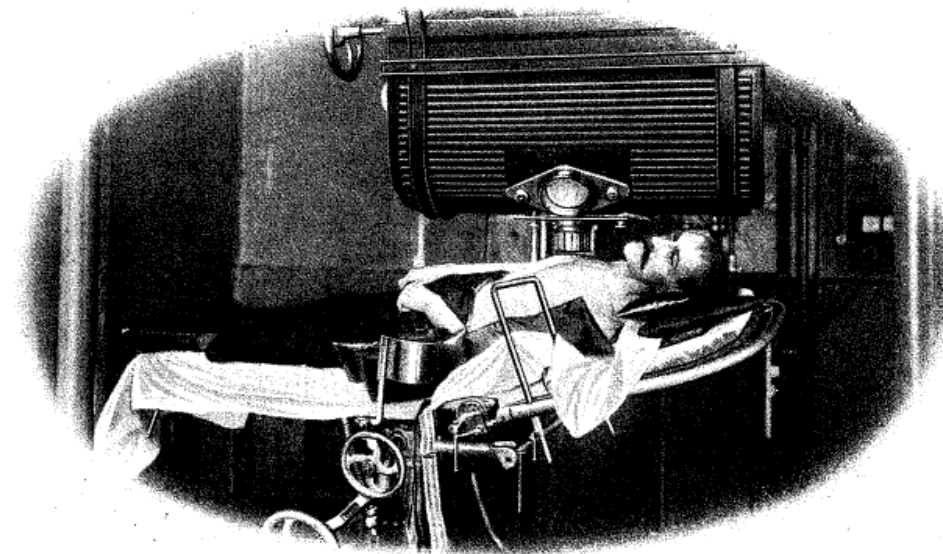
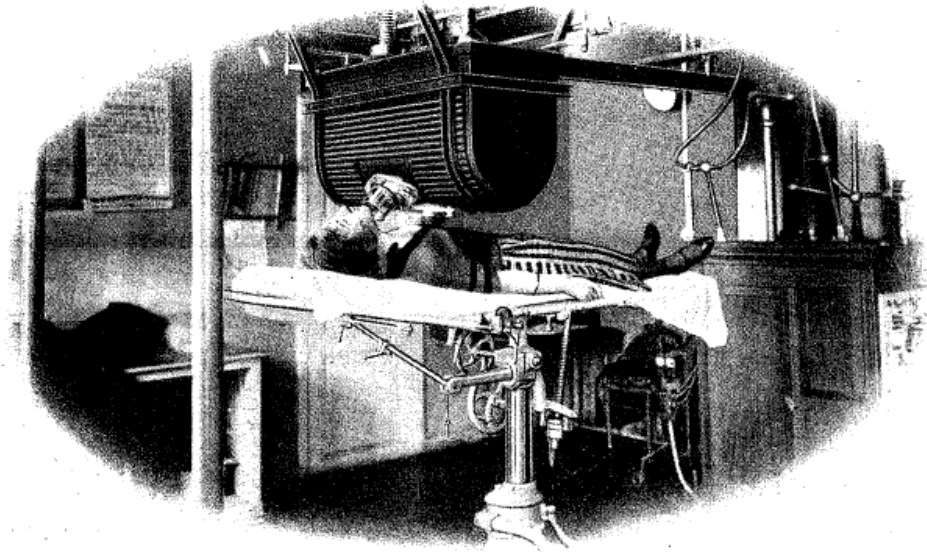
Le dessus de la table peut également tourner autour de l'axe vertical du socle, et un blocage de ce mouvement est obtenu par le levier (4).

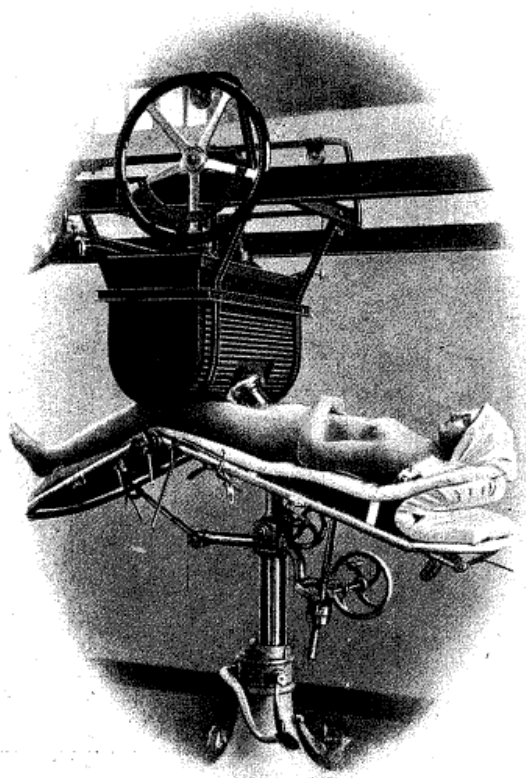
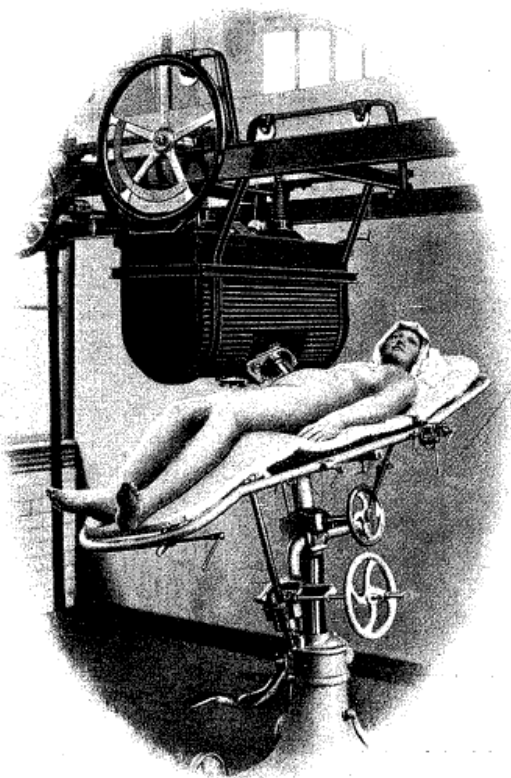
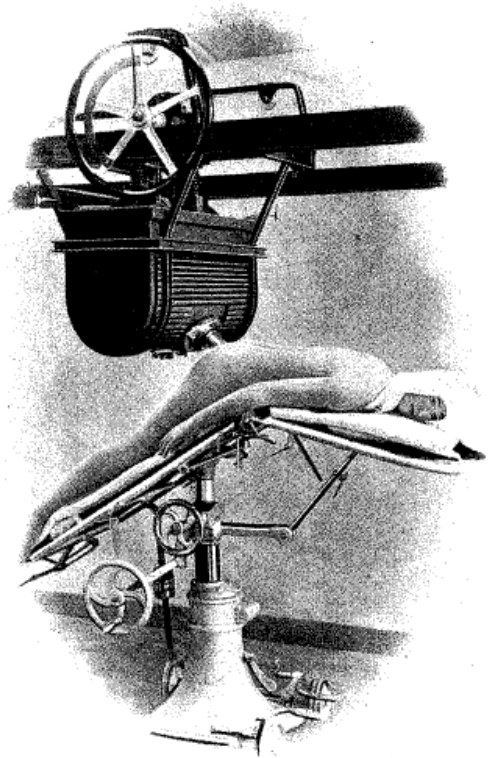
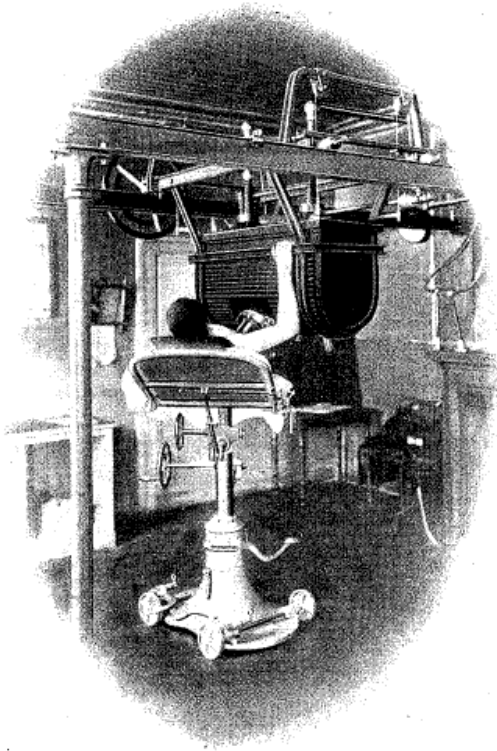
Toute une série d'accessoires comprenant : épaulières, appui-cuisses, appui-jambes, appui-côtés, est prévue pour la fixation commode du malade sur la table.

Cette courte description suffit à montrer que l'ensemble des mouvements permis par cette table spéciale de traitement, joint au déplacement de la cuve le long des rails, permet de réaliser très aisément l'irradiation.

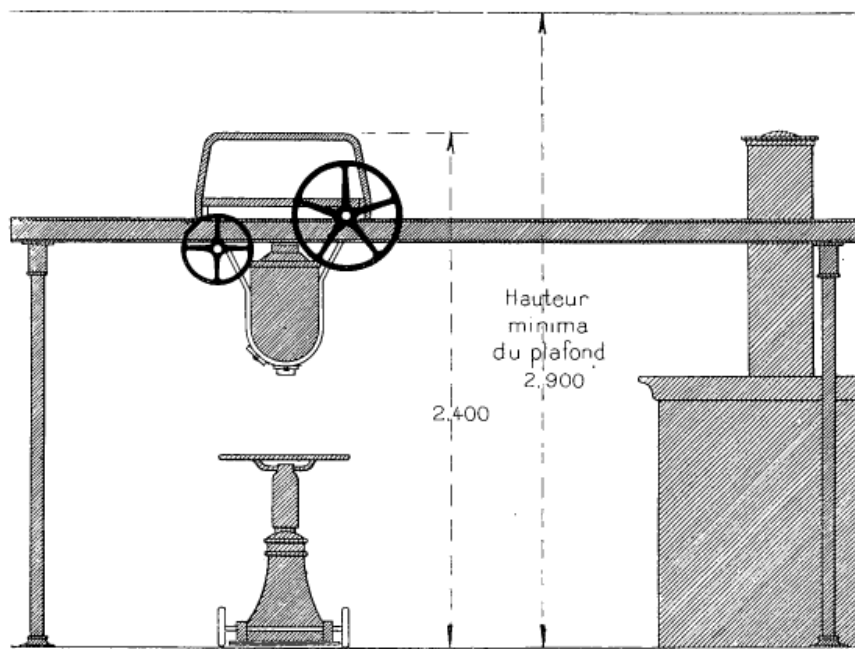


## UTILISATION

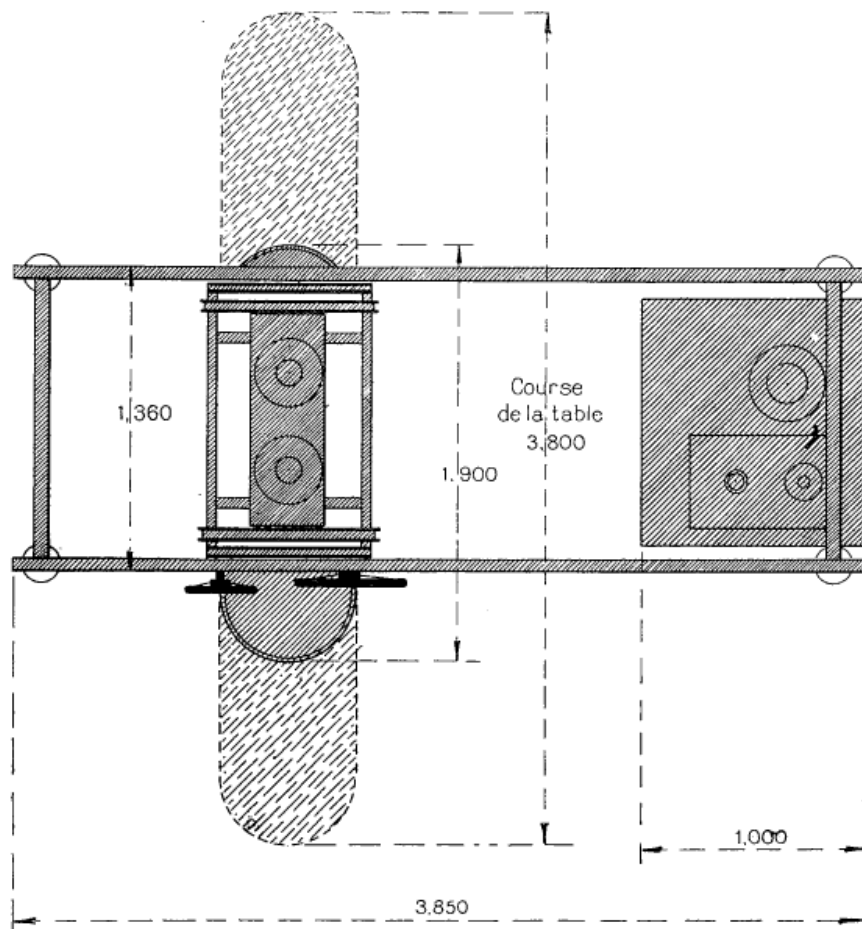




## ENCOMBREMENT



ELÉVATION



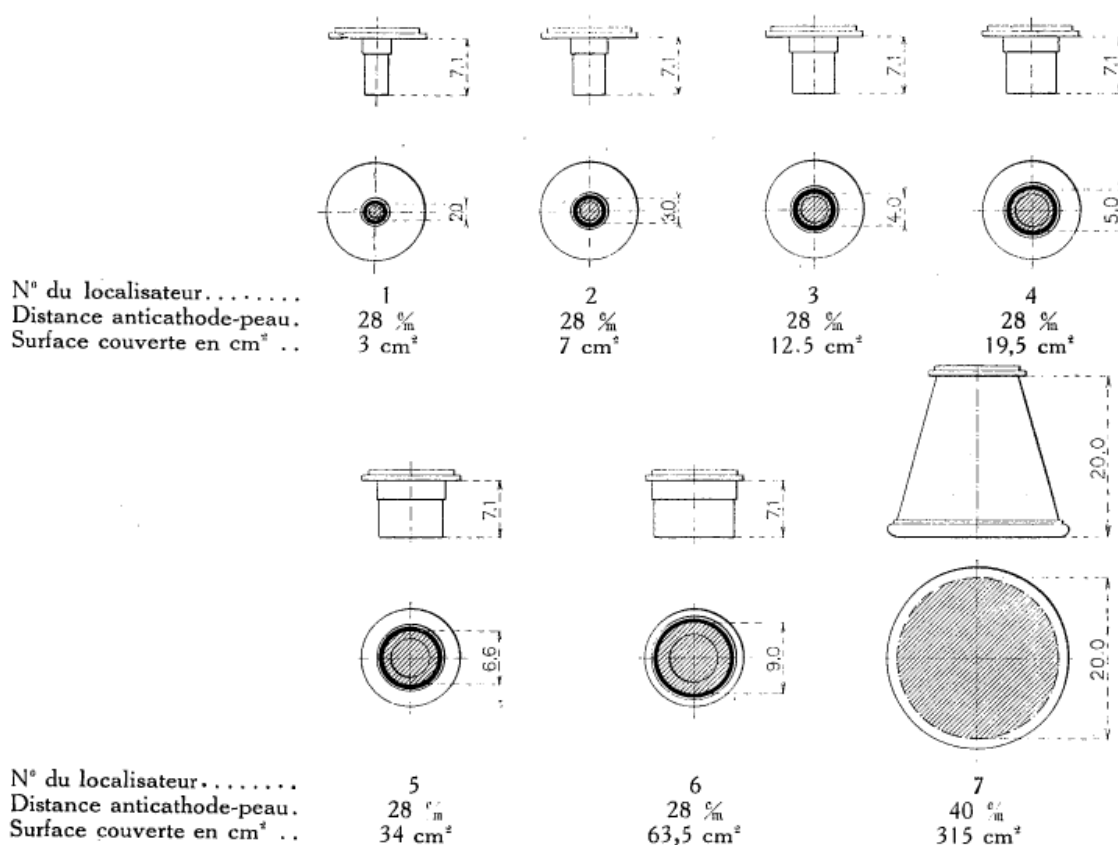
PLAN



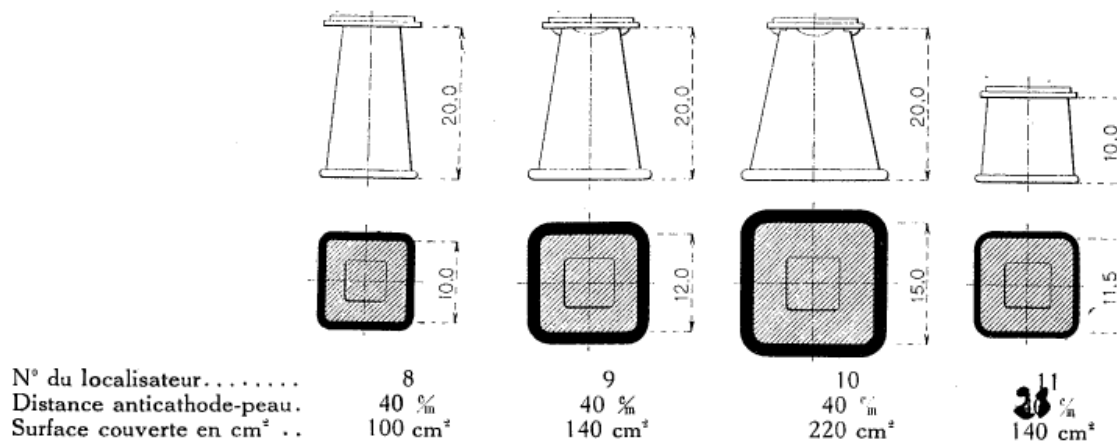


# SÉRIE DES LOCALISATEURS NORMAUX

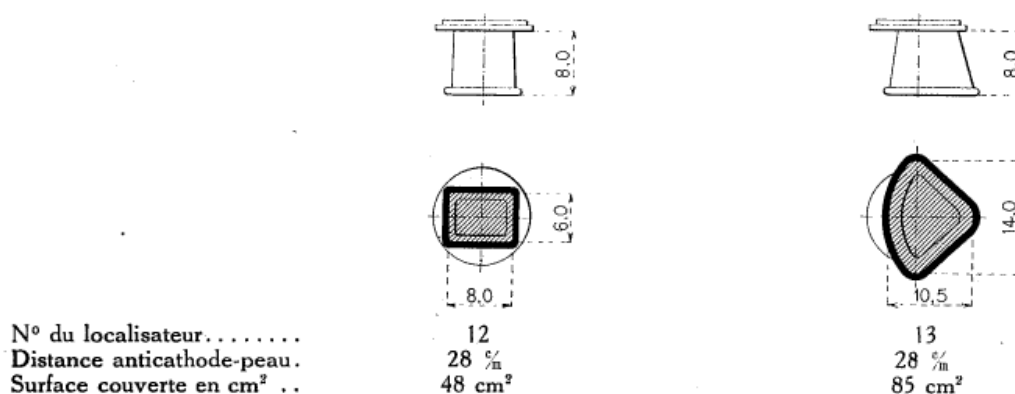
## Localisateurs Circulaires



## Localisateurs Carrés



## Localisateurs Divers



## PRIX ET DEVIS

### I. — *Sur courant alternatif 110 ou 220 volts, 42 à 60 périodes :* **GÉNÉRATEUR FOURNISSANT UN COURANT REDRESSÉ** *(40 centimètres d'étincelle équivalente entre pointes).*

comprenant :

Transformateur Rochefort-Gaiffe n° 3, avec milieu du secondaire à la terre et bornes pour milliampèremètre.	
Transformateur pour le chauffage du filament Coolidge.	
Transformateur pour le chauffage du filament kénotron.	
Dispositif de support de kénotron.	
Spintermètre à pointes avec graduation.	
Tableau de commande et de mise en marche de l'interrupteur et du transformateur de kénotron.	
Interrupteur à mercure type 1922, sur plateforme mobile, (charge de mercure 10 kilog. non comprise).	
Connexions en tubes flexibles.	
L'ensemble monté sur un meuble chêne est relié par un câble souple sous gaine métallique à un chariot métallique mobile comportant :	
Rhéostat à double manette pour réglage du courant primaire dans le transformateur n° 3 haute tension.	
Rhéostat et appareils de mesure pour le réglage du filament Coolidge.	
Milliampèremètre pour la mesure de l'intensité dans l'ampoule, type CTV, en 5 mA shunté en 50 mA, avec dispositif de protection, constitué par un parafoudre spécial.	L'ensemble .. .. . 17.000 »
Chemin de roulement, constitué par deux rails avec supports appropriés, comme dispositif et dimensions, à la pièce destinée à recevoir les appareils.	
Berceau support mobile avec dispositif pour son déplacement sur les rails ; ce berceau mobile porte la cuve en plomb de 6 m/m d'épaisseur, établie avec deux orifices de traitement, l'un suivant la verticale, l'autre à 45°.	
Le couvercle en plomb de la cuve, avec dispositif de relevage du support d'ampoule, est muni d'un miroir orientable pour la surveillance du tube pendant le fonctionnement.	
Localisateurs pour radiothérapie (N <sup>os</sup> 1, 2, 3, 4 et 6). — Jeu de filtres.	
Connexions haute tension en tubes de 3 centimètres de diamètre.	
Table spéciale pour le traitement radiothérapique.	
L'ensemble .. .. .	16.800 »
10 kilos de mercure pour l'interrupteur .. .. .	285* »
Soupape kénotron type H. 13 nouveau modèle .. .. .	860 »
Huile spéciale pour la cuve (environ 90 kilog., bidons non compris) ..	260 »
Tube Coolidge modèle V, spécial pour le fonctionnement dans l'huile à 40 c/m d'étincelle équivalente .. .. .	2.100 »
Total .. .. .	<u>37.305 »</u>

### II. — *Sur courant continu 110 ou 220 volts :*

Il y a lieu d'ajouter au devis ci-dessus :

Une commutatrice 1,5 kw, avec dispositif de protection dans le socle, et démarrage, produisant le courant alternatif nécessaire à l'alimentation des transformateurs de chauffage de filament Coolidge et kénotron ..	2.955 »
---	---------

#### PRIX DES LOCALISATEURS

Numéros	Numéros
1 à 6.. .. 40 fr.	10 .. .. 270 fr.
7.. .. 160 -	11 .. .. 93 -
8.. .. 250 -	12 .. .. 85 -
9.. .. 260 -	13 .. .. 120 -

\* Prix variable.

#### PRIX DES FILTRES

(Diamètres 109<sup>m</sup>/m ou 115<sup>m</sup>/m)

Aluminium	1/10 à 5/10.. ..	3 fr. »
—	10/10.. ..	3 fr. 50
—	20/10.. ..	4 fr. »
—	30/10.. ..	4 fr. 50
—	40/10.. ..	5 fr. »
Cuivre	1/10, 2/10 et 5/10.. ..	3 fr. »
Zinc	5/10.. ..	3 fr. »

## RÉFÉRENCES

### Installations de Radiothérapie profonde

#### HOPITAUX DE PARIS

Dr. BELOT, Saint-Louis.  
Dr. BOURGUIGNON, Salpêtrière.  
Dr. DELHERM, Pitié.  
Pr. GOSSET, Salpêtrière.  
Dr. HARET, Lariboisière.  
Pr. HARTMANN, Hôtel-Dieu.

Dr. MAINGOT, Laënnec.  
Pr. PROUST, Tenon.  
Pr. REGAUD, Institut du Radium.  
Dr. ROUSSY, Paul Brousse à Villejuif.  
Pr. SERGENT, Charité.  
Dr. SOLOMON, Saint-Antoine.

#### CLINIQUES PRIVÉES DE PARIS

Clinique La Fontaine.  
Clinique Médicale de Paris.

Clinique de Neuilly-sur-Seine. — Dr. BELOT.

#### MÉDECINS DE PARIS

Dr. Henri BÉCLÈRE.  
Dr. FLEIG.  
Dr. GALLY.  
Dr. GÉRARD.  
Dr. JOULIA.

Dr. LAQUERRIÈRE.  
Dr. LEDOUX-LEBARD.  
Dr. MAINGOT.  
Dr. SALEIL.  
Dr. SOLOMON.

#### FRANCE ET COLONIES

Alger. — Dr. TILLIER.  
— Dr. VIALLET.  
Amiens. — Dr. FARCY.  
Biarritz. — Institut de Physiothérapie.  
Bordeaux. — Faculté de Médecine.  
— Pr. BERGONIE.  
— Dr. NANCEL PENARD.  
— Pr. RECHOU.  
Brest. — Dr. CHUITON.  
Chambéry. — Dr. PARENT.  
Châteauroux. — Dr. PIMPANEAU.  
Colmar. — Hôpital civil.  
Dijon. — Hôpital civil.  
Grenoble. — Dr. AUDAN.  
Hanoï (Tonkin). — Hôpital Indigène.  
Lille. — Hôpital de la Charité.  
— Hôpital Saint-Sauveur.  
— Dr. DESPLATS.  
— Dr. NUYTEN.  
Lyon. — Hôtel-Dieu (Pr. BÉRARD).  
— Dr. JAPIOT.  
Macon. — Dr. DUFOUR.

Marseille. — Drs. ASTIER, HUGUET et  
LIAUTARD.  
— Drs. DREVON et MORIN-  
GÉRARD.  
— Dr. DUPEYRAC.  
Montluçon. — Dr. PIQUAND.  
Montpellier. — Dr. PARÈS.  
Mulhouse. — Diaconat de Mulhouse.  
— Hôpital du Hasenrain.  
Nancy. — Dr. LAMY.  
Nantes. — Dr. BRILLOUET.  
Nice. — Dr. PASCHETTA.  
Poitiers. — Dr. PEROCHON.  
Reims. — Dr. BAUD.  
— Hospices Civils.  
Strasbourg. — Dr. GUNSETT.  
— Hôpital civil (Dr GUNSETT),  
3 installations.  
Toulouse. — Dr. ESCANDE.  
— Dr. JACOTOT.  
Tours. — Dr. MÉNAGE.

#### ÉTRANGER

Belgique. — Bruxelles. — HOSPICES CIVILS DE SAINT JOSSE TEN NOODE.  
— INSTITUT DU RADIUM. — Pr. BAYET.  
— Dr. GOBEAUX.  
— Dr. THONON.  
Brésil. — Porto Alegre. — Dr. GRECO.  
Chine. — Shanghai. — HOPITAL SAINTE MARIE.  
Danemark. — Copenhague. — INSTITUT FINSEN.  
— Rudkøping. — Dr. LAUSEN.  
Espagne. — Madrid. — Dr. CALATAYUD COSTA.  
— Saragosse. — FACULTÉ DE MÉDECINE.  
Etats-Unis. — Philadelphie. — Dr. PFAHLER (Pont roulant).  
Portugal. — Porto. — Dr. MORAES SARMENTO.

# RADIOMÉTALLOGRAPHIE

Nous donnons dans la présente notice la description et les prix des installations pour la radiométallographie.

*Installation type A.* — Elle est établie pour fonctionner jusqu'à 25 c/m d'étincelle équivalente pour 3 mA. Cet ensemble comprend un chariot mobile portant tous les appareils de commande et de contrôle. Un meuble portant le groupe générateur haute tension (transformateur haute tension, transformateurs pour le chauffage des filaments Coolidge et Kénotron). Un pied support d'ampoule et une table d'examen complètent cet ensemble.

Ces divers éléments ont été combinés pour être disposés dans deux pièces, l'une où se tient l'opérateur, l'autre où fonctionne le tube. L'opérateur est ainsi convenablement protégé contre le rayonnement X. Le schéma ci-contre (fig. 1) donne une idée de la réalisation de cet ensemble.

Naturellement la cloison de séparation doit être opaque aux rayons X, soit par son épaisseur, soit par un revêtement de plomb.

On peut, pour avoir une sécurité encore plus grande et éviter le revêtement des murs, remplacer le tube Coolidge ordinaire et son support d'ampoule par un tube fonctionnant dans une cuve protectrice (voir dispositif de l'installation B). Cette modification est prévue dans le devis ci-contre A<sup>1</sup>.

*Installation type B.* — Elle comprend un meuble portant tous les organes producteurs de courant, fonctionnant jusqu'à 40 c/m d'étincelle équivalente soit 200.000 volts et 4 mA. Un pont roulant supporte

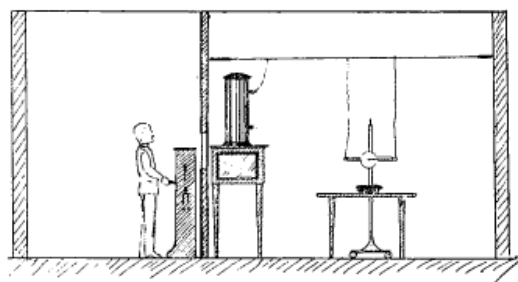


Fig. 1

une pièce voisine, d'où l'opérateur peut effectuer tous les réglages.

une cuve en plomb dans laquelle se trouve le tube à rayons X spécial. Cette cuve se déplace le long de rails. Les pièces à examiner sont placées sur une table d'examen dont le dessus, recouvert de plomb, peut s'élever et s'orienter en tous sens. Cette table, même chargée, peut être facilement déplacée par un jeu de pédales. Les organes de commande des circuits électriques sont groupés sur un petit chariot mobile. Tout cet ensemble peut être réuni dans une même pièce comme le montre la figure 3, la protection de l'opérateur contre les rayons X secondaires peut être facilement assurée par une petite cabine. On peut néanmoins, si on le désire, mettre facilement le chariot mobile dans

L'ensemble que nous présentons (fig. 2) est essentiellement caractérisé par un transformateur Rochefort-Gaiffe n° 3 de grandes dimensions, susceptible de fournir sous une tension de 40 c/m d'étincelle équivalente un débit considérable avec un rendement élevé. Ce transformateur est établi en vue d'un fonctionnement de très longue durée comme cela est actuellement nécessaire pour certains traitements radiothérapeutiques.

Cet appareil puissant et robuste est complété par notre interrupteur modèle 22 qui est un perfectionnement de notre interrupteur Blondel : le corps de l'interrupteur a été muni d'ailettes de refroidissement pour permettre sans échauffement dangereux un fonctionnement continu aux régimes les plus élevés. Le cône tournant est muni de buses à jets obliques (brev. s. g. d. g.) disposées de telle sorte que la rupture du courant s'effectue sur jet de mercure. Enfin une disposition spéciale du cône élimine automatiquement les salissures du mercure.

L'ensemble générateur est complété par :

Un transformateur pour l'alimentation du filament de la soupape « Kénotron » ;

Un transformateur pour l'alimentation du filament cathodique de l'ampoule « Coolidge » ;

Un spintermètre.

Le rhéostat de réglage du transformateur, le milliampèremètre, ainsi que le tableau de commande et de mesure du circuit filament sont montés sur un bâti métallique mobile sur roulettes qui peut être facilement déplacé, même dans une pièce voisine, au gré de l'opérateur.

Le tube et l'installation peuvent fonctionner sous 40 c/m d'étincelle et 4 mA, régime normal pour fonctionnement continu pendant des heures consécutives sans que le transformateur ni le tube n'approchent de leur limite de résistance ; ces chiffres sont très en dessous du maximum de puissance de l'installation.

L'appareil support d'ampoule est d'une conception entièrement nouvelle.

Tout a été étudié en vue d'une *protection parfaite* de l'opérateur, tant au point de vue du rayonnement qu'à celui du courant haute tension.

L'ampoule Coolidge spéciale est contenue dans une cuve de plomb étanche de 6 millimètres d'épaisseur et remplie d'huile.

Le courant haute tension arrive par des cheminées isolantes verticales.

La cuve est disposée sur un pont roulant sur deux rails qui traversent le laboratoire et peuvent être scellés dans les murs ou supportés par des piliers. Les mouvements de la cuve sont commandés par un grand volant.

Le transformateur et le kénotron sont disposés de façon à réduire la longueur des conducteurs au strict minimum. Ceux-ci sont constitués par des tubes métalliques de gros diamètre, afin d'éviter la formation de couronnes et ses conséquences fâcheuses (ozone et perte d'énergie).

Comme la cuve est mobile le long des rails, les conducteurs coulisent l'un dans l'autre et leurs raccords ont été constitués par des grosses boules facilement détachables.

Le circuit à haute tension est, de plus, entièrement hors de portée de la main et tout accident est, de ce fait, rendu impossible.

De cette manière, la production d'ozone étant réduite au minimum, il est possible d'employer pratiquement ce matériel dans des locaux de modestes dimensions (environ  $3^m 50 \times 4.50 \times 2.90$ ).

Le rayonnement peut sortir de la cuve soit par une fenêtre placée verticalement à la partie inférieure, soit par une fenêtre placée sur le côté de la cuve à environ  $45^\circ$  de l'axe vertical ; l'une étant obturée lorsque l'autre est utilisée.

Le couvercle en plomb de la cuve supporte les antennes à la partie inférieure desquelles les électrodes du tube sont rigidement fixées. Ce couvercle peut être enfin levé facilement au moyen de câbles passant sur des poulies, ce qui permet une manipulation aisée de l'ampoule qui, aussitôt émergée, s'égoutte dans la cuve. Dans cette position, le filament peut être allumé mais en aucun cas le tube ne doit fonctionner sous tension dans l'air.

La cuve d'huile dans laquelle est plongé le tube étant en plomb est rendue aussi épaisse qu'il est nécessaire. L'épaisseur que nous choisissons, 6 millimètres, est largement suffisante en pratique pour une protection efficace.

Énumérons en outre quelques-uns des avantages qui résultent de l'immersion dans l'huile :

La distance pour laquelle jaillit l'étincelle dans ce diélectrique est, pour la même tension maximum, beaucoup plus petite que dans l'air. Il en résulte que le tube peut supporter des tensions plus élevées sans être allongé. Les effluves et les aigrettes sont complètement évités et l'on peut alors envisager un dispositif de protection efficace non seulement contre les rayons, mais contre tout choc électrique.

Les dépôts de poussière et d'humidité sur le verre et leurs conséquences parfois si graves pour la vie de l'ampoule sont rendus impossibles. Enfin, le verre étant mieux refroidi, par suite de la conductibilité thermique plus grande du diélectrique liquide et de la très grande surface de la paroi de la cuve, on peut dépenser une puissance plus grande que celle d'un tube fonctionnant dans l'air. Le tube est similaire au tube Coolidge type Standard employé dans l'installation type A comme dimension de ballon et d'électrodes mais il est construit d'une manière spéciale brevetée. **Un tube Coolidge type Standard ne pourrait pas fonctionner dans la cuve à huile.**

L'objet à examiner est placé sur la table métallique dont le dessus peut prendre toutes les positions désirées. Elle possède une pédale qui commande avec la plus grande facilité le mouvement vertical au moyen d'une pompe à huile ; des volants permettent les divers mouvements d'inclinaison en tous sens.

De plus, l'embase est montée sur quatre roulettes pour le mouvement de va et vient de la table dans la direction perpendiculaire à celle de la cuve contenant le tube. Ces mouvements sont commandés au pied par des pédales permettant de réaliser les moindres déplacements avec une sûreté et une précision absolues.

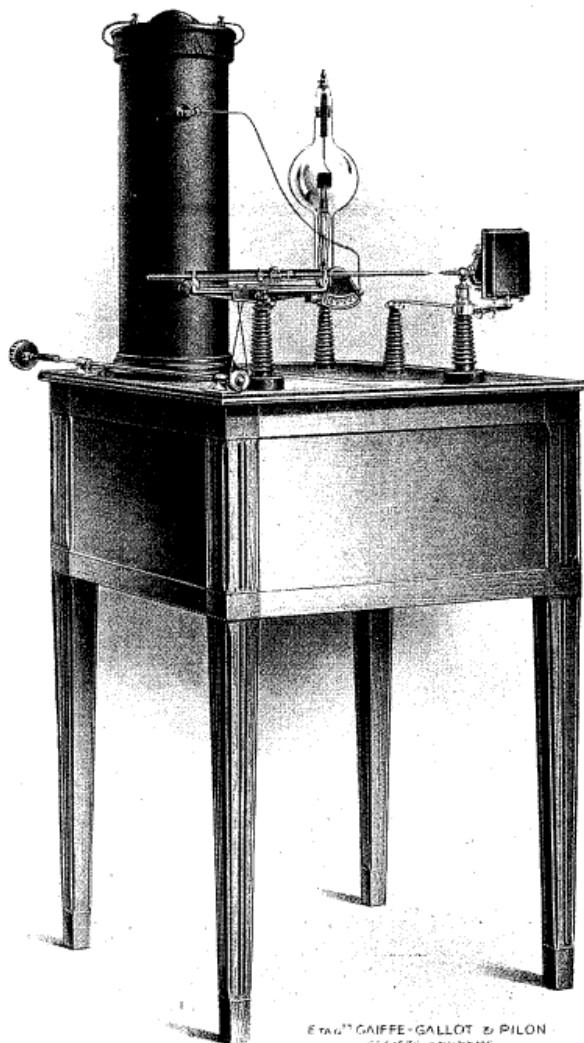
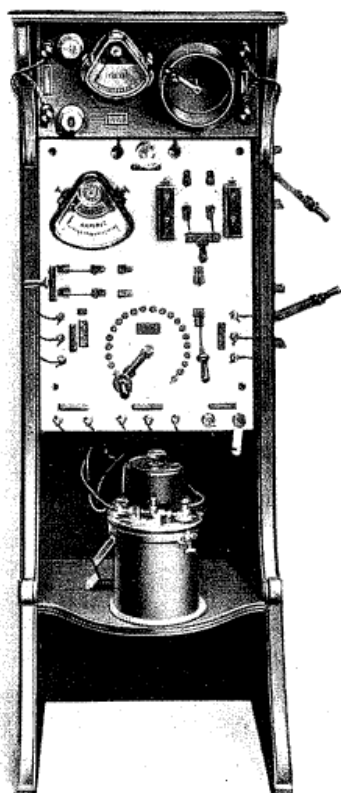


Fig. 2

*Installation Type A*Courant alternatif 110 ou 220 volts, 42 à 60 périodes*Meuble chêne comportant :*

Transformateur Rochefort Gaiffe N°2, 30 c/m EE.  
 Transf. pour le chauffage du filament Coolidge  
 Transf. pour le chauffage du filament Kénotron.  
 Spintermètre avec poulies de comm. à distance.  
 Milliampèremètre CTV avec shunt.

*Crédence chêne comportant :*

Interrupteur modèle 22.  
 Tableau d'utilisation.  
 Accessoires de réglage p. les Transf. de filament.  
 10 kg. de mercure pour l'interrupteur.  
 Tube Coolidge standard.  
 Soupape Kénotron  
 Pied support d'ampoule type 20 avec chariot de centrage, règle et pinces.  
 Table simple pour examen des pièces.

*L'ensemble..... 15.250*

Tube Coolidge type V de rechange..... 2.100  
 Tube Coolidge Standard ..... 1.800  
 Kénotron ..... 860  
 Jeu de dents pour l'interrupteur ..... 45

Sur courant Continu 110 ou 220 volts, il y a lieu d'ajouter aux devis ci-dessus :

Une commutatrice 1,5 KW avec dispositif de protection dans le socle et démarrage.... 2.955

(Nos prix ne comportent pas l'emballage ni le transport qui sont à la charge du client).

*Installation Type A'*Courant alternatif 110 ou 220 volts, 42 à 60 périodes

Mêmes appareils.

Tube Coolidge spécial type V fonctionnant dans la cuve à huile.  
 Soupape Kénotron.  
 Cuve de plomb et pont roulant (voir fig. 3).  
 Table simple pour examen des pièces.

*L'ensemble..... 25.810*

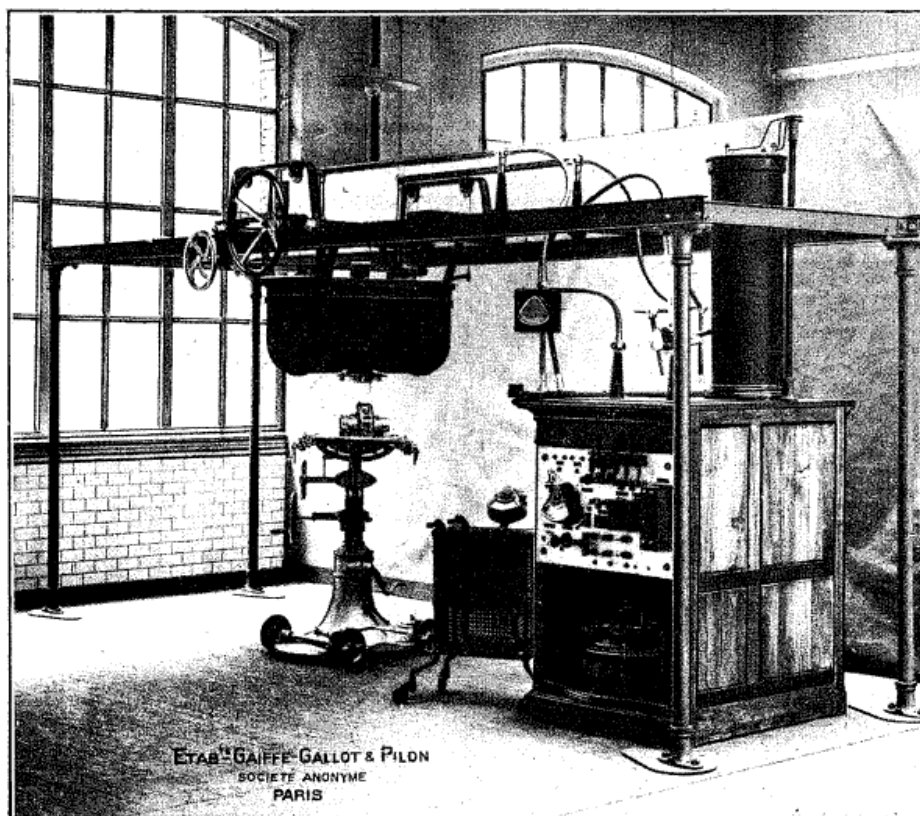


Fig. 3  
Installation Type B

### Courant Alternatif 110 ou 220 volts, 42 à 60 périodes.

Générateur fournissant un courant redressé de 40 c/m EE comprenant :

- Transformateur Rochefort-Gaiffe N° 3 secondaire avec milieu au sol et bornes p. milliampèremètre.
- Transformateur pour le chauffage du filament Coolidge.
- Transformateur pour le chauffage du filament Kénotron.
- Dispositif de support de Kénotron.
- Spintermètre à pointes avec graduation.
- Tableau de commande et de mise en marche de l'interrupteur et des transformateurs.
- Interrupteur à mercure modèle 22.
- Connexions en tubes flexibles.

L'ensemble monté sur un meuble chêne est relié par un câble souple sous gaine métallique à un chariot métallique mobile comportant :

- Rhéostat à double manette pour réglage du courant primaire du transformateur haute tension.
- Rhéostat et appareils de mesure pour le réglage du filament Coolidge.
- Milliampèremètre mesurant l'intensité du courant dans l'ampoule avec dispositif de protection.
- Chemin de roulement constitué par deux rails avec supports appropriés, comme dispositif et dimensions, à la pièce destinée à renfermer les appareils.
- Chariot de roulement avec dispositif pour déplacement supportant la cuve en plomb de 6 m/m d'épaisseur, munie d'un miroir orientable pour surveillance de l'ampoule en fonctionnement et de deux orifices de sortie des rayons l'un vertical l'autre à 45°. Le couvercle supportant l'ampoule peut être relevé pour la sortie aisée du tube.
- Tube Coolidge spécial modèle V
- Soupape Kénotron H 12.
- 10 kg. de mercure pour l'interrupteur.
- Table spéciale pour l'examen des pièces.

L'ensemble..... 37.265

Rechanges :

- Tube Coolidge type V ..... 2.100
- Kénotron ..... 860
- Jeu de dents pour interrupteur ..... 45

### Sur Courant Continu 110 ou 220 volts,

il y a lieu d'ajouter au devis ci-dessus :

- Une commutatrice 1,5 Kw avec dispositif de protection dans le socle et démarrage.... 2.955

(Nos prix ne comportent pas l'emballage ni le transport qui sont à la charge du client.)

# INTENSIONOMÈTRE

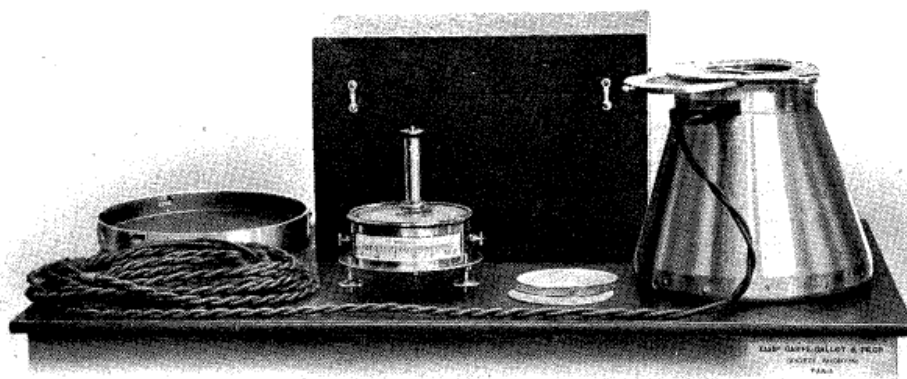


FIG. 1.

## CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

L'intensité du rayonnement X, c'est la quantité d'énergie de rayons X traversant l'unité de surface perpendiculaire au rayonnement, pendant l'unité de temps (Dans le système C.G.S., l'unité serait l'erg par seconde, par centimètre carré.)

La mesure de l'Intensité du rayonnement X est très difficile à faire en unités représentant l'énergie totale du rayonnement.

La méthode calorimétrique donnerait un résultat immédiat en valeur absolue, par transformation totale de l'énergie radiante en énergie calorifique. Malheureusement, cette dernière est tellement faible vis-à-vis de la masse des éléments absorbants, que toute mesure pratique est impossible actuellement.

La méthode fluorométrique, sur laquelle est basé le fluoromètre de Guillemainot, est faussée par l'absorption sélective de l'écran. Biquart a rendu cette méthode rigoureuse, sinon pratique, en absorbant *tout* le rayonnement par une série de 40 écrans successifs, dont on mesure séparément l'éclat.

La méthode sélénométrique est basée sur la variation de la résistivité électrique du sélénium avec l'intensité du rayonnement X. L'intensimètre de Fursteneau est basé sur ce principe. Là encore, la discontinuité d'absorption de l'élément intervient, et provoque des erreurs importantes.



La méthode ionométrique, employée avec succès dans les divers ionomètres actuels, ne présente pas cette cause d'erreur, quand on utilise un gaz dont les discontinuités d'absorption sont très éloignées des longueurs d'onde utilisées. L'emploi de l'air est particulièrement simple et commode ; de plus, ses éléments constitutifs, azote et oxygène, sont eux-mêmes les constituants principaux des tissus humains. Les coefficients d'absorption de l'air et des tissus sont donc voisins, de sorte que la mesure de l'ionisation de l'air donne une idée exacte de l'absorption dans les tissus.

Malheureusement, l'intensité du courant d'ionisation est extrêmement faible. C'est ainsi que pour une chambre d'ionisation analogue à celle de l'ionomètre de Solomon, l'intensité est de l'ordre de  $10^{-12}$  ampères (ou 0.000.000.001 milliampère). Or, les galvanomètres de laboratoire les plus sensibles ne permettent la mesure que de courants 100 fois plus intenses.

C'est pour cette raison que, dans l'ionomètre, on a remplacé la mesure d'un aussi faible courant par celle du temps de décharge d'un condensateur de capacité déterminée.

On remplace ainsi la mesure d'une *intensité* de rayonnement par celle d'une *quantité* de rayonnement.

Les ionomètres dont le fonctionnement repose sur l'utilisation de courants aussi faibles doivent avoir des isolements remarquables et des protections efficaces contre les ionisations parasites. Ce sont les deux grandes difficultés que l'on rencontre dans leur construction aussi bien que dans leur emploi. De là proviennent d'importantes causes d'erreurs.



## DESCRIPTION DE L'INTENSIONOMÈTRE

L'intensionomètre (fig. 1), est basé sur le même principe que les ionomètres dont il possède les avantages sans en présenter les inconvénients. Comme son nom l'indique, il est destiné à mesurer l'intensité d'ionisation, et donne, par suite, la mesure de l'intensité d'un faisceau de rayonnement X.

Il est constitué, en principe, par une chambre d'ionisation de forme tronconique que l'on place sur le trajet du rayonnement X. Cette chambre d'ionisation comporte (fig. 2), une série de disques en papier, recouverts d'une mince couche de carbone conducteur, maintenus séparés parallèlement par un intervalle de 1 centimètre, à l'aide d'anneaux périphériques isolants. Ces disques sont alternativement reliés aux deux bornes de la chambre d'ionisation, et constituent ainsi une sorte de condensateur à lames parallèles, dont le diélectrique serait l'air interposé, ionisé par le rayonnement X qui le traverse.

Une double enveloppe, plomb et aluminium, constitue les parois latérales, et assure la protection contre le rayonnement X diffusé pouvant sortir de la chambre. La base supérieure, par où pénètre le rayonnement à mesurer, comporte un tiroir permettant de placer facilement les filtres utilisés.

La base inférieure comporte un plateau de bois de 22 millimètres d'épaisseur, percé d'un trou pour placer la chambre d'ionisation de l'ionomètre de Solomon, dans le but de comparer les mesures fournies par les appareils. Elle peut être munie d'un volet obturateur plombé, pour se protéger du rayonnement émergent lorsqu'il n'est pas utilisé.

La chambre d'ionisation est munie de deux oreilles permettant sa fixation sur les cuves à huile.

Les dimensions extérieures du cône sont : diamètre de la base inférieure : 29 centimètres ; hauteur totale : 26 centimètres. Il correspond à un faisceau de 25 centimètres de diamètre, pour une distance de 40 centimètres de l'anticathode. Le volume de la chambre d'ionisation, rapporté à cette distance, est de 11 litres environ.

Cette chambre d'ionisation est placée dans le circuit d'une batterie de piles avec un galvanomètre, à aiguille, à lecture directe. Cet appareil est le plus sensible que l'on puisse construire pratiquement. Il donne toute la déviation de l'échelle pour 2 micro-ampères environ.

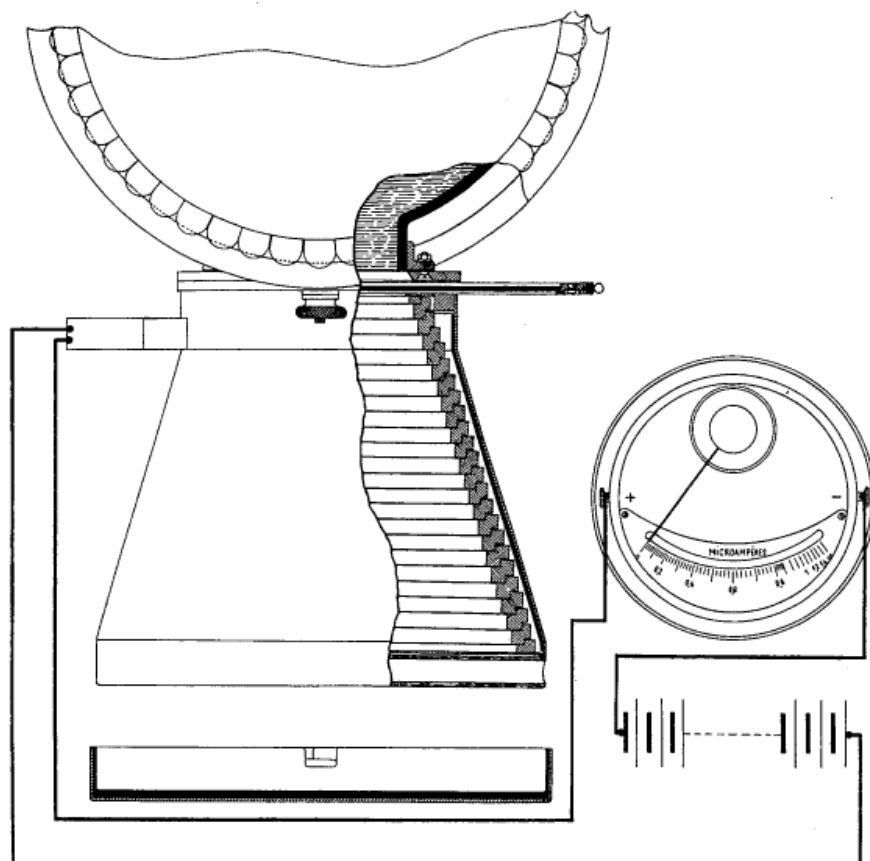


FIG. 2.

#### SCHÉMA DE MONTAGE DE L'INTENSIONOMÈTRE

La batterie de piles, spécialement étudiée pour cet emploi, est constituée par 100 éléments de piles sèches Féry, petit modèle, pouvant assurer le service pendant plusieurs années, sans aucun entretien.

Les divers appareils sont reliés entre eux par un câble très souple à 2 conducteurs d'un isolement parfait, ne donnant aucune perte appréciable même par ionisation.

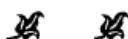
Le diamètre de l'orifice de sortie est de 25 centimètres. On peut réduire cette dimension par l'emploi de diaphragmes en plomb, dont la forme et les dimensions d'ouverture sont déterminées selon les cas.

Lorsque le cône est de dimensions gênantes, il peut être placé, muni de son obturateur, sur la deuxième fenêtre de la cuve, la première comportant le localisateur approprié. Dans ce cas, il donne toujours la mesure de l'intensité du rayonnement, l'erreur provenant de la différence d'orientation des faisceaux mesuré et utilisé, étant absolument négligeable.



## FONCTIONNEMENT DE L'INTENSIONOMÈTRE

Le fonctionnement de l'appareil est des plus simples. Sous l'influence du rayonnement, les diverses couches d'air de l'appareil s'ionisent, et permettent le passage d'un courant dont l'intensité est donnée à tout instant par le galvanomètre. Cette intensité est rigoureusement proportionnelle à l'intensité du rayonnement, définie comme il a été dit au début. Les mesures tiennent compte de l'absorption des filtres employés. Enfin, les faibles variations de potentiel de la batterie de piles sont sans aucune influence, car on a choisi une différence de potentiel telle, que le champ de saturation soit toujours réalisé entre les lames de la chambre d'ionisation. Les causes d'erreur sont nulles ; tout au plus, y aurait il lieu de tenir compte de la pression et de la température de l'air, dans le cas où l'on voudrait effectuer des mesures de précision.



## UTILISATION DE L'INTENSIONOMÈTRE

L'avantage primordial de l'intensionomètre, avantage que ne possède encore aucun autre appareil, est de permettre de contrôler, à **tout instant** du traitement, et ce, pendant toute la durée de celui-ci, la qualité du rayonnement X utilisé.

Par suite, d'un simple coup d'œil sur le microampèremètre, on pourra, instantanément, connaître l'**intensité** du faisceau de rayons, avec autant de facilité et de précision qu'on peut connaître l'intensité du courant qui traverse le tube, en regardant le miliampèremètre placé dans le circuit de l'ampoule.

On peut donc vérifier, à tout instant du traitement, que l'intensité **choisie** reste bien constante, et que, par suite, la dose voulue sera bien obtenue au bout d'un temps **fixé**.

L'intensionomètre permet aussi de déterminer très rapidement le coefficient d'absorption des différents métaux employés comme filtres, et, par suite, de déterminer la nature et l'épaisseur optima des filtres à utiliser.

Grâce à l'intensionomètre, on est immédiatement prévenu, par une déviation anormale du microampèremètre, de l'oubli d'un filtre ou de l'erreur commise sur sa nature (aluminium ou zinc), si l'aspect des métaux ne permet que difficilement de les distinguer. Toute cause d'accidents se trouve donc évitée de ce fait.

Il est aussi possible, avec l'intensionomètre, de déterminer les conditions de rendement maximum de l'installation de rayons X utilisée. On peut, par exemple, si l'on fonctionne avec une installation sur bobine, déterminer le meilleur calage de l'interrupteur.

Cet appareil ne remplace pas les ionomètres du genre Solomon, si ceux-ci ont une chambre d'ionisation suffisamment petite pour être introduite dans les cavités naturelles. De tels ionomètres à petite chambre sont en effet indispensables pour déterminer expérimentalement la répartition en profondeur du rayonnement dans les tissus, et permettent de constituer des tables indiquant cette répartition, pour des conditions opératoires quelconques.

Le gros avantage de l'intensionomètre est de permettre de se replacer exactement, et sans tâtonnement, dans les conditions voulues de rayonnement, pour fournir la répartition en profondeur désirée.

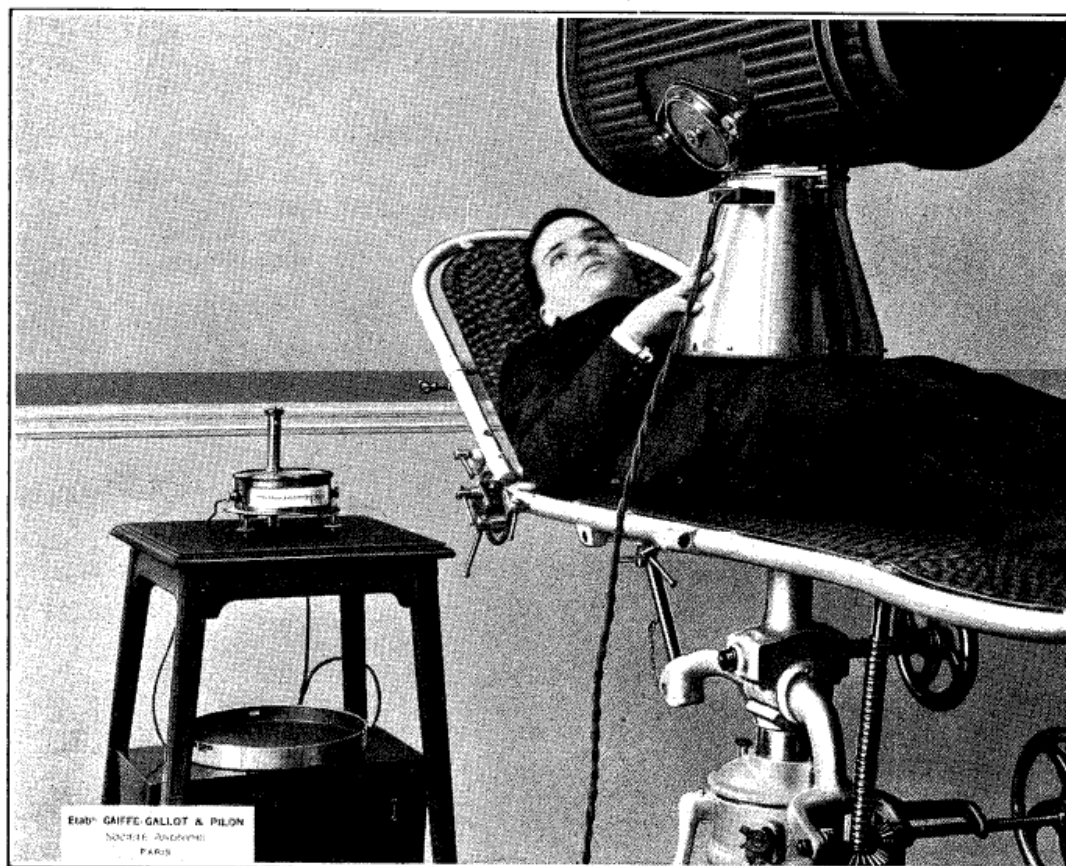


FIG. 3.

#### L'INTENSIONOMÈTRE EN FONCTIONNEMENT

Un dernier avantage de l'intensionomètre sur les ionomètres habituellement employés est qu'il ne peut se produire aucune ionisation parasite dans le conducteur qui relie le cône de l'intensionomètre, même si ce conducteur est soumis au rayonnement X.

Il en résulte que ce câble peut être de longueur aussi grande, qu'on veut (25 mètres par exemple), ce qui permet de surveiller l'intensionomètre d'un endroit très éloigné de la table de traitement, sans aucune précaution spéciale d'isolement pour le câble. On n'est pas ainsi obligé, comme dans les autres ionomètres d'avoir une distance bien déterminée et petite, de l'ordre de 2 mètres, pour avoir des mesures concordantes.



## PRIX ET DEVIS \*

---

**INTENSIONOMÈTRE** des Etablissements Gaiffe-Gallot et Pilon, constitué par :

Un **cône localisateur** en aluminium doublé de plomb, renfermant un jeu d'électrodes spéciales, et portant, à la partie supérieure, un tiroir pour placer les filtres, et à sa partie inférieure, un couvercle amovible ;

Un **microampèremètre** extra-sensible à aiguille et à suspension, muni de 2 cadrans permettant la lecture, quelle que soit la hauteur à laquelle est placé l'appareil. La sensibilité du microampèremètre permet d'apprécier des fractions de microampères ;

Un **cable souple à grand isolement** reliant le microampèremètre au cône localisateur, de 10 mètres de longueur environ ;

Une **batterie de piles sèches Féry**, comprenant 100 éléments ;

L'ensemble :

3.200 »
---------

---

\* Les prix sont donnés sans engagement, et à confirmer au moment de la commande. Ils s'entendent pour marchandises prises à Paris, port et emballage à la charge du client.

*Avril 1923.*

---

Imp. G. Deberque, 6, rue Schœleher, Paris.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

# APPAREIL ÉLECTROTHERAPEUTIQUE

DES DOCTEURS DELHERM &amp; LAQUERRIÈRE

## SOMMAIRE

	Pages
Chaîne thermo-lumineuse réglable des Drs Delherm et Laquerrière.	1
Prix . . . . .	4

**CHAÎNE THERMO-LUMINEUSE RÉGLABLE.** — La chaîne thermo-lumineuse de MM. les Drs Delherm et Laquerrière a été conçue dans l'idée de faire un bain localisé de lumière et de chaleur facilement réglable et surtout permettant d'épouser sans difficultés les irrégularités de contour du corps humain.

Les figures montrent les applications diverses de ce bain thermo-lumineux.

On remarquera la facilité avec laquelle on a pu suivre à distance régulière tout le corps de la patiente des reins au mollet, et envelopper l'épaule ou le ventre. On remarquera aussi que, sur ces trois figures, deux appareils comportent quatre éléments, soit huit lampes, et l'autre trois éléments seulement, soit six lampes. C'est en effet une qualité nouvelle de cette chaîne thermo-lumineuse de pouvoir se composer d'un nombre de chaînons quelconque, par conséquent s'allonger ou se raccourcir suivant les besoins. On concevrait très bien une chaîne assez longue pour constituer un bain thermo-lumineux complet allant des épaules aux pieds et à laquelle on donnerait une forme telle, que toutes les parties du corps seraient à distance régulière de la source lumino-thermique, ce qui est impossible à réaliser avec toute autre forme d'appareil.

La pratique a indiqué que quatre chaînons répondent à tous les besoins courants.

La chaîne thermo-lumineuse est réglable, un rhéostat sert à faire varier la température produite si cela est nécessaire.

On peut faire, soit des bains de chaleur sèche (cas des figures) en laissant l'appareil et le corps à l'air libre pour faciliter l'évaporation, dans ce cas les lampes doivent être poussées près de leur maximum; soit des bains de chaleur humide en recouvrant l'ensemble de serviettes ou de couvertures, il faut alors diminuer notablement, à l'aide du rhéostat, la chaleur produite, car, étant concentrée par l'enveloppement, elle pourrait s'élever à une température anormale.

On s'assurera continuellement de la température atteinte à l'aide du thermomètre spécial que l'on peut adjoindre à l'appareil.

**DESCRIPTION.** — La chaîne thermo-lumineuse de MM. les Drs Delherm et Laquerrière (voir figure page 3) se compose :

- 1° D'un chaînon terminal à prise de courant ;
- 2° D'un chaînon terminal simple ;
- 3° D'autant de chaînons intermédiaires qu'on le juge utile.

Chacun de ces chaînons très solide et indéformable reçoit deux lampes cylindriques spéciales.

Ils se relient l'un à l'autre par des pièces à charnières AA' qui servent à la fois, par serrage, à maintenir la forme donnée et à assurer la connexion électrique; le tout disposé de façon à éviter au docteur ou au patient d'être mis involontairement en communication avec la source d'électricité.

Quatre pieds B, portant une rainure, supportent l'ensemble à la hauteur et à la position voulues.

Un rhéostat R, que l'on ajoute à volonté à l'appareil, permet de régler la quantité de chaleur produite dans le rapport de 1 à 2 environ ; si donc on met une ou deux lampes

par chaînon, le réglage pourra atteindre de 1 à 3 environ.

Les appareils sont fabriqués pour fonctionner sur demande soit à 110, soit à 220 volts, courant continu ou alternatif.

### APPLICATIONS.

— Quelles sont les applications thérapeutiques d'un tel appareil ?

Nous avons demandé à MM. les Docteurs Delherm et Laquerrière de nous donner

les indications qu'ils jugeaient intéressantes ; nous ne faisons ici que reproduire les termes de leur note.

**CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES.** — L'action principale du bain de lumière local est l'action calorifique. Il est nécessaire qu'elle puisse être graduée, dosée et répartie également sur toute la partie à traiter.

Les procédés anciens sont moins commodes et se prêtent mal à tous les usages. Le cataplasme est toujours humide, il est lourd, il doit être maintenu par des bandes, enfin il peut salir.

Le bain de sable sec est difficile à amener à la bonne température, il emprisonne le membre, ce qui ne va pas sans certains inconvénients.

De plus, dans ces deux procédés, la température baisse plus ou moins rapidement et ils n'assurent pas un chauffage constant.

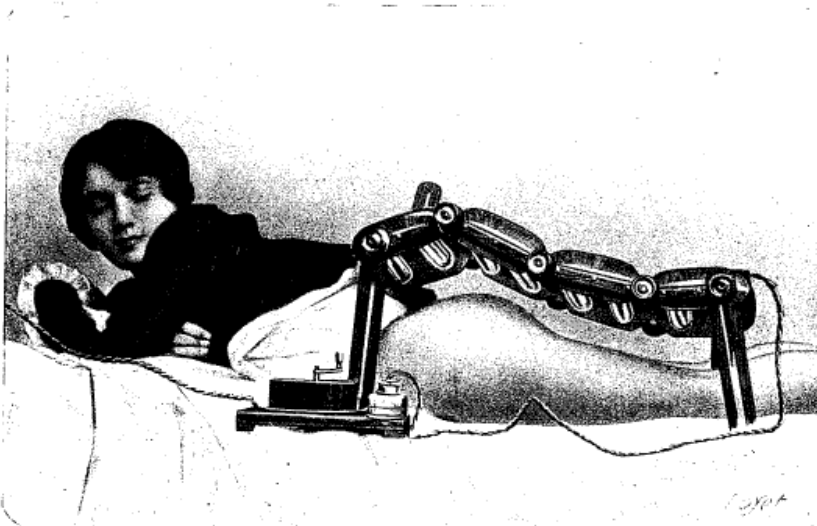
Les bains électro-thermiques seuls se prêtent au réglage facile et à la conservation régulière d'une température donnée :

Deux sont actuellement en emploi :

*Les Tissus chauffants.* — *Les Bains de lumière.*

Les premiers ne donnent qu'une température humide et non lumineuse.

Les autres, jusqu'à l'apparition de la chaîne thermo-lumineuse, donnaient en général une chaleur et un éclairage irrégulièrement répartis.



**ACTION DU BAIN THERMO-LUMINEUX.** — 1° Les rayons lumineux joignent à l'action calorifique une action excito-vitale sur les tissus superficiels.

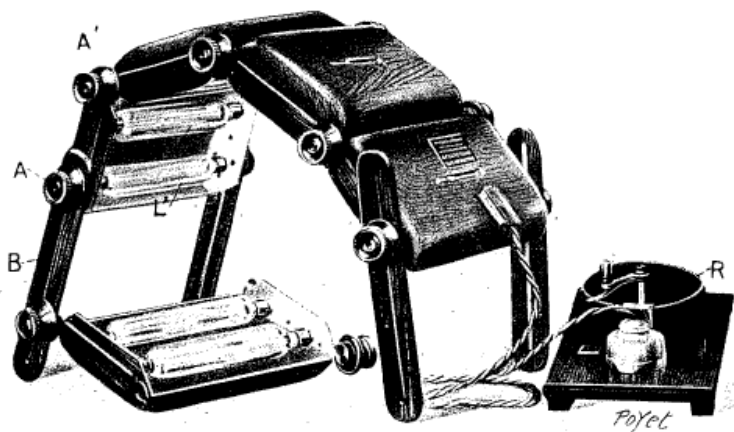
2° *Analgesie.* — Depuis longtemps, le vulgaire cataplasme est utilisé pour soulager la douleur ; le bain de lumière possède une grande action analgésique qui se produit durant la première séance elle-même et se prolonge plus ou moins longtemps. Dans les cas favorables, cette analgésie devient de plus en plus durable après chaque séance.



3° *Action circulatoire.* — Sous l'influence du bain de lumière il se produit une rougeur plus ou moins vive de la peau ; cette hyperhémie qu'on peut régler à volonté, en modifiant l'intensité du courant utilisé, dure plus ou moins longtemps après les séances suivant le sujet et suivant la durée de la séance. De cette hyperhémie résulte une régularisation du phénomène circulatoire, la résorption des œdèmes et des épanchements, etc...

4° *Action trophique.* — Cette hyperhémie augmente la vitalité des tissus et d'autre part la lumière paraît bien jouir de propriétés excitantes sur cette vitalité. Aussi comprend-on que le bain de lumière soit utilisé contre différents troubles trophiques.

5° *Néuralgies.* — Dans différentes néuralgies, en particulier dans les sciatiques de moyenne gravité, le bain de lumière local procure un soulagement souvent immédiat et



peut, à lui seul, conduire le malade à la guérison. Dans les cas graves, il forme certainement un adjuvant précieux à des traitements plus sérieux qui sont alors nécessaires pour amener la guérison en permettant de soulager rapidement le malade. Nous signalons que la

chaîne thermo-lumineuse se prête facilement à l'irradiation complète de tout le territoire névralgique : par exemple, on la met en pont au-dessus des reins dans le lumbago ; on l'étend sur toute la longueur du membre inférieur en cas de sciatique, etc.

6° *Arthrites* (chroniques, rhumatismales, etc...). — Ce que nous avons dit des actions analgésiques et circulatoires explique que le bain de lumière est un moyen précieux à opposer aux lésions articulaires ; non seulement il soulage rapidement la douleur, ce qui permet la mobilisation précoce, mais il hâte considérablement la résorption de l'épanchement. La chaîne thermo-lumineuse permet d'entourer l'articulation malade et d'agir à la fois sur toutes ses faces.



7° *Plaies torpides, ulcères.* — Le bain de lumière active d'une façon très rapide la cicatrisation ; en particulier dans les ulcères variqueux, dans les plaies torpides ; par exemple, dans les plaies (suite de brûlures ou d'écrasement) on voit la cicatrisation, qui restait stationnaire avec tous les procédés classiques, s'établir en quelques jours dès qu'on commence les applications. On peut même en certains cas, sur des maux perforants, soit diabétiques, soit tabétiques, observer, outre la cessation des douleurs, une guérison plus ou moins complète.

8° *Troubles trophiques et circulatoires locaux.* — Le bain de lumière a été employé avec grand succès contre différents de ces troubles. Il faut surtout le préconiser dans les suites de traumatisme et d'écrasement. Les blessés qui gardent une main œdématisée, endolorie, semi-ankylosée, voient une amélioration rapide de leur état se produire grâce à ce procédé.

9° *Lésion traumatique profonde.* — Dans les fractures, l'application de lumière soulage la douleur et active très probablement la consolidation.

Dans les troubles trophiques osseux (raréfaction osseuse, suite de panaris, par exemple) au moins quand il s'agit d'os relativement superficiels, le bain de lumière permet d'obtenir des améliorations décelables par la radiographie.

10° *Troubles du tube digestif.* — Dans différents troubles douloureux : gastralgie, entéralgie, le bain de lumière est, au moins chez certains sujets, un moyen de faire disparaître la crise immédiatement. D'autre part, en activant d'une façon considérable la circulation abdominale, comme l'a montré Miramond de Laroquette, il excite et régularise la sécrétion et le fonctionnement du tube digestif ; aussi comprend-on qu'il puisse servir de traitement dans les entérites légères et d'adjuvant très utile dans les entérites graves.

D'autre part, la lumière active d'une façon marquée le péristaltisme intestinal, ce qui lui permet d'être souvent utile dans la constipation.

Enfin, il arrive parfois qu'à la suite d'une intervention chirurgicale, en particulier d'une intervention portant sur le péritoine, il existe un état d'inhibition intestinale qu'aucun procédé ne peut vaincre.

Le bain de lumière est tout indiqué dans ce cas, le plus souvent après une ou quelques applications, les matières reprennent leur cours normal.

## PRIX SUR SECTEURS ALTERNATIFS OU CONTINUS

Les prix ci-dessous ne comportent ni l'emballage, ni le port, qui sont à la charge du client.

		Surface radiante	PRIX
Chaîne thermo-lumineuse à 3 éléments :	110 volts	45 × 25 c/m	405 »
(1 chaînon intermédiaire, 1 pièce terminale avec prise, 1 pièce terminale sans prise) comportant 6 lampes et 1 cordon.	220 volts		416 »
Chaîne thermo-lumineuse à 4 éléments :	110 volts	60 × 25 c/m	494 »
(2 chaînons intermédiaires, 1 pièce terminale avec prise, 1 pièce terminale sans prise) comportant 8 lampes et 1 cordon.	220 volts		519 »
Rhéostat . . . . .			96 50

## SUPPLÉMENTS

Chaînon intermédiaire comportant 2 lampes . . . . .	110 volts	15 × 25 c/m	121 25
	220 volts		123 85
Pièce terminale avec pieds à hauteur variable et 2 lampes . . . . .	110 volts	15 × 25 c/m	132 »
	220 volts		134 60
Pièce terminale avec pieds à hauteur variable. Prise de courant et 2 lampes . .	110 volts	15 × 25 c/m	138 »
	220 volts		140 60
Lampes de rechange. { 110 volts.. . . .			11 70
	220 volts.. . . .		13 »
Cordon de 1 m. 50 . . . . .			13 75

OCTOBRE 1922

ETABLIS GAIFFE-GALLOT & PILON S<sup>te</sup> A<sup>e</sup>

23, RUE CASIMIR-PÉRIER, PARIS VII<sup>e</sup>.

Tél. : FLEURUS 26-57 et 26-58

Registre du Commerce : Seine n° 70.761

**N° 30  
PILES**

Novembre 1923

LA

# PILE FÉRY N° 0/S

est la

**Pile idéale pour SONNERIES**

**Car c'est la MOINS CHÈRE  
et la MOINS ENCOMBRANTE**

*bien que sa CAPACITÉ  
soit SUPÉRIEURE*

*à celle des éléments plus volumineux  
employés jusqu'à présent pour cet usage*



CARACTÉRISTIQUES			PRIX *	
DIMENSIONS :				
du vase verre	Hauteur .. ..	125 mm.	Charbon avec borne... .. Fr.	2 85
	Côté .. ..	60 mm.		
du charbon	Hauteur .. ..	120 mm.	Zinc avec fil .. ..	0.80
	Diamètre .. ..	40 mm.		
POIDS				
Vase . . . . .	212 gr.		Croisillon .. ..	0.15
Charbon . . . . .	160 gr.			
Zinc . . . . .	24 gr.		Vase .. ..	1.15
Croisillon . . . . .	2 gr.			
Charge de sel ammoniac. . . . .	35 gr.		Pile complète .. ..	4.95
Pile complète . . . . .	433 gr.			
Volume de la solution . . . . .	175 cmc.		Charge de sel ammoniac ..	0.40
Force électromotrice .. ..	1,4 V			
Capacité totale . . . . .	18 AH			
Régime moyen ou continu .. ..	20 mA			

\* Les prix sont donnés sans engagement et à confirmer au moment de la commande. Ils s'entendent pour marchandises prises à Paris, port et emballage à la charge du client.

**HAUSSE 20%**

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

# La BATTERIE FÉRY N° 0/S

## POUR TENSION PLAQUE

Permet l'audition continue sur les postes les plus puissants.

La durée croissante des radio-concerts et autres émissions radiophoniques, et l'obligation pour une bonne audition en haut parleur d'employer une amplification puissante, nécessitent l'emploi d'une batterie de tension plaque ayant une **PUISSANCE** et une **CAPACITÉ** beaucoup plus grandes qu'on ne le croit généralement, si l'on veut éviter les ennuis d'auditions défectueuses et d'un entretien fastidieux et coûteux des batteries de plaque.

La **BATTERIE FÉRY N° 0/S** présente toute garantie, tant comme puissance que comme capacité.

Elle peut, par exemple, assurer l'audition sur un poste à 6 lampes pendant 6 heures par jour et ce, environ un an sans entretien.

A ce moment, il suffit de renouveler les zincs et le sel ammoniac, pour avoir une batterie aussi bonne que lorsqu'elle était neuve.

CARACTÉRISTIQUES			PRIX *		
Encombrement	{	Hauteur .. ..	225 mm.	Batterie de 24 éléments en boîte bois avec bornes, sel compris. }	129.60
		Côtés . . . .	450×300 mm.		
Poids .. . . .		12 kgs, 600			
Capacité totale .. . . .		18 AH			
Tension moyenne en service sur 6 lampes .. . . .		24 V			

\* Les prix sont donnés sans engagement et à confirmer au moment de la commande. Ils s'entendent pour marchandises prises à Paris, port et emballage à la charge du client.

**HAUSER 00 0/**

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ETAB<sup>ts</sup> GAIFFE-GALLOT & PILON St<sup>e</sup> A<sup>me</sup>

23, RUE CASIMIR-PÉRIER, PARIS VII<sup>e</sup>

Tél. : Fleurus 26-57 et 26-58.

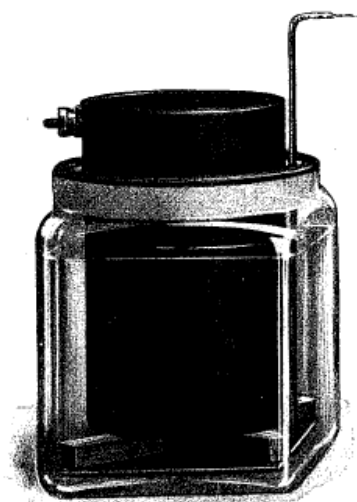
N° 30  
PILES

REGISTRE DU COMMERCE. SEINE N° 70.761

# PILE FÉRY

A DÉPOLARISATION PAR L'AIR

(Brevetée S. G. D. G.)



Pile Féry 4/S

Grâce à ses remarquables qualités, et en particulier, sa grande constance et son entretien économique, la pile Féry est universellement appréciée des grandes Administrations.

**Utilisez-la** dans toutes vos installations :

Electricité médicale, Sonneries, Télégraphe, Téléphone, Signaux, Télégraphie sans fil, Téléphonie sans fil, etc...

**Comparez-la** à tous les modèles existants :

**Elle est la plus pratique,**

parce que sa force électro-motrice reste la même jusqu'à usure **complète** du zinc,  
parce qu'elle est toujours propre (pas de sels grimpants),  
parce qu'elle peut rester plusieurs années sans aucun entretien.

**Elle est la plus économique,**

parce qu'elle est dépolarisée par l'oxygène de l'air qui ne coûte rien,  
parce qu'elle ne consomme que 1 gr. 3 de zinc par ampère-heure,  
parce que son **usure est nulle à circuit ouvert**,  
parce que le charbon peut servir indéfiniment,  
parce qu'à **prix égal**, elle vous fera **trois fois plus d'usage** que les autres piles.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

## GÉNÉRALITÉS

### CE QU'EST LA PILE FÉRY :

Une pile extrêmement simple, puisqu'elle est uniquement constituée par : un vase de verre contenant une solution de sel ammoniac ; une plaque de zinc placée, horizontalement au fond du vase, et au centre de laquelle est soudé un conducteur en cuivre isolé qui traverse le liquide ; un charbon vertical, de qualité spéciale, reposant sur le zinc par l'intermédiaire d'un isolant ; un couvercle, pour éviter l'évaporation trop rapide.

### COMMENT ELLE FONCTIONNE :

Dès que le circuit est fermé, le phénomène de la polarisation commence, c'est-à-dire que l'hydrogène apparaît en couche extrêmement mince sur les parties du charbon les plus voisines du zinc. Cet hydrogène gazeux isole du liquide la partie correspondante du charbon et le courant continue à passer par les surfaces voisines qui se polarisent à leur tour.

S'il n'y avait aucun dépolarisant, le phénomène continuant ainsi de proche en proche, toute la surface du charbon serait polarisée et le courant s'arrêterait.

Mais, en raison de la position verticale du charbon, placé au-dessus du zinc horizontal, la partie inférieure de ce charbon est recouverte d'hydrogène, tandis que la partie supérieure baigne dans un liquide saturé d'oxygène (provenant de l'air dissous dans les couches superficielles du liquide). Il en résulte une dissymétrie électrochimique du charbon supérieur en liquide oxygéné, par rapport au charbon inférieur recouvert d'hydrogène.

L'ensemble réalise une pile à gaz en court-circuit, qui constitue le couple de dépolarisation. La partie supérieure du charbon constitue le positif de ce couple, tandis que sa partie inférieure en est le négatif (fig. 1).

Ce couple de dépolarisation commence à fonctionner en même temps que le couple principal (charbon inférieur et zinc).

Il en résulte à la partie inférieure du charbon un dégagement d'oxygène, qui se combine à l'hydrogène provenant de la polarisation du couple principal, et, à la partie supérieure du charbon, un dégagement d'hydrogène, qui se combine à l'oxygène dont le liquide est saturé.

Par son fonctionnement, le couple local fournira ainsi automatiquement, selon les besoins, la quantité exacte d'oxygène nécessaire à la dépolarisation de la partie inférieure du charbon qui, avec le zinc, constitue le couple principal.

En résumé, l'élément est dépolarisé par l'intermédiaire du couple local qui prend l'oxygène de l'air à la surface du liquide pour l'amener *dans la partie utile*. On conçoit donc que la dépolarisation sera d'autant plus intense que la dissolution de l'oxygène sera plus active et que le **charbon sera mieux approprié** pour utiliser rapidement cet oxygène. C'est pour cette raison qu'il convient d'employer un charbon de qualité spéciale et une surface de liquide d'autant plus grande que le débit doit être plus intense.

Par suite du fonctionnement, il se forme du chlorure de zinc qui reste à la partie inférieure, tandis que l'ammoniaque, plus légère, reste à la partie supérieure du liquide.

Il arrive un moment où la partie supérieure du chlorure de zinc rencontre les

couches inférieures de l'ammoniaque ; il en résulte une formation d'oxyde de zinc hydraté avec régénération de sel ammoniac.

L'oxyde de zinc se dissout tout d'abord dans la solution de sel ammoniac, puis ensuite se dépose sur les parois du vase et du charbon, sous forme de cristaux de formes variées, suivant les concentrations des liquides.

Ces cristaux se déposant dans la partie médiane de l'élément ne gênent en rien le fonctionnement. Il arrive toutefois un moment où la quantité d'oxyde de zinc déposée est si grande qu'elle augmente la résistance intérieure de l'élément. C'est la seule raison qui limite pratiquement la capacité d'un élément de grandeur donnée. En effet le *sel ammoniac étant régénéré constamment* ne s'use pas et rien ne s'opposerait à ce que l'on place un zinc de grande épaisseur qui permettrait de cette façon d'obtenir un élément de capacité considérable.

## DÉMONSTRATION DE LA THÉORIE PRÉCÉDENTE :

Trois expériences très simples permettent de démontrer l'exactitude de ce que nous avançons :

### 1° — *Existence du couple dépolarisant.*

On sépare le charbon vertical en deux parties isolées, munies chacune d'un fil isolé. On réalise le montage indiqué fig. 2. L'ampèremètre placé en A1 mesure le courant utilisé. L'ampèremètre A2, le courant de dépolarisation du couple local, allant du charbon supérieur au charbon inférieur.

En fermant le circuit d'utilisation, l'aiguille de l'ampèremètre A1 dévie immédiatement, jusqu'à 100 milliampères par exemple, et baisse ensuite lentement suivant une loi exponentielle. Pendant ce temps, l'ampèremètre A2 monte progressivement.

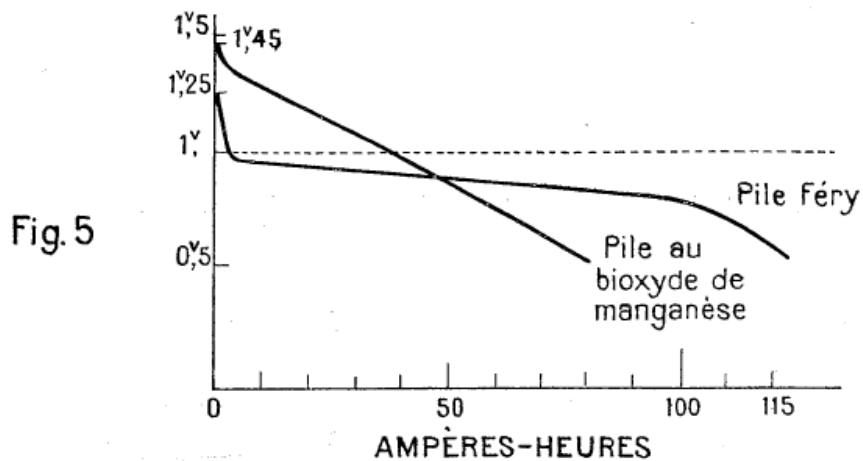
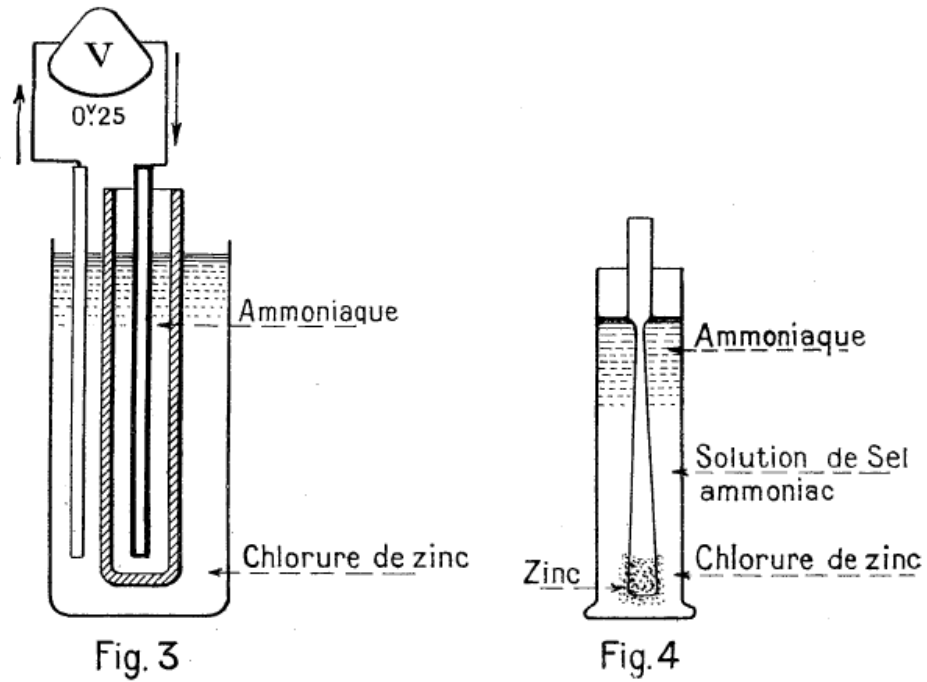
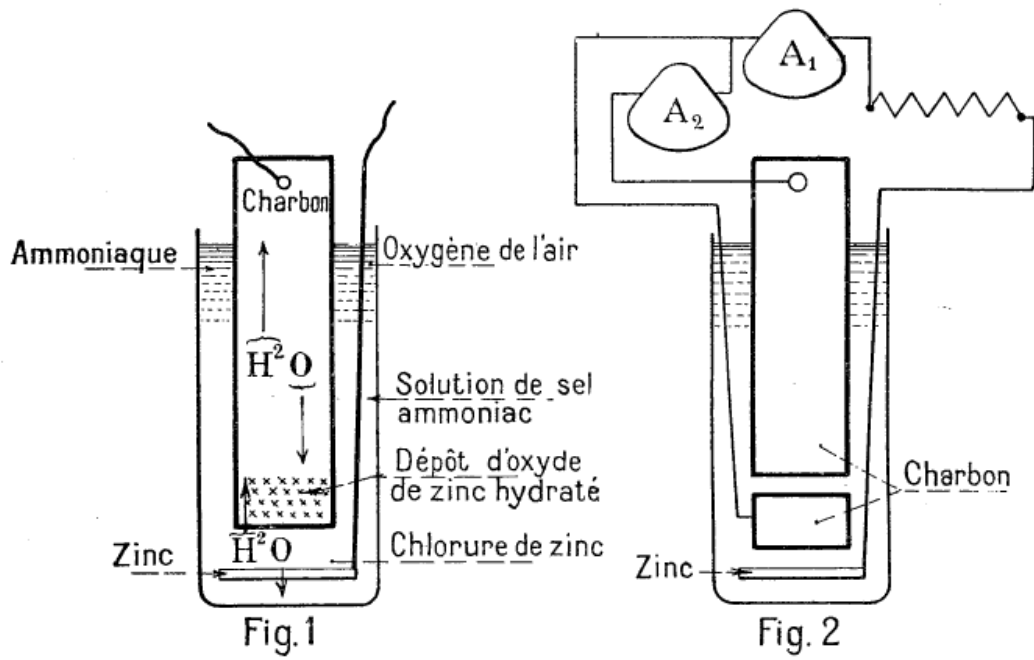
Les intensités A1 et A2 tendent toutes deux vers une intensité commune, 80 milliampères par exemple, correspondant au régime permanent dans ces conditions.

Si l'on coupe le circuit d'utilisation, l'ampèremètre A1 revient immédiatement au zéro, tandis que l'ampèremètre A2 n'y revient que lentement suivant une loi exponentielle.

Dans la première partie de l'expérience, le couple principal utilise d'abord la surface dépolarisée de la partie inférieure du charbon ; cette surface va rapidement en diminuant ; le couple local entre en action pour parer à cette polarisation. Lorsque la quantité d'oxygène apportée par le couple local est égale à la quantité d'oxygène utilisée par le couple principal, il y a égalité d'intensité dans les deux circuits ; le régime permanent est établi.

Dans la deuxième partie de l'expérience, lorsqu'on coupe le circuit principal, le couple local continue à fonctionner jusqu'à ce que tout l'hydrogène du charbon inférieur soit combiné ; à ce moment, la force électromotrice est nulle, le courant cesse et la pile est prête pour fournir un nouveau coup de fouet, qui utilisera la surface dépolarisée du charbon inférieur.

Cette expérience explique comment un même élément peut débiter dans les mêmes conditions, soit 50 milliampères d'une façon continue, soit 100 milliampères intermittents avec temps de repos égaux aux temps de travail, soit 200 milliampères avec temps de repos égaux à 3 fois le temps de travail etc. En un mot, une *intensité moyenne constante*.



Naturellement, le temps de travail peut être d'autant plus long que la surface dépolarisée est plus grande, c'est-à-dire que le charbon est mieux approprié et que la pile a des dimensions plus grandes.

2° — *La rapidité de dépolarisation augmente avec la surface du liquide.*

L'expérience montre qu'un même charbon et un même zinc permettent un débit 6 fois plus intense lorsqu'ils sont placés dans un vase dont la surface de liquide libre est six fois plus grande.

3° — *Le sel ammoniac ne s'use pas.*

On prend un élément ordinaire débitant de façon continue ; on renouvelle le zinc chaque fois qu'il est usé ; on filtre le liquide quand la proportion d'oxyde de zinc est trop grande et on peut constater que l'élément fonctionne indéfiniment sans ajouter de sel ammoniac au liquide.

D'ailleurs le précipité obtenu par filtration est de l'oxyde de zinc pur.

## CE QUE LA PILE FÉRY PEUT DONNER :

Un élément à grand débit, monté dans un vase carré de  $10 \times 10$  cm. et de 14 cm. de haut, contenant 750 cc. d'eau et 190 grammes de sel ammoniac, avec un zinc de 135 grammes, peut fournir, en service continu ou intermittent, une énergie totale correspondant à 105 ampères-heures.

Pour un tel élément, le régime peut être maintenu rigoureusement continu à 150 milliampères. La force électromotrice de l'élément est de 1,4 volt. La différence de potentiel aux bornes, dans le cas d'un régime continu à 150 milliampères, débute à 0,9 v., se maintient au-dessus de 0,7 v. pendant les  $\frac{2}{3}$  de la décharge, que l'on considère comme terminée lorsque la pile atteint 0,5 v.

Ce même élément peut débiter un courant de 400 milliampères durant des périodes n'excédant pas une heure, suivies d'un temps de repos double de celui de travail.

Il peut fournir une intensité de 1,5 ampère, sous une différence de potentiel de 0,9 volt, pour les contacts instantanés.

## COMMENT ELLE SE COMPORTE :

*Jamais*, en service continu comme en service intermittent, il n'y a de sels grimpants, parce que la solution superficielle est pauvre en sels et riche en ammoniacque.

*Toujours*, les sels résultant d'un long fonctionnement se déposent dans la partie médiane du vase, laissant ainsi le zinc aussi bien que la surface du liquide en parfait état de propreté.

*Toujours*, la lame de zinc reste propre et son usure parfaitement régulière en permet l'utilisation complète.

*Jamais*, le zinc ne s'use à circuit ouvert, car il est placé au fond du vase dans une solution de chlorure de zinc ; l'oxygène et l'ammoniacque ne peuvent donc arriver jusqu'à lui. La présence même de métaux étrangers en contact avec lui (par exemple la soude et le fil de cuivre) ne provoque pas d'usure locale, car ces derniers se recouvrent immédiatement d'une couche de zinc protectrice.



## COMMENT ON LA RECHARGE :

Quand le zinc est usé, on démonte la pile ; le charbon et le vase sont recouverts d'abondants cristaux non adhérents. On les fait tomber à l'aide d'une raclette quelconque.

On pourrait filtrer le liquide et l'employer à nouveau, mais ce serait une si minime économie qu'il n'est pas avantageux de le faire.

On emploie donc une solution neuve, on remet un zinc neuf et on replace le charbon.

On pourra remarquer que les sels résiduels qui pourraient subsister, tant sur le charbon que sur le vase, se redissolvent dans la solution ; de sorte que, peu de temps après son remontage, la pile est absolument propre ; **elle est en tous points identique à un élément entièrement neuf.**

## A QUEL PRIX REVIENT LE COURANT ?

Le dépolarisant étant constitué par l'oxygène de l'air ne COUTE RIEN.

La dépense de sel ammoniac (dans le cas où l'on met une solution neuve à chaque recharge) est de 1 gr. par A. H. Au prix de 3 fr. 30 le kg, le coût est de 0 fr. 0033.

La dépense de zinc est de 1,25 gr. par A. H. (rendement 95 0/0) ce qui au prix de 4 fr. 30 le kg revient à 0 fr. 00537.

Au total l'ampère-heure revient à 0. fr. 00867 <sup>(1)</sup>.

**Ce qui classe la pile Féry parmi les plus économiques que l'on connaisse.**

Enfin son entretien facile, son prix d'achat peu élevé lui assurent encore un avantage marqué sur tous les éléments connus.

## CE QUI LA DIFFÉRENCIE DE LA PILE AU BIOXYDE DE MANGANÈSE ET AU SEL AMMONIAC :

L'élément au bioxyde de manganèse possède un charbon vertical entouré du mélange dépolarisant fortement tassé dans un vase poreux ou un sac de toile. Le zinc, constitué par un bâton ou une lame circulaire, occupe toute la hauteur du vase qui est rempli d'une solution de sel ammoniac.

L'usage a démontré que l'usure du zinc est beaucoup plus grande dans les zones avoisinant la surface du liquide, au niveau duquel il finit toujours par se couper.

Cet effet est dû à deux causes :

1° — A la surface du liquide, il se produit une dissolution de l'oxygène de l'air et le zinc s'oxyde dans le liquide. L'oxyde de zinc ainsi formé se dissout dans le sel ammoniac, puis l'oxydation se reproduit, ce qui occasionne la dissolution du zinc, même pendant les périodes de repos.

2° — Pendant le fonctionnement, il se produit du chlorure de zinc qui est très lourd, et de l'ammoniaque dont la dissolution est très légère. L'expérience montre que l'ammoniaque attaque le zinc, tandis que le chlorure de zinc, ne l'attaque pas.

---

(1) Les prix indiqués ci-dessus sont ceux du mois de janvier 1920. Au commencement de 1914 les prix de ces mêmes matières étaient : sel ammoniac, 1 fr. 40 le kg. ; zinc, 0 fr. 85 le kg., ce qui mettait l'ampère-heure à 0 fr. 00246.

Si on sépare ces deux liquides par un vase poreux (fig. 3), on obtient, entre deux lames de zinc comme électrodes, une force électromotrice de 0,25 v.

Si on met dans une éprouvette (fig. 4) d'abord une solution de chlorure de zinc, puisqu'on ajoute doucement une solution légère d'ammoniaque, on verra la lame de zinc se dissoudre en haut, tandis qu'il se produira un dépôt de zinc à la partie inférieure.

Ces deux remarques expliquent l'usure du zinc dans la pile au bioxyde de manganèse quand elle est au repos (usure locale).

Cet inconvénient prend d'autant plus d'importance que les piles donnent un débit plus faible, ou doivent rester longtemps montées sans qu'on s'en occupe. Cet inconvénient est complètement évité dans la pile Féry par la situation du zinc à la partie inférieure.

Enfin, dans la pile au bioxyde de manganèse, le dépolarisant est très peu conducteur ; il doit être mélangé à du graphite et fortement tassé autour du charbon. Il en résulte naturellement une mauvaise utilisation de ce dépolarisant, dont une partie échappe aux réactions.

De plus, le pouvoir dépolarisant de l'ensemble baisse au fur et à mesure de l'usure de la pile, de sorte que, pour une intensité constante, la différence de potentiel aux bornes baisse d'une façon continue.

Au contraire, dans la pile Féry la dépolarisation étant produite par l'oxygène de l'air qui se renouvelle constamment, il en résulte une grande constance ; c'est ce qu'indique la figure 5, qui représente les décharges comparées d'un élément au bioxyde de manganèse et d'un élément Féry.

Au point de vue économique, on doit renouveler dans la pile au manganèse le mélange dépolarisant lorsque la pile est usée et, comme ce mélange doit être comprimé fortement autour du charbon, le consommateur est forcément obligé de remplacer en même temps le charbon et le vase poreux ou le sac qui se trouvent ainsi perdus. De la pile usée le vase reste donc seul. Au contraire, avec la pile Féry, **LE CHARBON PEUT SERVIR INDÉFINIMENT.**

Enfin, si l'on ajoute que le bioxyde de manganèse doit être importé, on comprendra tout l'avantage économique qu'il y a à s'en passer.

## **SES EMPLOIS :**

La pile Féry remplace avantageusement, tant au point de vue du prix d'achat et du prix d'entretien qu'à celui de la constance, les éléments au bioxyde de manganèse et au sulfate de cuivre qui sont actuellement utilisés.

Elle peut donc se substituer à ceux-ci dans toutes les applications de sonneries, téléphones, télégraphes, signaux, etc.

## Comparaison entre la Pile Féry et les éléments

## au bioxyde de manganèse et au sulfate de cuivre

Piles Féry		Élément au bioxyde de Manganèse et au Sel Ammoniac		Élément au Sulfate de Cuivre à densité	
Composition de l'Élément . . . . .	Charbon vertical, zinc en lame horizontale au fond du vase, séparateur isolant interposé entre charbon et zinc.	Charbon vertical Zinc vertical, bâton, lame ou cylindre	Electrode de cuivre à la partie inférieure. Lame ou cylindre de zinc à la partie supérieure.	Solution de sulfate de zinc provenant de la décomposition du sulfate de cuivre.	
Liquide excitateur . . . . .	Solution de sel ammoniac	Solution de Sel ammoniac			
Dépolarisant . . . . .	Oxygène de l'air qui se dissout dans les couches superficielles du liquide.	Bioxyde de manganèse mélangé à du graphite, entourant le charbon, et maintenu en contact avec lui par un procédé quelconque (aggloméré, sac, vase poreux).		Solution saturée de sulfate de cuivre.	
Force électromotrice . . . . .	Type A 1,25 volt ; Type S 1,4 volt	1,46 volts.			
Résistance . . . . .	Faible, car le charbon est placé à 1 cm. de la surface du zinc dans une solution de chlorure de zinc.	Variable suivant le type d'élément, très grande dans le cas du vase poreux, petite dans le cas des éléments à sac et à zinc circulaires.		Dépend de la concentration des solutions de sulfate de zinc et de cuivre. Toujours élevée, en raison de la grande distance séparant les deux électrodes et la grande résistivité des sulfates.	
Usure à circuit ouvert . . . . .	Nulle	Le zinc s'use lentement au niveau du liquide.			
Entretien . . . . .	L'élément reste propre. Pas de sels grimpants. Remplacer le zinc lorsqu'il est complètement usé. En profiter pour gratter sommairement les sels déposés sur le charbon et remplacer le liquide chargé d'oxyde de zinc par du liquide neuf (on pourrait faire l'économie de ce dernier en filtrant le vieux liquide).	Les sels ont une tendance à grimper le long des parois du vase, du charbon et du zinc. Des cristaux se déposent sur le charbon ou le vase poreux et sur le zinc. Le zinc se coupe au niveau du liquide, ce qui exige son remplacement bien avant usure complète. Quand le dépolarisant est usé, on remplace généralement le poreux ou le sac complètement, y compris le charbon.		Sels grimpants le long des parois, dépôt abondant de boues de cuivre. Quand la solution de sulfate de zinc est saturée, elle tombe au fond du vase et fait remonter la solution de sulfate de cuivre sur le zinc. Pour remonter l'élément à neuf, on jette le liquide contenant les boues cuivreuses et une notable proportion de sulfate de cuivre non utilisée. Le cuivre récupéré est pratiquement nul.	
Consommation moyenne des divers produits, pour un débit continu très faible, ou pour un débit intense intermittent, avec de longues périodes de repos.	Théorie, 208,5 centimètres cubes d'oxygène, qui en pratique, sont contenus dans 992 cm cubes d'air. Théorie, 0 — gramme de sel ammoniac. Pratique, 1 — — — Théorie, 1,228 — de zinc. Pratique, 1,25 — de zinc.	Théorie, 3,25 gr. de bioxyde de manganèse. Pratique, 5 — — — Théorie, 2,0060 — sel ammoniac. Pratique, 2,5 — — — Théorie, 1,228 — zinc. Pratique, 5,5 — — —			
Quantités pour un débit de 1 ampère-heure . . . . .	Le zinc étant complètement immergé, et son usure étant parfaitement régulière, il est utilisé jusqu'à la dernière parcelle. Ne nécessite aucun nettoyage pendant toute sa durée.	Le zinc s'use au niveau du liquide, il doit être remplacé lorsqu'il est coupé. Les deux tronçons restants sont inutilisables, c'est ce qui explique la grande différence entre l'usure pratique et l'usure théorique. Nécessite un grattage de temps à autre.		La différence considérable entre les consommations théoriques et pratiques du zinc et du sulfate de cuivre s'explique par l'usure continue à circuit ouvert. Les résultats indiqués correspondent à un rendement pratique de 16 %, résultat obtenu par un de nos grands réseaux de chemins de fer qui emploie depuis de longues années des millions de ces éléments.	
Prix des divers produits en janvier 1920. . . . .	Oxygène pris dans l'air ne coûte rien Sel ammoniac. . . . . 3 fr. 30 le kilo Zinc pur en lames . . . . 4 fr. 30 le kilo	Sel ammoniac . . . . . 3 fr. 30 le kilog Bioxyde de manganèse . 1 fr. 45 — Zinc . . . . . 4 fr. 30 —			
Prix par ampère-heure, en négligeant les frais d'entretien et d'amortissement . . . . .	Dépolarisant. . . . . fr. 0,0000 Sel excitateur . . . . . » 0,0033 Zinc . . . . . » 0,00537 fr. 0,00867	Dépolarisant. . . . . fr. 0,00725 Sel excitateur. . . . . » 0,00825 Zinc . . . . . » 0,02375 fr. 0,03925		Sulfate de cuivre. . . . . 2 fr. 90 le kilo Zinc . . . . . 4 fr. 30 —	
				Dépolarisant . . . . . fr. 0,00840 Sel excitateur. . . . . » 0,0000 Zinc . . . . . » 0,0328 fr. 0,1168	

## DIFFÉRENTS MODÈLES DE PILES FÉRY

Nous fabriquons deux types de Pile Féry :

**Pile Féry type A**, à débit moyen.

**Pile Féry type S**, à grand débit.

### PILE FÉRY TYPE A

#### MODÈLE A DÉBIT MOYEN

Ce type d'élément, spécialement étudié en vue des applications ne nécessitant qu'un débit moyen, c'est-à-dire ne dépassant pas 40 milliampères d'**intensité moyenne**, offre tous les avantages dont nous venons de parler et qui sont inhérents au principe même de la pile Féry, et en particulier :

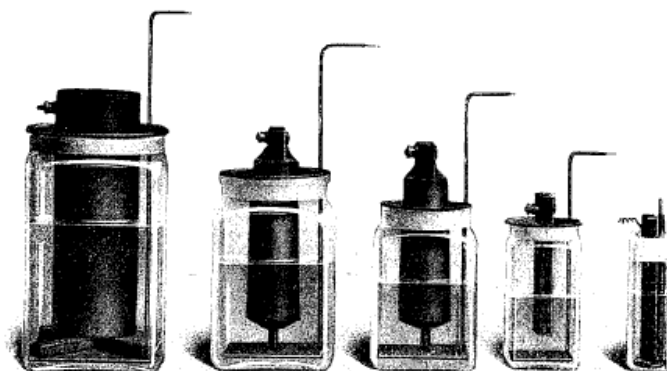
**Constance de la différence de potentiel** pendant toute la durée d'utilisation;

**Économie**, provenant de la durée considérable des éléments sans aucune recharge, ce qui se traduit par une grosse **économie de main-d'œuvre** ;

— provenant aussi de l'**utilisation complète du zinc**, la pile ayant une **usure nulle à circuit ouvert** ;

— provenant enfin de la **durée indéfinie de l'électrode positive**, le rôle dépolarisant étant rempli par l'oxygène de l'air qui ne coûte rien et se renouvelle automatiquement.

## ÉLÉMENTS FÉRY TYPE A



N° 3

N° 2

N° 1

N° 0

N° 00

### CARACTÉRISTIQUES

Modèle de la pile. . . . .	N° 00 (T.S.F.)	N° 0 (T.S.F.)	N° 1	N° 2	N° 3
<b>DIMENSIONS :</b>					
du vase verre {	Hauteur . . . . .	115 mm.	125 mm.	138 mm.	165 mm.
	Côté . . . . .	35×40 mm.	60 mm.	82 mm.	105 mm.
du charbon {	Type de charbon . .	Plaque	Plaque	Cylindrique	Cylindrique
	Hauteur totale. . .	120 mm.	120 mm.	140 mm.	170 mm.
	Diamètre ou côté minimum . . . . .	10 mm.	10 mm.	35 mm.	40 mm.
	Diamètre ou côté maximum . . . . .	17 mm.	35 mm.	40 mm.	46 mm.
					70 mm.
<b>POIDS :</b>					
Vase . . . . .	95 gr.	230 gr.	450 gr.	760 gr.	900 gr.
Charbon. . . . .	35 gr.	60 gr.	265 gr.	240 gr.	410 gr.
Zinc . . . . .	20 gr.	24 gr.	54 gr.	96 gr.	140 gr.
Couvercle et séparateur . . . . .	»	15 gr.	10 gr.	15 gr.	50 gr.
Charge sel ammoniac. . . . .	9 gr.	35 gr.	50 gr.	115 gr.	240 gr.
Pile complète (sans eau) . . . . .	159 gr.	364 gr.	829 gr.	1,226 gr.	1,740 gr.
Volume de solution . . . . .	55 cmc.	200 cmc.	400 cmc.	900 cmc.	1450 cmc.
Force électromotrice . . . . .	1,25 V	1,25 V	1,25 V	1,25 V	1,25 V
Capacité totale . . . . .	4 AH	18 AH	44 AH	73 AH	105 AH
Régime moyen ou continu (1). . . . .	1 mA	4 mA	10 mA	20 mA	50 mA
Pour les prix de ces éléments, voir page 27.					

(1) L'intensité indiquée est celle que peut débiter l'élément d'une façon continue jusqu'à usure complète du zinc. Pour un régime intermittent, c'est l'intensité moyenne qui est fixée par ce chiffre.

Par exemple un élément N° 1 peut débiter :

10 milliampères d'une façon continue.

20 — pendant la moitié du temps soit 1 seconde sur 2 ou 30 secondes par minute par exemple.

40 — le quart — — — 1 — — 4 ou 15 secondes par minute par exemple, etc.

L'intensité peut également être plus élevée, même s'il s'agit de périodes de débit plus longues, pourvu qu'elles soient suivies de périodes de repos également plus longues.

Par exemple une pile N° 0 peut débiter 10 milliampères pendant deux heures consécutives suivies de repos (Alimentation de 6 lampes T. S. F. par exemple).

## PILE FÉRY TYPE S

### NOUVEAU MODÈLE A GRAND DÉBIT

**AVANTAGES.** — Outre les avantages que nous venons de mentionner pour la pile "Féry" type A, ces nouveaux éléments offrent le grand avantage de débiter un courant d'intensité très supérieure aux meilleures piles à dépolarisant chimique.

Cette augmentation de débit permet d'étendre, à des utilisations nouvelles, exigeant une grande intensité, les avantages reconnus aux modèles ordinaires de la pile Féry pour les courants d'intensité moyenne.

L'emploi des piles Féry assure donc, dans tous les usages possibles, une **économie** considérable et une **sécurité de fonctionnement** qui ne sont obtenues avec aucun autre type de pile.

**USAGES.** — D'une façon générale, l'emploi des nouvelles piles Féry type S s'impose chaque fois qu'on veut obtenir une intensité **moyenne continue** supérieure à 40 milliampères, ou qu'on veut obtenir une intensité moyenne plus faible, en bénéficiant d'un encombrement moindre que celui des piles Féry ordinaires.

Les indications portées dans le tableau des caractéristiques, concernant l'intensité des courants qu'il est possible d'obtenir et la capacité des éléments, permettent de déterminer le type d'élément à employer, suivant le nombre et le genre d'appareils d'utilisation.

A titre d'indication, les piles N° 1/S peuvent servir pour des installations de **sonneries, téléphones, télégraphes.**

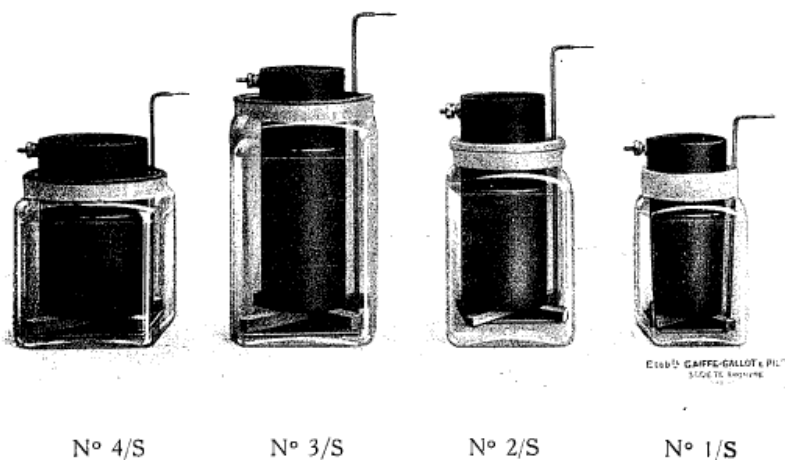
Les piles N° 2/S et 3/S conviennent aux mêmes usages, pour des **appareils multiples à fonctionnement simultané**, et en outre pour signaux, déclencheurs, petit **éclairage domestique intermittent**, avec lampes à bas voltage, consommant environ 0,25 ampère.

Les piles N° 4/S, outre les usages indiqués ci-dessus, peuvent servir à un **éclairage intermittent**, avec lampes à bas voltage consommant 0,5 ampère. Elles peuvent être utilisées aussi pour actionner des déclencheurs, nécessitant une assez grande intensité instantanée, tels que les gâches électriques, par exemple.

Leur emploi est aussi indiqué pour le **maintien en charge d'accumulateurs** fournissant une quantité d'électricité journalière moyenne de 3,6 ampères-heure, correspondant, par exemple à un petit **éclairage domestique** de 7 lampes fonctionnant **chacune** 1 heure par jour, le fonctionnement de ces lampes pouvant être simultané. Ce système est également très pratique pour le **chauffage du filament des lampes T. S. F.** (Voir page 15). Un poste de 4 lampes peut être, de la sorte, alimenté pendant 1 heure 1/2 par jour **en moyenne.**

En employant ce système, le prix de la batterie d'accumulateurs de 4 volts et des piles assurant son maintien continu en charge ne dépasse pas le prix de la seule batterie d'accumulateurs de grande capacité généralement employée pour cet usage.

## ÉLÉMENTS FÉRY TYPE S



### CARACTÉRISTIQUES <sup>(1)</sup>

Modèle de Pile.. . . .	00/S T. S. F.	1/S	2/S	3/S <sup>(2)</sup>	4/S
<b>DIMENSIONS :</b>					
du vase verre {	Hauteur .. . . .	115 mm.	138 mm.	165 mm.	200 mm.
	Côté .. . . .	35 X 40 mm.	82 mm.	105 mm.	118 mm.
du charbon {	Type du charbon ..	tubulaire	tubulaire	tubulaire	tubulaire
	Hauteur totale ..	120 mm.	140 mm.	170 mm.	200 mm.
	Diamètre minimum ..	16 mm.	55 mm.	67 mm.	85 mm.
	Diamètre maximum ..	22 mm.	65 mm.	74 mm.	95 mm.
<b>POIDS :</b>					
Vase .. . . .	95 gr.	450 gr.	760 gr.	900 gr.	700 gr.
Charbon. .. . . .	42 gr.	310 gr.	550 gr.	630 gr.	630 gr.
Zinc .. . . .	20 gr.	54 gr.	96 gr.	140 gr.	140 gr.
Couvercle et croisillon <sup>(3)</sup> .. . . .	»	4 gr.	5 gr.	37 gr.	20 gr.
Charge sel ammoniac .. . . .	11 gr.	85 gr.	170 gr.	250 gr.	190 gr.
Pile complète .. . . .	180 gr.	903 gr.	1.581 gr.	1.957 gr.	1.680 gr.
Volume de solution .. . . .	55 cmc.	400 cmc.	800 cmc.	1200 cmc.	930 cmc.
Force électromotrice .. . . .	1,4 V	1,4 V	1,4 V	1,4 V	1,4 V
Capacité totale .. . . .	4 AH	40 AH	73 AH	105 AH	105 AH
Régime moyen ou continu .. . . .	4 mA	40 mA	80 mA	80 mA	150 mA
Régime intermittent (périodes n'excédant pas 1 heure suivies d'un temps de repos double de celui du travail).	10 mA	100 mA	200 mA	200 mA	400 mA
<b>Pour les prix de ces éléments, voir page 27.</b>					

(1) Bien spécifier **PILES FÉRY TYPE S** sur les commandes.

(2) Ce modèle de pile a été prévu pour permettre à ceux de nos clients, qui possèdent déjà des éléments Féry ordinaires N° 3 ou N° 37, d'en augmenter le débit avec le minimum de dépense. Il leur suffit en effet, de remplacer l'ancien charbon par un nouveau charbon 3/S, toutes les autres pièces de la pile restant les mêmes.

(3) Seul le modèle de pile 3/S comporte un couvercle.

## MODÈLE SPÉCIAUX POUR T. S. F.

### (BATTERIES POUR TENSION PLAQUE)

Par ses qualités de constance, de longue durée et d'entretien économique, la pile Féry est la pile idéale pour se substituer aux accumulateurs de faible capacité employés en T. S. F.

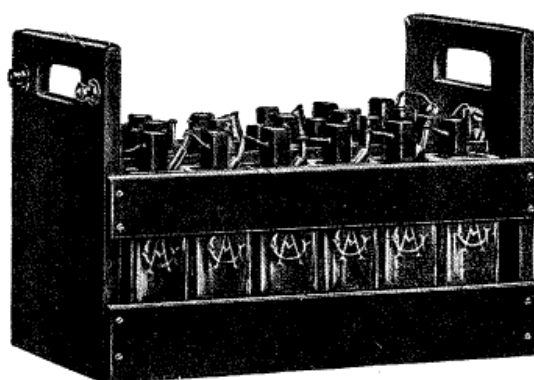
Pour l'alimentation de la tension plaque, c'est la source de courant,

**LA PLUS PRATIQUE,  
LA PLUS ÉCONOMIQUE.**

Voir les caractéristiques des éléments séparés par 11 (n<sup>os</sup> 0 et 00) et page 13 (n<sup>o</sup> 00/S).

Pour l'utilisation de ces batteries à l'alimentation de la tension plaque, voir page 21.

Ces éléments peuvent être fournis en batteries de 24 éléments en boîte bois munie de bornes, fournissant une différence de potentiel en service normal de 20 volts.



**BATTERIE FÉRY N° 00**

Tension moyenne en service sur 3 lampes : 20 volts

### CARACTÉRISTIQUES DES BATTERIES <sup>(1)</sup>

Batterie Féry N°		0	00	00/S (1)
Encombrement	Hauteur. . . . .	225 $\frac{m}{m}$	210 $\frac{m}{m}$	210 $\frac{m}{m}$
	Côtés . . . . .	450×300 $\frac{m}{m}$	290×176 $\frac{m}{m}$	290×176 $\frac{m}{m}$
Poids :		10 k 500	4 k 500	5 k 500
Capacité totale. . . . .		18 AH	4 AH	4 AH
Tension moyenne en service . . . . .		20 V	20 V	20 V
Pour les prix de ces batteries, voir page 27				

(1) Ces batteries sont spécialement destinées à l'alimentation de la **tension plaque** (Batterie de 40, 60 ou 80 volts). En aucun cas elles ne peuvent être utilisées pour le **chauffage du filament** (Batterie de 4 volts). Pour cet usage voir ci-après le paragraphe concernant le "Maintien en charge des accumulateurs au moyen de la pile Féry 4/S"

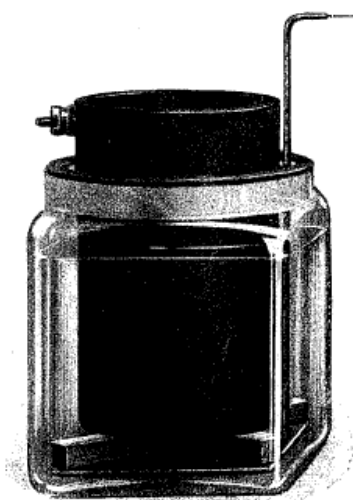


# UTILISATION DES PILES FÉRY

## PILE FÉRY TYPE 4/S

### MAINTIEN EN CHARGE DES ACCUMULATEURS

**AVANTAGES DE CE DISPOSITIF.** — Les Piles Féry type 4/S conviennent particulièrement bien **pour maintenir la charge** d'une batterie d'accumulateurs de **faible capacité**, à laquelle on ne demande qu'un **faible débit** journalier.



Pile Féry 4/S

**On ne doit en aucun cas les utiliser pour la charge des accumulateurs.**

Il est donc nécessaire, au moment de l'installation, d'avoir, au préalable, **chargé complètement** l'accumulateur au moyen d'une source étrangère.

L'emploi d'une batterie de piles pour le maintien de la charge d'une batterie d'accumulateurs s'impose dans tous les cas où la recharge ne peut-être réalisée aisément par le client.

La conservation de la charge d'une batterie d'accumulateurs assurée dans ces conditions, n'entraîne pas une dépense sensiblement supérieure à celle que nécessite la recharge des accumulateurs, surtout lorsque le possesseur de la batterie ne se trouve pas dans la même localité que l'électricien qui doit la recharger, ce qui entraîne une augmentation sensible du prix de la recharge, grevée ainsi des frais de transport de la batterie d'accumulateurs chez l'électricien.

De plus, la conservation de la charge de la batterie d'accumulateurs par la batterie de piles présente le gros avantage de ne pas immobiliser l'installation durant la recharge des accumulateurs, parce que cette dernière s'opère au fur et à mesure de la consommation de courant, et, en outre, évite l'achat d'une seconde batterie d'accumulateurs, qui serait indispensable, si la marche de l'installation ne doit pas être arrêtée.

Enfin, un autre avantage, loin d'être négligeable, réside en ce fait que l'on peut se contenter d'accumulateurs de **faible capacité** (10 à 15 ampères-heures), au lieu d'accumulateurs de 60 à 80 ampères-heures, ainsi qu'on le fait généralement, lorsque la conservation de la charge n'est pas assurée en permanence.

En effet, lorsqu'on utilise un accumulateur dont la capacité est de l'ordre de 60 à 80 ampères-heure, les pertes (qui sont proportionnelles à la capacité de l'accumulateur), sont telles que le débit de la pile type 4/S arrive à peine à les compenser. Les piles sont ainsi très mal utilisées, et ne peuvent maintenir constante la charge de l'accumulateur.

Il résulte aussi de ce fait une grosse économie dans le prix d'achat de l'accumulateur.

La conservation de la charge des accumulateurs au moyen de batteries de piles se recommande particulièrement dans le cas où les accumulateurs sont utilisés pour le chauffage du filament des lampes de T. S. F., ou pour le petit éclairage domestique.

**Nombre de piles nécessaire.** — Le nombre de piles Féry type 4/S, nécessaire pour réaliser le dispositif de conservation de la charge des accumulateurs par une batterie de piles, s'obtient en multipliant par 1,5 le voltage de la batterie d'accumulateurs :

*Exemple :* pour une batterie d'accumulateurs de 4 volts, on emploiera :

$$4 \times 1,5 = 6 \text{ piles Féry 4/S}$$

**Montage à adopter.** — Les accumulateurs ayant été préalablement **chargés à fond**, comme il est dit plus haut, la batterie de piles Féry type 4/S, est reliée, une fois pour toutes, à la batterie d'accumulateurs, comme il est indiqué sur le schéma 1,

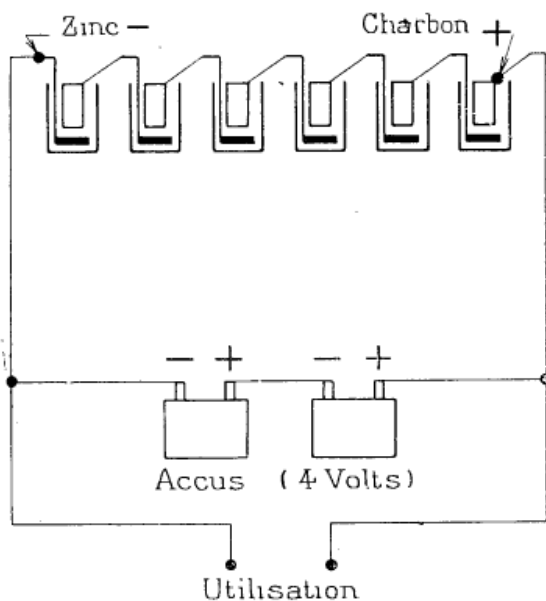


Schéma 1.

c'est-à-dire le pôle positif (charbon) de la batterie de piles, au pôle positif de l'accumulateur (borne généralement peinte en rouge) ; et le pôle négatif de l'accumulateur, (borne généralement peinte en noir), au pôle négatif (zinc) de la batterie de piles.

**Durée de fonctionnement permise.** — Le temps de fonctionnement possible par 24 heures, qui est égal au quotient de la quantité d'électricité que peut fournir la batterie de piles en 24 heures (exprimé en milliampères-heure), par l'intensité du courant demandé à l'installation (exprimé en milliampères), dépend par conséquent de la composition de l'installation et de sa durée de fonctionnement.

Par exemple, une batterie composée d'éléments Féry 4/S, dont le débit moyen est de 150 milliampères, la quantité d'électricité moyenne disponible par 24<sup>h</sup> heures sera :

$$150 \times 24 = 3.600 \text{ milliampères-heure ;}$$

par conséquent le temps de fonctionnement permis par 24 heures sera :

$$T \text{ (en heures)} = \frac{3.600}{\text{Intensité } I \text{ du courant demandé à l'installation (en milliampères)}} \quad (1)$$

## I. — Chauffage du filament des lampes de T. S. F.

Nous donnons ci-dessous un tableau indiquant la durée d'écoute permise par 24 heures, pour différents postes, dont le nombre de lampes varie de 1 à 6, le chauffage des filaments étant assuré par une batterie d'accumulateurs de 4 volts, dont la charge est maintenue par 6 piles Féry type 4/S.

Nous avons admis que les lampes utilisées étaient des lampes couramment employées en T. S. F., dont la consommation est de 0,6 ampère environ, soit 600 milliampères.

Ces résultats découlent directement de l'emploi de la formule (1) ci-dessus.

*Durée d'écoute avec chauffage du filament des lampes assuré par des accumulateurs maintenus en charge par des piles Féry type 4/S*

Nombre de lampes du poste	1	2	3	4	5	6
Durée d'écoute moyenne en heures par 24 heures	6 <sup>h</sup>	3 <sup>h</sup>	2 <sup>h</sup>	1 <sup>h</sup> 1/2	1 <sup>h</sup> 1/4	1 <sup>h</sup>

La capacité d'un élément Féry 4/S étant de 105 ampères-heure, il s'ensuit que, dans les conditions ci-dessus, la batterie de piles peut assurer la conservation de la charge de la batterie d'accumulateurs pendant un mois. Au bout de ce temps, il suffit de remplacer les zincs et la solution de sel ammoniac, pour assurer un fonctionnement d'égale durée. Les charbons durent pratiquement indéfiniment.

Au cas où l'on désirerait obtenir une durée de fonctionnement plus importante, (durée d'écoute double, par exemple), il est nécessaire d'employer deux séries de 6 éléments de piles Féry type 4/S, ces séries étant branchées en parallèle, comme il est indiqué sur le schéma 2.

## II. — Petit éclairage domestique.

La conservation de la charge d'une batterie d'accumulateurs au moyen d'une batterie de piles Féry est encore toute indiquée, toutes les fois que l'on aura en vue un petit éclairage domestique, assuré par une ou plusieurs lampes à bas voltage, à faible intensité lumineuse, pendant un temps assez long.

Dans le cas d'un éclairage sensiblement plus intermittent avec une ou deux petites lampes, il suffira d'employer une batterie de piles Féry type 4/S sans accumulateurs (voir paragraphe "petit éclairage domestique par les piles Féry 4/S").

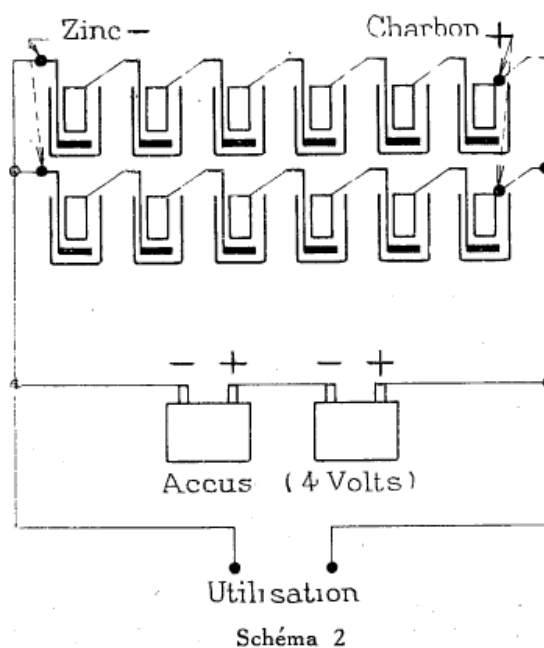


Schéma 2

Nous donnons dans le tableau ci-dessous, tous renseignements permettant de déterminer le nombre d'éléments Féry type 4/S, nécessaire pour une installation donnée et la durée d'éclairage continu par 24 heures, suivant le voltage et le nombre de bougies, des lampes utilisées.

*Durées d'éclairage avec des lampes monowatt alimentées par des accumulateurs  
maintenus en charge par des piles Féry type 4/S (1)*

Voltage batterie accus	Nombre d'éléments Féry 4/S	Voltage des lampes	Nombre de bougies	Durée de fonctionnement par 24 heures
4	6	4	2	7 heures
6	9	6	2 4 5 6 8 12	10 h. 45 5 h. 20 4 h. 30 3 h. 35 2 h. 40 1 h. 50
8	12	8	2 4 5 6 8 12	14 h. 7 h. 6 h. 10 4 h. 45 3 h. 35 2 h. 20
12	18	12	4 5 6 8 12	10 h. 50 9 h. 7 h. 5 h. 25 3 h. 35

Les chiffres ci-dessus ont été obtenus de la façon suivante :

Le nombre d'éléments Féry 4/S a été calculé comme précédemment, en multipliant par 1,5 le nombre de volts de la batterie d'accumulateurs, **qui doit être le même** que celui des lampes.

Pour connaître l'intensité consommée par une lampe, il suffit de diviser le nombre de bougies par le nombre de volts, si c'est une lampe monowatt, ou de diviser le nombre de bougies par le double du nombre de volts, si c'est une lampe 1/2 watt.

(1) Les chiffres ci-dessus correspondent à un éclairage assuré par une seule lampe. Au cas où l'on aurait en vue l'alimentation de plusieurs lampes, il suffirait de diviser le temps indiqué au tableau par le nombre de lampes brûlant ensemble, pour obtenir la valeur de la durée d'éclairage permise par 24 heures, en maintenant constante la charge de la batterie d'accumulateurs.

*Exemple* : une lampe monowatt de 4 volts, 2 bougies, consomme :

$$\frac{2}{4} = 0,5 \text{ ampère.}$$

Une lampe 1/2 watt de 4 volts, 2 bougies, consomme ;

$$\frac{2}{2 \times 4} = 0,25 \text{ ampère.}$$

L'intensité de courant totale consommée par une installation déterminée, s'obtient en additionnant les intensités consommées par les différentes lampes.

En possession de ce chiffre, il suffit d'appliquer la formule indiquée plus haut :

$$T = \frac{3.600}{I} \text{ en milliampères.}$$

pour obtenir la durée continue d'éclairage permise par 24 heures, les lampes brûlant ensemble.

*Exemple* : Soit une installation de 3 lampes monowatt 3 bougies, 6 volts. La batterie d'accumulateurs nécessaire devra être de 6 volts, et le nombre de piles Féry 4/S pour son maintien en charge :

$$6 \times 1,5 = 9 \text{ éléments.}$$

La consommation d'une lampe monowatt 6 volts, 3 bougies, est de :

$$\frac{3}{6} = 0,5 \text{ ampère.}$$

La consommation totale :  $0,5 \times 3 = 1,5$  ampère, ou 1.500 milliampères.

La durée continue d'éclairage permise par 24 heures, les 3 lampes brûlant ensemble :

$$\frac{3.600}{1.500} = 2 \text{ h. } 25$$

Il est entendu, dans ce qui précède, que les différentes lampes sont branchées en parallèle.

✂ ✂

## PETIT ÉCLAIRAGE AU MOYEN DE PILES FÉRY 4/S UTILISÉES SEULES

Les piles Féry 4/S peuvent être utilisées **sans accumulateurs**, pour réaliser un petit éclairage intermittent, assuré au moyen d'une ou plusieurs petites lampes à bas voltage et faible intensité lumineuse.

Dans ce cas, le débit demandé à la batterie de piles ne doit pas dépasser 0,5 ampère par batterie de piles associées en série, et ceci pendant une durée maximum d'une heure, suivi d'un temps de repos d'au moins 2 heures.

Pour obtenir des débits plus importants, il suffit de brancher en parallèle, suivant le schéma de montage 3, plusieurs batteries de piles, chaque batterie se composant du nombre voulu d'éléments associés en série.

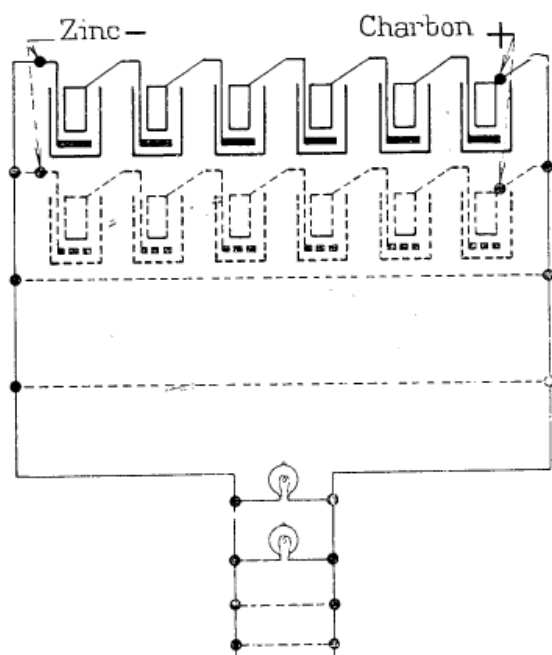


Schéma 3

Deux batteries ainsi mises en parallèle permettront de fonctionner à une intensité double, soit 1 ampère, dans les mêmes conditions de durée que ci-dessus.

Trois batteries mises en parallèle permettront un débit de 1,5 ampère, etc.

Le nombre d'éléments Féry 4/S (dont le voltage est de 1 volt en utilisation normale), associés en série dans chaque batterie, devra être tel que son voltage soit égal, ou légèrement supérieur à celui des lampes utilisées.

Les lampes seront branchées entre elles en parallèle. Le tableau ci-dessous donne, en fonction du voltage et du nombre de bougies des lampes

employées, les durées d'éclairage permises par 24 heures, ainsi que le nombre d'éléments Féry 4/S qui doivent être associés en série pour former une batterie. Le nombre de batteries ainsi constituées, à mettre en parallèle, sera déterminé ainsi que nous venons de le voir, par la durée d'éclairage que l'on désire par 24 heures.

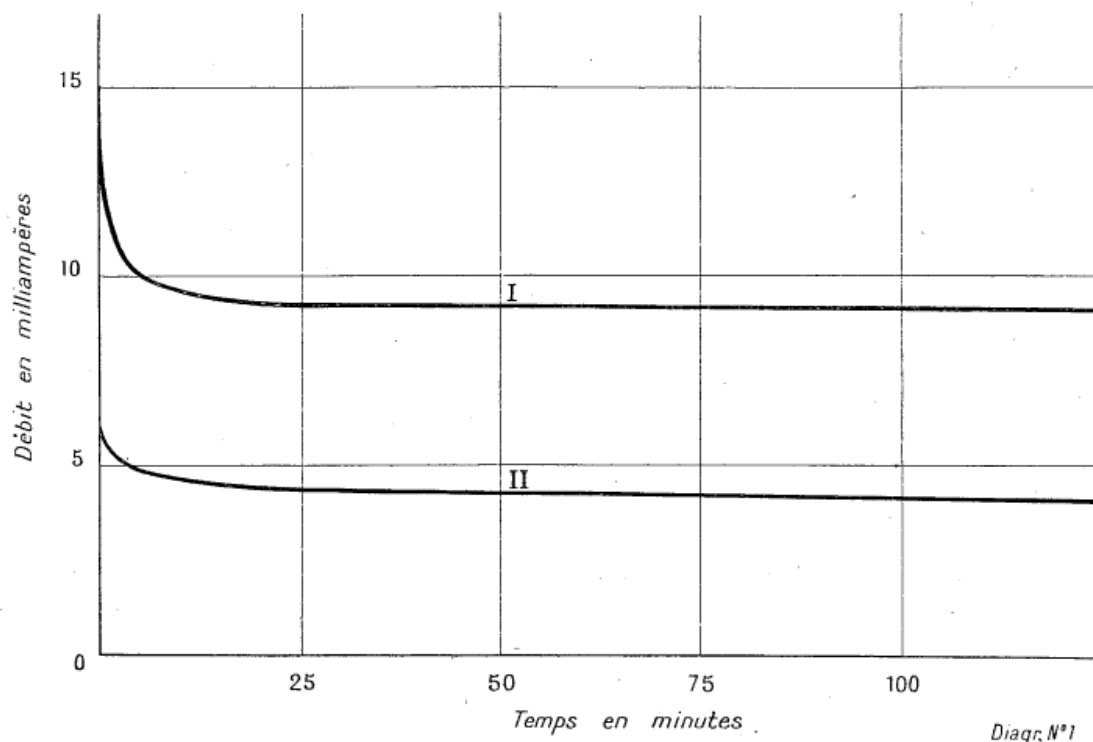
*Durées d'éclairage avec lampes monowatt alimentées par les piles Féry 4/S utilisées seules*

Voltage des lampes	Nombre de bougies	Nombre de Piles 4/S en série	Durées d'éclairage
2	1/2	2	1 heure (repos 2 heures)
4	8/10	4	id.
4	1,5	4	intermittent 10 minutes (repos 1/2 h.)
6	1,2	6	1 heure (repos 2 heures)
6	2	6	intermittent 10 minutes (repos 1/2 h.)
8	2	8	1 heure (repos 2 heures)
12	2,5	12	id.

## BATTERIES SPÉCIALES POUR T. S. F.

### Alimentation de la tension plaque

**MODÈLE N° 0.** — Cette batterie peut être utilisée pour l'alimentation de la tension plaque de postes à 3 lampes à fonctionnement permanent, ou pour l'alimentation de postes à plus de 3 lampes à fonctionnement intermittent : par exemple poste à 6 lampes, dont les deux groupes de 3 lampes sont alimentés par la même batterie. Dans ce cas, le fonctionnement peut être de 2 heures continues par jour. Un poste à



6 lampes à fonctionnement permanent peut être également alimenté par ce modèle, en employant une batterie distincte pour chaque groupe de 3 lampes.

Les boîtes se composent de 24 éléments, donnant **en service** une différence de potentiel aux bornes de 20 volts. Il en faut donc mettre en série : 2 batteries pour avoir 40 volts, 3 pour avoir 60 volts, 4 pour avoir 80 volts <sup>(1)</sup>.

La capacité est de 18 AH, c'est-à-dire que pour un service de 2 heures par jour sur un poste à 6 lampes à une seule batterie (diagramme n° 1, courbe I), la durée de la batterie, sans changement de zinc, serait de plus de 4 ans ; sur un poste à 3 lampes (diagramme n° 2) fonctionnant 12 heures par jour, la durée serait de 18 mois environ <sup>(2)</sup>.

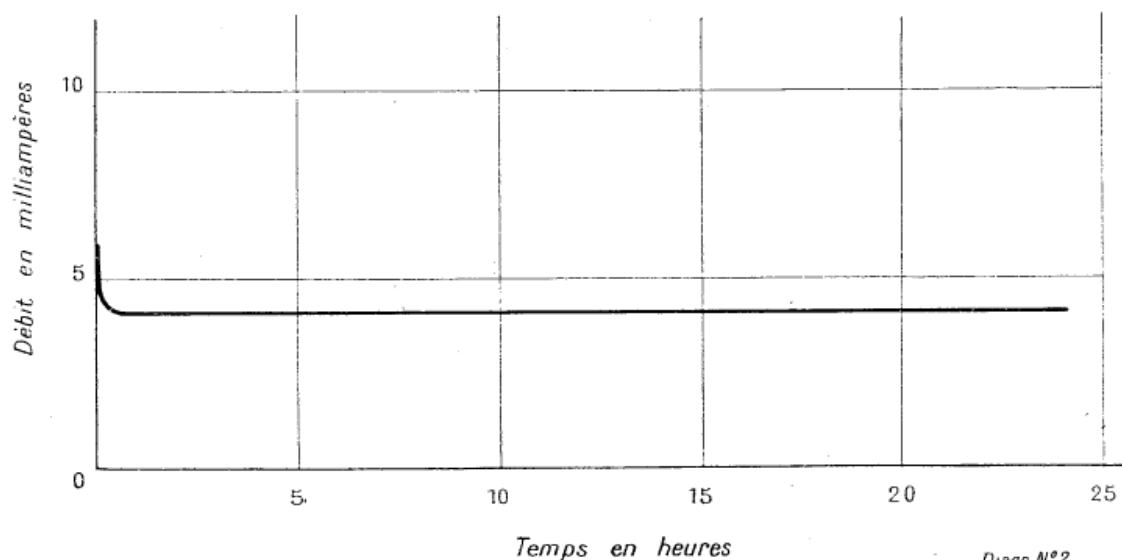
**MODÈLE N° 00.** — Cette batterie peut être utilisée pour l'alimentation de la tension plaque de postes à 3 lampes, ou moins de 3 lampes, fonctionnant pendant une partie de la journée : 2 heures par exemple. Il peut également servir à alimenter les postes à 6 lampes fonctionnant dans les mêmes conditions, en employant une batterie distincte pour chaque groupe de 3 lampes.

(1) Il est très important, si l'on veut contrôler la force électromotrice de la batterie, d'employer un voltmètre de **très grande résistance**, de façon à ce que le courant débité dans ce voltmètre soit négligeable vis-à-vis du courant normal d'utilisation. — D'une façon générale, il est bon que la résistance du voltmètre ne soit pas inférieure à 500 ohms par volt, c'est-à-dire que si le voltmètre peut mesurer 100 volts, sa résistance doit être de 50.000 ohms. Les mesures effectuées en dehors de ces conditions n'ont aucune signification.

(2) L'entretien consiste dans le rétablissement du niveau du liquide pour compenser l'évaporation.

Les boîtes se composent également de 24 éléments donnant en service une différence de potentiel de 20 volts.

La capacité est de 4 AH, c'est-à-dire que pour un service de 2 heures par jour sur



un poste de 3 lampes (diagramme n° 1, courbe II), la durée de la batterie sans changement de zinc est de plus d'un an.

**MODÈLE N° 00/S.** — Cette batterie a le même encombrement et la même capacité que la batterie n° 00, mais peut servir à l'alimentation de la tension plaque des postes d'un même nombre de lampes et pour une même durée que la batterie n° 0. L'emploi de cette batterie est donc indiqué lorsque l'on est limité par la place, mais naturellement la durée de fonctionnement sans entretien se trouve réduite proportionnellement à la capacité.

### NOMBRE & TYPE DE BATTERIES A EMPLOYER SUIVANT LES DIFFÉRENTS CAS

FONCTIONNEMENT INTERMITTENT (Par périodes d'une 1/2 heure à 2 heures)

TENSION PLAQUE	NOMBRE DE LAMPES					
	1	2	3	4	5	6
40 volts .. ..	2 Bat. 00	2 Bat. 00	2 Bat. 00	2 Bat. 00	2 Bat. 00	2 Bat. 0 ou 00 S
60 volts .. ..	3 Bat. 00	3 Bat. 00	3 Bat. 00	3 Bat. 00	3 Bat. 0 ou 00 S	3 Bat. 0 ou 00 S
80 volts .. ..	4 Bat. 00	4 Bat. 00	4 Bat. 00	4 Bat. 0 ou 00/S	4 Bat. 0 ou 00 S	4 Bat. 0 ou 00 S

FONCTIONNEMENT PERMANENT (de 2 heures à 24 heures continu)

TENSION PLAQUE	NOMBRE DE LAMPES					
	1	2	3			
40 volts .. ..	2 Bat. 00	2 Bat. 0 ou 00 S	2 Bat. 0 ou 00 S			
60 volts .. ..	3 Bat. 00	3 Bat. 0 ou 00 S	3 Bat. 0 ou 00 S			
80 volts .. ..	4 Bat. 0 ou 00 S	4 Bat. 0 ou 00 S	5 Bat. 0 ou 00 S			



# MONTAGE ET ENTRETIEN DES PILES FÉRY

Le mode de fonctionnement de la Pile Féry lui assure, lorsqu'elle est bien montée une marche très prolongée et un prix de revient remarquablement économique. Il importe donc de suivre à la lettre les instructions ci-dessous, pour qu'une mauvaise manipulation n'annule pas une partie de ses avantages.

## RECOMMANDATIONS IMPORTANTES

1° Pendant toutes les manipulations, et notamment pendant le montage des connexions, il faut soigneusement éviter, comme pour toutes les piles, tout contact de la solution de sel ammoniac avec la tête du charbon et les parties métalliques (bornes et fils de connexion). Les doigts humides suffiraient à provoquer la formation de sel sur le contact, et le fonctionnement durable de la pile en serait compromis.

2° La hauteur du liquide dans le vase a une grande importance, et il est nécessaire de laisser au moins 80 mm. entre son niveau et la partie supérieure du charbon *pour que la pile puisse respirer*. Par suite, la quantité de liquide mise à l'origine variera suivant la forme du vase.

3° La force électromotrice des éléments doit être mesurée avec un voltmètre de grande résistance (200 ohms environ pour un élément), sinon la différence de potentiel observée diffère notablement de la force électromotrice, non seulement à cause de la résistance intérieure de la pile, mais aussi à cause du couple de dépolarisation qui apparaît dès que la pile fournit un débit.

4° Éviter de soumettre la pile à des courts-circuits. L'observation du débit en court-circuit n'est pas susceptible de fournir des indications intéressantes, et sa prolongation peut nuire au bon fonctionnement ultérieur de la pile.

## MONTAGE DES PILES FÉRY TYPE A

### PRÉPARATION DU LIQUIDE

La charge de la pile Féry doit se faire avec *du sel ammoniac purifié et de l'eau pure ou potable*, dans la proportion de 150 grammes de sel ammoniac pour un litre d'eau.

Nous pouvons livrer, avec chaque type d'élément une charge de sel ammoniac ensachée, qu'il suffit de jeter dans le vase de la pile. Ajouter de l'eau jusqu'aux  $\frac{2}{3}$  environ de la hauteur totale du vase. Agiter avec une baguette de bois ou

de verre jusqu'à dissolution complète du sel. On complètera ensuite avec de l'eau pure, comme il est dit ci-après.

## **MONTAGE DU MODÈLE N° 00**

La quantité de sel ammoniac fournie avec chaque batterie doit être dissoute dans 1.200 cmc. d'eau.

1° Séparer, en desserrant les serre-fils, les 4 rangées d'électrodes constituant la batterie.

2° Sortir ces électrodes des vases, en attirant chaque rangée vers le haut.

3° Verser, dans chaque vase, la solution de sel ammoniac qui a été préparée, comme il est indiqué ci-dessus.

4° Replacer chaque rangée d'électrodes dans la rangée de vases correspondante.

5° Relier les rangées d'électrodes entre elles, au moyen des serre-fils, et fixer les deux fils extrêmes aux bornes de la boîte, le fil relié au zinc étant relié à la borne négative et le fil relié au charbon à la borne positive.

## **MONTAGE DU MODÈLE N° 0**

1° Préparer dans le vase la solution, ou y verser celle qui a été préparée, comme il est indiqué ci-dessus.

2° Placer le zinc au fond, la soudure du fil en dessous.

3° Mettre le charbon, en faisant passer le fil du zinc par le trou du couvercle supportant le charbon.

4° Vérifier que le zinc repose bien à plat sur le fond du vase, et qu'aucune partie ne vient en contact avec le charbon.

5° Procéder au montage de la batterie en reliant le zinc d'une pile au charbon de la suivante.

## **MONTAGE DES MODÈLES N<sup>os</sup> 1 et 2**

1° Placer le zinc au fond, la soudure du fil en dessous.

2° Poser le charbon muni de son petit cylindre en bois isolateur à la partie inférieure.

3° Ajouter la solution de sel ammoniac, ou compléter avec de l'eau pure celle qui a été préparée dans le vase, comme il a été dit ci-dessus, de manière à ce que le niveau arrive à 80 mm. de la partie supérieure du charbon.

4° Placer le couvercle annulaire sur le col du vase, en passant le fil du zinc par le petit trou ménagé à cet effet.

5° Vérifier que le charbon repose verticalement au milieu du vase sur son isolateur, et qu'aucune partie du zinc n'est en contact avec le charbon.

6° Procéder au montage de la batterie, en reliant le zinc d'une pile au charbon de la suivante.

### **MONTAGE DU MODÈLE N° 3**

1° Placer le zinc au fond, la soudure du fil en dessous.

2° Placer le croisillon de bois.

3° Placer le couvercle annulaire sur le col du vase, en passant le fil du zinc par le petit trou ménagé à cet effet.

4° Poser le charbon sur le croisillon de bois qui sert à isoler le zinc du charbon.

5° Ajouter la solution de sel ammoniac, ou compléter avec de l'eau pure celle qui a été préparée dans le vase, comme il a été dit ci-dessus, de manière à ce que le niveau arrive à 80 mm. de la partie supérieure du charbon.

6° Placer le petit couvercle sur le charbon.

7° Procéder au montage de la batterie, en reliant le zinc d'une pile au charbon de la suivante.

## **MONTAGE DES PILES FÉRY TYPE S**

La charge des “ **Pile Féry, type S** ” doit se faire avec une solution à 20 0/0 de sel ammoniac purifié dans l'eau pure ou potable, ce qui correspond à une solution contenant **250 grammes de sel par litre d'eau.**

### **MONTAGE DU MODÈLE N° 00/S**

Effectuer les mêmes opérations que pour le modèle N° 00 type A.

### **MONTAGE DU MODÈLE N° 1/S**

1° Verser dans le vase environ 400 centimètres cubes de solution de sel ammoniac à 20 0/0, ou dissoudre le sel fourni avec la pile dans 320 cmc. d'eau environ (2/3 de la hauteur du vase environ).

2° Placer le zinc au fond, la soudure du fil en dessous.

3° Placer le croisillon de bois.

4° Poser le charbon sur le croisillon de bois, qui sert à isoler le zinc du charbon. Le niveau du liquide monte d'abord jusqu'en haut du vase, puis redescend peu à peu, par suite de l'absorption due au charbon, pour s'arrêter au niveau convenable au bon fonctionnement de l'élément.

## MONTAGE DU MODÈLE N° 2/S

Effectuer les mêmes opérations que pour le modèle N° 1/S, mais verser dans le vase 800 cmc. de solution de sel ammoniac à 20 0/0, ou dissoudre le sel fourni avec la pile dans 630 cmc. d'eau.

## MONTAGE DU MODÈLE N° 3/S <sup>(1)</sup>

1° Verser dans le vase 1.200 cmc. de solution de sel ammoniac à 20 0/0, ou dissoudre le sel fourni avec la pile dans 950 cmc. environ.

2° et 3° Comme pour le N° 1/S.

4° Placer le couvercle annulaire sur le vase.

5° Poser le charbon sur le croisillon de bois, qui sert à isoler le zinc du charbon. Le niveau du liquide monte d'abord jusqu'en haut du vase, puis redescend peu à peu, par suite de l'absorption du charbon, pour s'arrêter au niveau convenable au bon fonctionnement de l'élément.

## MONTAGE DU MODÈLE N° 37/S <sup>(1)</sup>

Effectuer les mêmes opérations que pour le modèle N° 3/S, mais verser dans le vase 800 cmc. de solution de sel ammoniac à 20 0/0, ou dissoudre le sel fourni avec la pile dans 630 cmc. d'eau.

## MONTAGE DU MODÈLE N° 4/S

Effectuer les mêmes opérations que pour le modèle N° 1/S, mais verser dans le vase 930 cmc. de solution de sel ammoniac à 20 0/0, ou dissoudre le sel fourni avec la pile dans 740 cmc. d'eau environ.

## ENTRETIEN — RECHARGE

L'entretien de la pile Féry consiste uniquement à maintenir constant le niveau du liquide, en compensant, par simple addition d'eau, les pertes dues à l'évaporation. Cette opération n'est, en général, nécessaire qu'une ou deux fois par an.

Lorsque le zinc est usé, démonter l'élément, enlever les cristaux déposés sur le vase et le charbon et remonter l'élément comme il est indiqué ci-dessus, avec une solution et un zinc neufs.

---

(1) Ce modèle de pile a été prévu pour permettre à ceux de nos clients, qui possèdent déjà des éléments Féry ordinaires N° 3 ou N° 37, d'en augmenter le débit avec le minimum de dépense. Il leur suffit, en effet, de remplacer l'ancien charbon par un nouveau charbon 3/S, toutes les autres pièces de la pile restant les mêmes.

# PRIX \*

## PILE FÉRY, TYPE A

	N° 00	N° 0	N° 1	N° 2	N° 3
Charbon avec borne.. .. .	0 60	1 35	2 25	3 55	5 50
Zinc avec fil. . . . .	0 40	0 80	1 05	1 60	2 30
Couvercle et séparateur . . . . .	—	0 50	0 50	0 55	1 25
Total . . . . .	1 00	2 65	3 80	5 70	9 05
Prix du vase type Féry . . . . .	0 75	1 15	1 80	2 45	2 85
<b>Prix de la pile complète</b> . . . . .	<b>1 75</b>	<b>3 80</b>	<b>5 60</b>	<b>8 15</b>	<b>11 90</b>
Prix de la charge de sel ammoniac.	—	0 40	0 45	1 »	1 60

## PILE FÉRY, TYPE S<sup>(1)</sup>

	N° 00/S	N° 1/S	N° 2/S	N° 3/S (2)	N° 4/S
Charbon. . . . . frs	1 20	4 35	7 40	7 70	8 »
Zinc . . . . .	0 40	1 05	1 60	2 30	2 30
Croisillon . . . . .	—	0 20	0 25	0 30	0 30
Couvercle (3). . . . .	—	—	—	0 55	—
Vase . . . . .	0 75	1 80	2 45	2 85	2 50
<b>Pile complète (sans sel)</b> . . . . .	<b>2 35</b>	<b>7 40</b>	<b>11 70</b>	<b>13 70</b>	<b>13 10</b>
Charge de sel ammoniac pur . . . . .	—	0 55	1 10	1 60	1 30

## BATTERIES SPÉCIALES POUR T. S. F. (*Tension plaque*)

BATTERIES	N° 00/S	N° 00	N° 0
Batterie de 24 éléments en Boîte bois avec bornes . . . . .	64 »	48 »	102 »
Pipette en verre contenant exactement le volume de liquide nécessaire pour un vase N°00 . .	3 50		

\* Les prix sont donnés sans engagement et à confirmer au moment de la commande. Ils s'entendent pour marchandises prises à Paris, port et emballage à la charge du client.

(1) **Bien spécifier PILES FÉRY TYPE S sur les commandes.**

(2) Ce modèle de pile a été prévu pour permettre à ceux de nos clients, qui possèdent déjà des éléments Féry ordinaires N° 3 ou N° 37, d'en augmenter le débit avec le minimum de dépense. Il leur suffit en effet, de remplacer l'ancien charbon par un nouveau charbon 3/S, toutes les autres pièces de la pile restant les mêmes.

(3) **Seul le modèle de pile 3/S comporte un couvercle.**

## ACCESSOIRES DIVERS

### BOITES A PILES

Nos des Boîtes	Contenance				Prix
	Piles n° 1 ou 1/S	Piles n° 2 ou 2/S	Piles n° 3 ou 3/S	Piles n° 4/S	
1	3	2	2	2	10,80
2	—	3	3	3	12,50
3	6	4	4	4	13,50
4	—	6	6	6	15,00

Sel ammoniac pur. . . . . Le Kg. 5,50

### ACCUMULATEURS

Accumulateur 2 v., 10 AH, Bac celluloïd.. 20 » Bac ébonite .. 32 »  
 Accumulateur 2 v., 20 AH, Bac celluloïd.. 28 » Bac ébonite .. 42 »

### LAMPES A BAS VOLTAGE

Type de culot	Volts	Bougies	Prix
Culot vis mignonette.. . . .	2	0,5	0,80
	4	0,8	2,50
	4	1,5	»
	6	1,2	»
	12	2,5	»
Culot petite ou grosse baïonnette	6	2 à 12	2,70
	8	2 à 12	»
	12	4 à 12	»

E. BOUQUET, Dess. et Imp., 20, Rue Richer. PARIS

ETAB<sup>ts</sup> GAIFFE-GALLOT & PILON S<sup>té</sup> A<sup>me</sup>

23, RUE CASIMIR-PÉRIER, PARIS VII<sup>e</sup>.

Tél. : Fleurus 26-57 et 26-58.

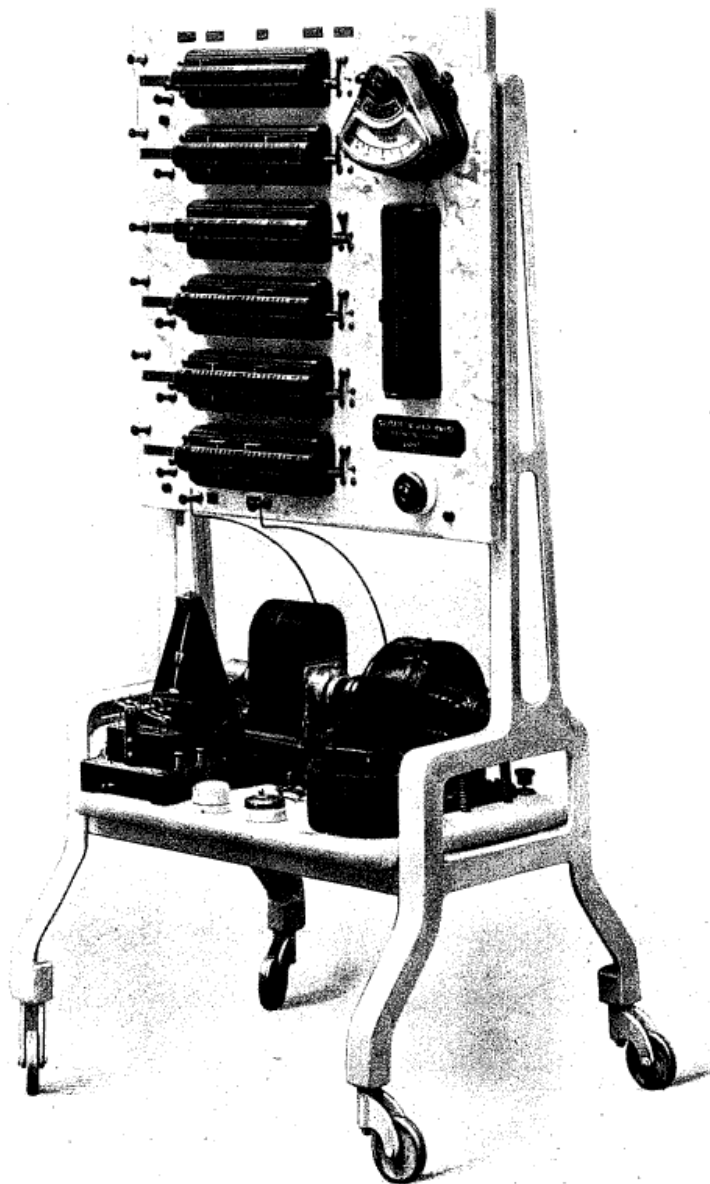
N<sup>o</sup> 31

ELECTROTHÉRAPIE

REGISTRE DU COMMERCE. SEINE N<sup>o</sup> 70.761

# APPAREIL D'ERGOTHÉRAPIE

de M. le Professeur BERGONIÉ



ETAB<sup>ts</sup> GAIFFE-GALLOT & PILON  
SOCIÉTÉ ANONYME  
PARIS

FIG. 1.

APPAREIL D'ERGOTHÉRAPIE A MAGNÉTO FARADIQUE.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

# DESCRIPTION

La méthode d'ergothérapie passive, par le travail et le mouvement des muscles provoqué électriquement, est due au Professeur Bergonié qui, dès avril 1911, en a indiqué le principe.

La généralisation de cette méthode en a montré les résultats bienfaisants, et nous avons apporté à l'appareil primitif quelques modifications et perfectionnements destinés à le rendre tout à fait propre à fournir, sans entretien ni réglage, les longues séances d'applications électriques exigées par la méthode.

Nous avons également envisagé le cas très fréquent où une clinique possède plusieurs postes de traitement, et avons étudié des sources de courant faradique puissantes, capables d'alimenter pendant de longues séances jusqu'à 12 tableaux fonctionnant à la fois, chacun d'eux ne comportant, évidemment, dans ce cas, qu'un seul jeu d'électrodes.

Outre la source de courant faradique qui, suivant le type d'appareil, peut être une magnéto faradique, une dynamo faradique, ou une bobine, les parties essentielles et caractéristiques de l'appareillage sont le tableau de distribution et le fauteuil électrode. Cet ensemble reste le même quelle que soit la source de courant faradique employée, et il sert aussi pour les autres formes de courant employées dans des traitements que nous indiquerons plus loin.

## TABLEAU DE DISTRIBUTION

Le tableau de distribution (fig. 1) est un panneau en marbre blanc sur lequel sont montés :

a) Un réducteur de potentiel général graduant l'intensité pour l'ensemble des électrodes.

b) Un milliampèremètre thermique en 100 milliampères, mesurant cette intensité.

c) 11 rhéostats placés chacun sur le circuit d'une des électrodes.

d) 11 commutateurs permettant de choisir la polarité pour chacune des électrodes.

e) L'interrupteur général, les bornes d'utilisation, etc...

La source de courant faradique (bobine d'induction, dynamo-faradique ou magnéto-faradique, suivant le cas) est placée avec le métronome sur une planchette horizontale fixée entre les montants du châssis, au dessous du tableau de distribution, de manière à mettre tous les appareils de réglage sous la main de l'opérateur.

Sur la même tablette horizontale, est disposé un métronome du type Bergonié, permettant d'interrompre ou d'inverser le courant faradique utilisé, au rythme de 60 à 160 inversions par minute. Une manette permet d'obtenir à volonté les inversions ou le passage direct.

Des bornes d'entrée et de sortie se trouvent également sur cette tablette. Un interrupteur et un fusible complètent cet ensemble générateur.

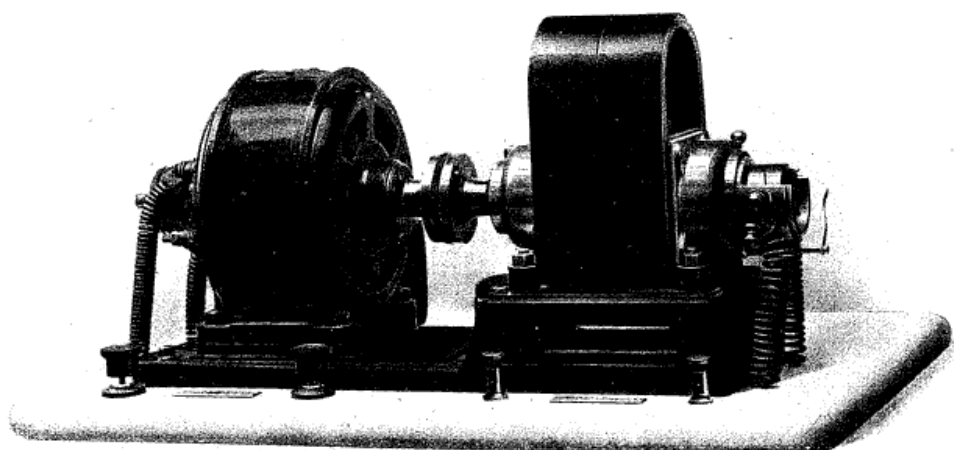


Les applications du courant faradique doivent être faites avec le fauteuil et les électrodes spécialement établies pour cet usage.

Cette présentation de l'appareil correspond à l'utilisation d'un seul poste de traitement. Si l'installation doit en comporter plusieurs, il devient possible, avec la dynamo et la magnéto faradiques de n'avoir qu'une seule source commune aux différents tableaux ; ceux-ci, d'un modèle plus simple, peuvent alors être fixés au mur des boxes de traitement, ou placés seuls sur des châssis roulants, tandis que la machine génératrice de courant faradique et le métronome Bergonié sont constitués en poste central alimentant tous les tableaux à la fois. Si l'on dépasse le nombre de 6 tableaux travaillant à la fois, chacun d'eux, bien entendu ne comportant qu'un seul jeu d'électrodes, il suffit de les diviser en deux groupes alimentés chacun par l'une des deux ondes induites et munir le poste central de deux métronomes. La charge de la génératrice est alors mieux répartie.

## GROUPE GÉNÉRATEUR DE COURANT FARADIQUE

Le groupe générateur de courant faradique est, suivant les cas, constitué par un groupe magnéto faradique, un groupe dynamo faradique ou une bobine faradique.



ETAB<sup>LS</sup> GAIFFE-GALLOT & PILON  
SOCIÉTÉ ANONYME  
PARIS

FIG. 2.

### GROUPE MAGNÉTO FARADIQUE MAGNETO FARADIQUE.

**Principe.** — Le problème que nous nous sommes appliqués à résoudre consistait à réaliser une génératrice de courant faradique produisant un courant induit à ondes très aiguës, de même forme que les ondes induites d'ouverture d'une bobine d'induction, et ne présentant pas les irrégularités inévitables, même avec les interrupteurs des bobines d'induction les plus parfaites, tout en réalisant un appareil suffisamment robuste pour pouvoir fonctionner indéfiniment, sans entretien ni réglage.

**Description.** — La magnéto faradique (fig. 2) se présente sous l'aspect d'un petit groupe électrogène monté sur un socle. Elle comporte un moteur d'entraînement avec son rhéostat de réglage permettant de faire varier la vitesse de 1.200 à 3.000 tours par minute.

Ce moteur d'entraînement est directement accouplé à une magnéto inspirée des meilleurs modèles des magnétos d'allumage des moteurs d'automobiles. Les roulements à billes à rattrapage de jeu, le collecteur monté sur mica, les balais de charbon, les aimants de la meilleure qualité, le montage mécanique parfait, la protection complète et la facile accessibilité des balais et du collecteur, même pendant la marche, en font une machine dont le fonctionnement offre autant de sécurité que les meilleures magnétos d'allumage qui fonctionnent des milliers d'heure sans aucun entretien.

De très longs essais effectués dans nos laboratoires nous permettent de l'affirmer en toute certitude.

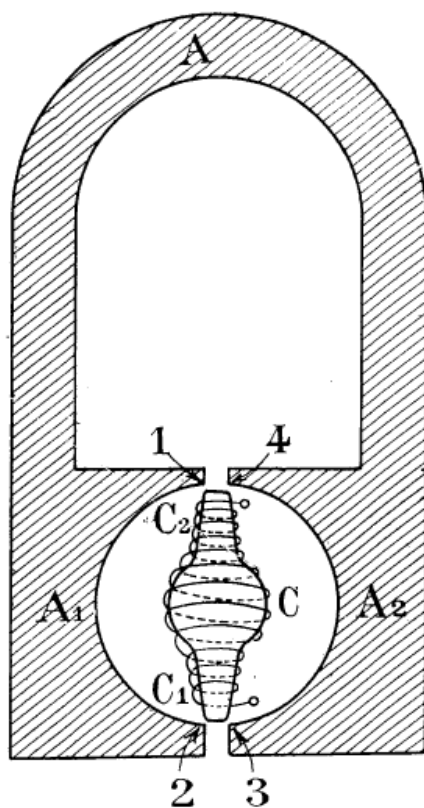


FIG. 3.

#### COUPE SCHÉMATIQUE DE LA MAGNÉTO FARADIQUE

La magnéto faradique comporte donc un inducteur et un induit, ce dernier étant animé d'un mouvement de rotation.

L'inducteur a comme particularité de présenter un épanouissement des pièces polaires beaucoup plus considérable que celui des machines inductrices habituelles.

L'armature de l'induit est constituée par une palette de fer d'une section extrêmement faible, sur laquelle l'enroulement induit se trouve bobiné ; les deux extrémités de cet induit sont reliées à deux bagues. Le collecteur et les quatre balais de la magnéto faradique sont disposés de telle sorte que l'on puisse obtenir à volonté, par tour de l'induit, soit :

- 1 onde de polarité quelconque,
- 2 ondes de même polarité,
- 2 ondes de polarité différente.

**Fonctionnement.** — Si, dans ces conditions, nous examinons les phénomènes magnétiques qui se passent pendant la rotation de l'armature de l'induit, nous constatons (fig. 3) que, entre les positions 1 et 2, le flux traversant l'enroulement reste constamment positif, par exemple ; le déplacement de l'armature de l'induit n'apportant dans le circuit magnétique aucune perturbation ; la reluctance de ce dernier reste en effet constante, l'armature de l'induit présentant toujours au passage du flux la même section. Il n'y a donc aucun phénomène d'induction.

Entre les positions 2 et 3, qui, de par les proportions de la machine, sont extrêmement rapprochées, le flux traversant l'induit change de sens et varie, par suite, de sa valeur positive maxima correspondant à l'aimantation des pièces polaires de la magnéto, à sa valeur négative maxima. L'inversion totale du flux(2) produit naturellement dans l'enroulement induit une onde extrêmement énergétique, dont la durée est précisément celle séparant la position 2 de la position 3. Elle est dans le type de machine réalisé, de l'ordre de grandeur du  $1/24^{\circ}$  de la demi-révolution.

Entre la position 3 et la position 4, le flux traversant l'enroulement induit a constamment une valeur négative ; aucun phénomène d'induction ne se produit.

Au contraire, entre la position 4 et la position 1, le flux passe d'une valeur négative à une valeur positive, la variation (2) correspond à l'apparition d'une onde induite, égale en valeur absolue à celle apparue entre 2 et 3, mais de sens contraire.

Si l'induit de la machine tourne à 40 tours à la seconde, il se produira donc 80 impulsions : 40 positives et 40 négatives, qu'on peut recueillir entre les bagues G et H.

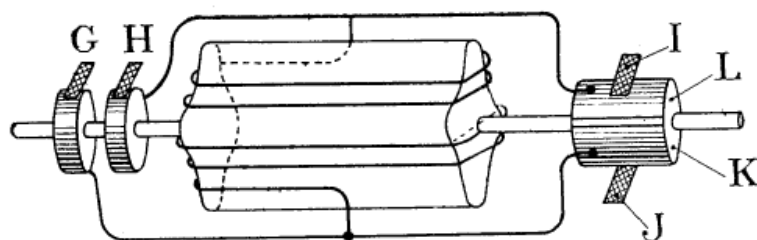


FIG. 4.

#### SCHÉMA D'ENROULEMENT D'INDUIT DE LA MAGNÉTO FARADIQUE

Etant donné qu'il est intéressant pour le traitement d'opérer avec des ondes constamment de même sens, afin de pouvoir plus facilement localiser les phénomènes de contraction sur le point intéressant, la machine magnéto-faradique est complétée (fig. 4) par des coquilles K et L, permettant de redresser les impulsions. On comprendra que la rapidité des impulsions est fonction de la vitesse de rotation de la machine ; on diminue ainsi le temps pendant lequel se produisent les variations de flux 2-3 et 1-4.

Lorsqu'on désirera diminuer le nombre d'impulsions produites par la machine, le résultat sera obtenu d'une façon extrêmement simple, en se branchant entre une des bagues et l'un des balais frottant sur les coquilles ; avec ce montage, on supprimera automatiquement une onde induite sur deux, et on obtiendra des ondes continuellement de même sens.

En effet, si on se branche (fig. 4) entre la bague G et le balai J, pour une position de l'induit, le balai J sera en relation avec l'une des extrémités de l'enroulement, celle précisément en contact avec la bague G. A ce moment, l'enroulement de l'induit ne sera donc pas branché dans le circuit d'utilisation, et nous aurons une différence de potentiel nulle. Au bout d'un demi-tour, la coquille K ayant pris à ce moment la position de la coquille L, le balai J se trouvera en relation avec l'extrémité de l'enroulement relié à la bague H ; l'enroulement induit se trouvera donc intercalé entre la bague G et le balai J. Dans ces conditions, il ne passe dans le circuit d'utilisation qu'une onde de la machine par tour complet (fig. 5).



FIG. 5.

#### FORME DE COURANT DE LA MAGNÉTO FARADIQUE

Nous pouvons signaler en passant que, si le second circuit d'utilisation se trouvait connecté à la même bague G et au balai J, au moment où le circuit d'utilisation GJ sera dans la période de repos, le circuit d'utilisation GJ recevra une impulsion de courant. Il est donc possible de brancher, d'une façon absolument indépendante, deux circuits sur la même machine magnéto-faradique et il est absolument impossible qu'une réaction quelconque se produise entre chacun de ces circuits, puisque la magnéto ne débite pas au même instant dans les deux circuits.

Nous devons d'ailleurs ajouter, qu'étant donnée l'intensité considérable que peut débiter chacun de ces circuits, il sera également possible de brancher, sur un seul circuit, plusieurs tableaux d'utilisation, sans que, pour cela, les réactions électriques existent lorsqu'on modifie le courant sur l'un quelconque d'entre eux.

**Avantages.** — Le courant faradique utilisé jusqu'à présent, c'est-à-dire produit par la bobine d'induction à interrupteur, comportait deux sortes d'ondes (fig. 6) l'une CDE, apparaissant à une grande différence de potentiel, c'est celle qui correspond à la rupture du courant primaire de la bobine par l'interrupteur ; l'autre AB, apparaissant à un potentiel relativement bas, c'est celle qui correspond à l'établissement du courant dans l'inducteur.

Seule, l'onde de rupture était intéressante ; l'existence de l'onde d'établissement avait pour inconvénient :

1<sup>o</sup> D'ajouter aux contractions produites par l'onde de rupture des contractions parasites de plus faible importance ;

2<sup>o</sup> De rendre toute mesure pratiquement impossible, lorsque les applications sont faites avec des plaques de petites dimensions ; car, dans ce cas, l'intensité, qui est alternative, est de l'ordre de grandeur de quelques milliampères, et il n'a pas été possible jusqu'à présent de réaliser des milliampèremètres pour des courants alternatifs de si faible valeur.

La magnéto-faradique à ondes aiguës échappe naturellement à ces deux inconvénients : d'une part, les contractions sont très nettement situées au pôle d'application ; elle ne se compliquent pas de contractions parasites ; apparaissant sous la plaque dite indifférente ; d'autre part, étant donnée la très grande facilité avec laquelle on peut réaliser des appareils de mesure à courant continu mesurant des intensités faibles, il sera possible à chaque instant de surveiller le traitement par la lecture du milliampèremètre.

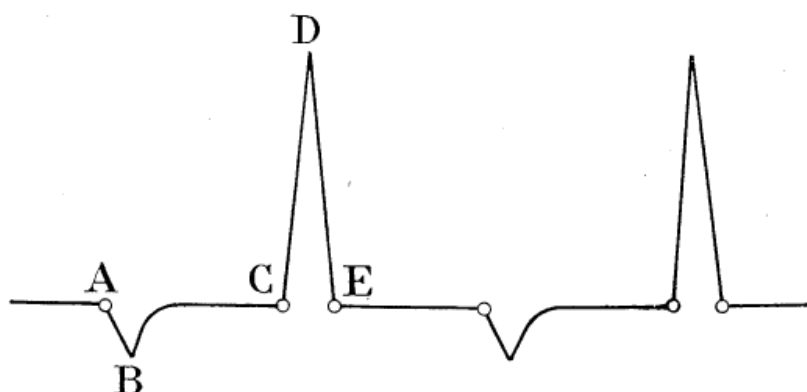


FIG. 6.

**FORME DE COURANT SECONDAIRE D'UNE BOBINE.**

Ces qualités ne sont pas les seules et l'on peut envisager l'emploi de nos génératrices de courant faradique à ondes aiguës pour une très grande variété d'applications en électrothérapie.

En outre, avec les bobines faradiques actuellement utilisées, les interrupteurs, si parfaits soient-ils, sont une source d'irrégularités ; ces irrégularités se traduisent par une variation dans le courant induit, occasionnant des chocs désagréables au malade, qui, en fin de séance, laissent parfois à ce dernier une impression de fatigue.

Le gros perfectionnement introduit par l'utilisation de la magnéto-faradique est de supprimer totalement l'interrupteur, et d'arriver à la même forme de courant induit, en utilisant uniquement des variations magnétiques produites mécaniquement comme dans les dynamos industrielles.

Enfin, la magnéto-faradique, peut fonctionner sur secteur à courant continu ou sur secteur à courant alternatif, en la munissant du moteur d'entraînement approprié au secteur que l'on doit utiliser.

### DYNAMO FARADIQUE (fig. 7).

Lorsque le secteur dont on dispose est à courant continu, on peut au lieu de la magnéto faradique, utiliser une dynamo faradique.

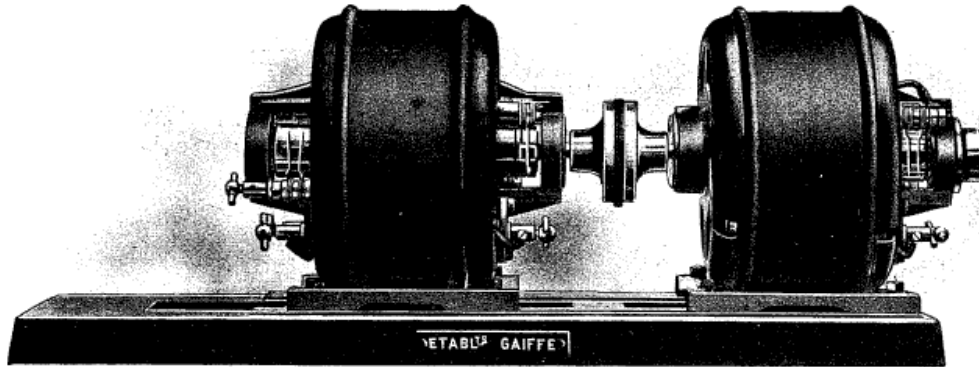


FIG. 7.

#### DYNAMO FARADIQUE.

Tout ce que nous avons dit précédemment au sujet de la magnéto faradique (Principe, Description, Fonctionnement et Avantages) s'applique intégralement au cas de la dynamo faradique, avec cette seule différence, que les inducteurs de la dynamo faradique sont alimentés par le courant continu du secteur, au lieu d'être constitués par des aimants permanents, comme dans le cas de la magnéto faradique.

### BOBINE FARADIQUE (Fig. 8).

La bobine d'induction utilisée, établie d'après les indications de M<sup>r</sup> le Professeur Bergonié, est à primaire et secondaire fixes. Pour assurer la rigidité du trembleur, la colonne qui le supporte est très massive; sa base large lui donne un point d'appui stable, et empêche des vibrations parasites. La lame vibrante du trembleur se règle au moyen d'une vis, de manière à ce que le courant soit interrompu 8 à 10 fois par seconde dans le primaire de la bobine. Un condensateur en dérivation sur les deux contacts en platine du trembleur absorbe l'étincelle de rupture et évite la détérioration de ses contacts.

Lorsque l'interrupteur est bien réglé, l'étincelle d'extra-courant est à peine visible, le bruit bien régulier. Dans ces conditions, l'appareil peut fonctionner plusieurs heures de suite et le courant secondaire utilisé sur le patient est d'une parfaite régularité.

Le circuit primaire est réalisé de telle façon que la réaction du secondaire n'influence pas le fonctionnement du trembleur ; les pièces de contact de celui-ci sont facilement démontables lorsqu'un long usage en a rendu la rectification ou le remplacement nécessaire.

La bobine d'induction fonctionne sur 12 volts de piles ou d'accumulateurs. Lorsque le médecin dispose d'un secteur d'éclairage à courant continu, nous pouvons fournir un réducteur de potentiel permettant le fonctionnement de l'appareil directement sur le secteur.

Le circuit secondaire de la bobine a été calculé pour des débits importants ; la différence de potentiel varie donc fort peu avec la valeur de l'intensité.

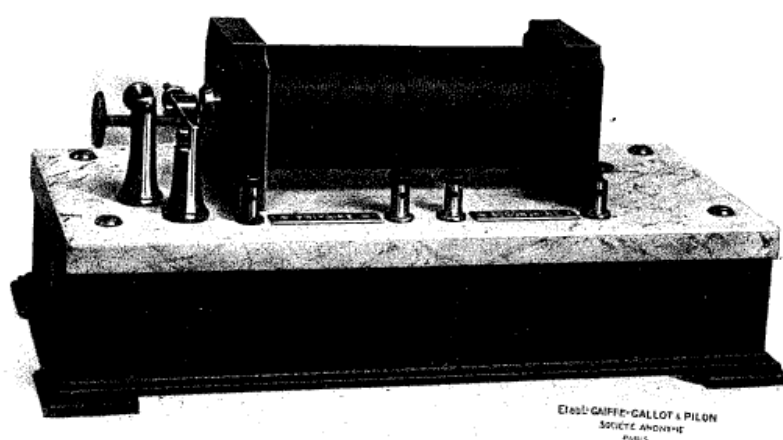


FIG. 8.

#### BOBINE FARADIQUE

### FAUTEUIL ÉLECTRODE

Le Fauteuil électrode (fig. 9) est une sorte de chaise longue très basse, en bois laqué, dont le siège et le dossier sont constitués chacun par deux électrodes métalliques munies de bornes. Ces quatre électrodes fixes sont complétées par un jeu d'électrodes mobiles comprenant :

- 2 plaques pour les avant-bras,
- 2 plaques pour les bras,
- 2 plaques pour les cuisses,
- 2 plaques pour les jambes,
- 1 plaque pour l'abdomen.

Le jeu normal d'électrodes comporte donc 13 plaques et leurs connexions au tableau, en fil souple sous tube de caoutchouc. La poitrine reste libre.

Le tableau de distribution ne comportant que 11 bornes, il suffit, dans le cas où l'on désire utiliser simultanément les 13 électrodes, d'en monter deux en parallèle sur deux quelconques des bornes déjà employées.

Ce fauteuil est établi en deux modèles :

Un modèle simple avec ses 4 électrodes fixes.

Un modèle avec tablettes réglables en hauteur pour soutenir les bras et les jambes.

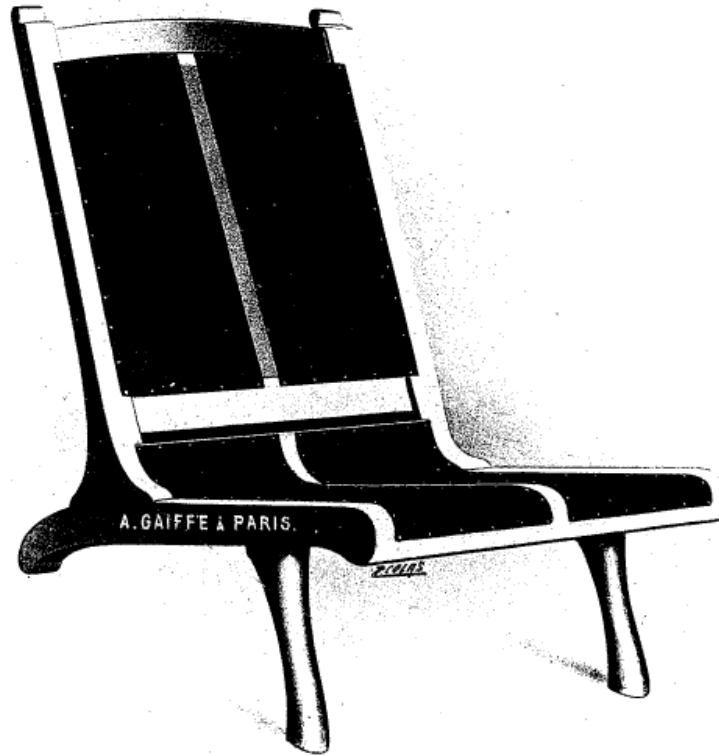


FIG. 9.

FAUTEUIL D'ÉLECTROTHÉRAPIE BERGONIÉ

## UTILISATION

L'utilisation de l'appareillage que nous venons de décrire n'est pas limitée aux seuls traitements ergothérapiques, dans les cas de maladies par ralentissement de la nutrition ; mais comprend en outre tous traitements électrothérapiques, sous toutes leurs formes.

Remarquons tout d'abord que ce n'est pas seulement du courant faradique qui peut être amené au tableau et par suite au fauteuil à électrodes, mais que l'on peut tout aussi bien y amener tout autre courant, du galvanique continu du galvanique rythmé et inversé au métronome, du sinusoïdal, etc.. ; pour cela, il n'y a qu'à brancher la source choisie sur les deux bornes du tableau disposées à cet effet.



# PRIX ET DEVIS \*

## APPAREIL D'ERGOTHÉRAPIE BERGONIÉ

(DYNAMO OU MAGNETO FARADIQUE)

**Courant continu ou courant alternatif.**

**Châssis métallique à roulettes**, panneau marbre vertical comportant :

- 1 réducteur de potentiel général ;
- 11 rhéostats ;
- 1 milliampèremètre T IV en 100 mA ;
- 11 bornes pour électrodes ;

à la partie inférieure, sur socle horizontal :

**Groupe moteur générateur** de courant faradique, organes de démarrage, métronome interrupteur-inverseur.

**Fauteuil** avec ses prises de courant et plaques électrodes.

11 **conducteurs** de 3 mètres sous caoutchouc.

9 **électrodes** :

- 2 pour avant-bras ;
- 2 pour bras ;
- 2 pour cuisses ;
- 2 pour jambes ;
- 1 pour abdomen.

L'ensemble . . . . . **7.145 »**



---

\* Les prix sont donnés sans engagement, et à confirmer au moment de la commande. Ils s'entendent pour marchandises prises à Paris, port et emballage à la charge du client.

# APPAREIL D'ERGOTHÉRAPIE BERGONIÉ

## (BOBINE FARADIQUE)

- 1 **Châssis métallique à roulettes**, panneau marbre vertical comportant :
  - 1 réducteur de potentiel général ;
  - 11 rhéostats ;
  - 1 milliampèremètre T IV en 100 mA. ;
  - 11 bornes pour électrodes.

à la partie inférieure, sur socle horizontal :

**Bobine faradique**, modèle du Professeur Bergonié, fournissant le courant faradique au tableau ci-dessus, cette bobine étant prévue pour fonctionner sur 12 volts d'accumulateurs ou de piles, métronome interrupteur-inverseur.

**Fauteuil** avec ses prises de courant et plaques électrodes.

- 11 **conducteurs** de 3 mètres sous caoutchouc.

9 **électrodes** :

- 2 pour avant-bras ;
- 2 pour bras ;
- 2 pour cuisses ;
- 2 pour jambes ;
- 1 pour abdomen.

L'ensemble . . . . . 5.375 »

Lorsque le secteur dont on dispose est un **secteur à courant alternatif**, nous conseillons d'utiliser pour faire fonctionner la bobine faradique : soit une batterie d'accumulateurs, pour un service très chargé ; soit une batterie de piles Féry 4/S, pour un service normal.

Il y a donc lieu de prévoir, suivant le cas :

- Soit 1 Boîte chêne avec cuve de plomb étanche et volets pour surveillance des plaques, contenant 6 accumulateurs de 10 ampères-heures en vases verre . . . . . 375 »
- Soit 1 batterie de 15 piles 4/S avec charge de sel ammoniac. . . . . 237 »

Dans le cas où l'on désirerait faire fonctionner la bobine **directement sur secteur à courant continu** 110 ou 220 volts, il y a lieu de monter sur l'installation un réducteur de potentiel du prix de . . . . . 100 »

*Octobre 1923.*

ETABL<sup>ts</sup> GAIFFE-GALLOT & PILON St<sup>e</sup> A<sup>e</sup>

23, RUE CASIMIR-PÉRIER, PARIS VII<sup>e</sup>

Tél. : Fleurus 26 - 57-58.

N<sup>o</sup> 32<sup>s</sup>  
ÉLECTROTHERAPIE  
Courant Faradique

REGISTRE DU COMMERCE. SEINE No 70.761

# APPAREILS FARADIQUES

## APPAREILS D'INDUCTION

**Sources pour les appareils d'induction.** — Suivant le modèle de l'appareil d'induction employé, on pourra avoir recours, pour le faire fonctionner, à diverses sortes de piles :

**A poste fixe,** les piles au bioxyde de manganèse sont à conseiller à cause de leur peu d'entretien et parce qu'elles ne s'usent pas à circuit ouvert. La dimension des éléments à employer variera naturellement avec la puissance de l'appareil d'induction.

**Pour le transport,** les piles à liquide immobilisé seront naturellement les plus pratiques, à moins que l'on se trouve loin de tout centre d'approvisionnement auquel cas la pile au bisulfate de mercure sera préférable. Le modèle de pile à auge (piles n<sup>os</sup> 41 et 42) est d'ailleurs utilisé dans nos petits appareils 170, 171, 172 et 173.

## PILES AU BIOXYDE DE MANGANÈSE (fig. 1)

Voir fascicule 32 dans les batteries à courant continu, le prix des piles séparées et recharges.

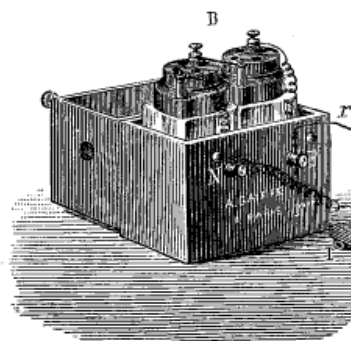


Fig. 1

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les batteries de piles au bioxyde de manganèse destinées à actionner les appareils d'induction à poste fixe sont composées de deux couples et peuvent être fournies en boîte bois noirci ou en boîte acajou.

La batterie B 36 peut fournir journallement quelques séances de 5 à 10 minutes.

La batterie B 37 peut fournir des séances de 15 à 20 minutes, c'est elle qui accompagne nos appareils à chariot.

La batterie B 37 *bis* est destinée aux services très chargés.

## COUPLE AU BIOXYDE DE MANGANÈSE

### à liquide excitateur immobilisé

Ces couples sont destinés surtout aux appareils transportables. Nous rappelons qu'ils s'usent même sans servir. Le Docteur se servant beaucoup de son appareil aura intérêt à posséder chez lui une batterie B 36 ou 37 pour ménager ses piles transportables ; dans le cas contraire, le mieux est d'utiliser les piles sèches pour ne pas les voir hors de service sans avoir donné tout ce qu'elles peuvent.

N° 38. — Couple de  $0.04 \times 0.12$  pour onduleur faradique Zimmern-Turchini. (Voir prix page 11).

N° 40. — Couple de  $0.060 \times 0.045 \times 0.120$  pour appareils 171 c, 172 c, 173 c et 185. (Voir prix page 11).

## COUPLE AU BISULFATE DE MERCURE

### se chargeant à chaque emploi

Il se compose de 2 ou 3 couples formés chacun d'un charbon C moulé en place dans un récipient en ébonite et d'un zinc (z). Des fils de platine PP' établissent les communications des couples entre eux ou avec le circuit extérieur lorsque la batterie est serrée

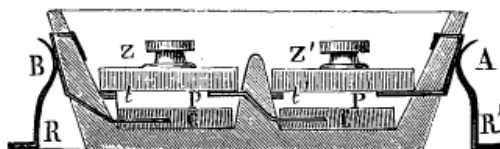


Fig.

entre les ressorts RR' dépendant de l'appareil que la batterie doit actionner. Une pincée de bisulfate et un peu d'eau dans chaque godet : la pile est chargée.

N° 41. — Batterie de 2 couples (fig. 2).

N° 42. — Batterie de 3 couples. (Voir prix page 11).

## APPAREILS D'INDUCTION A GRADUATEURS

Les appareils d'induction employés en médecine sont tous, malgré leur apparente variété, construits suivant un type uniforme (*fig. 3*).

Ils ont tous un circuit inducteur BB' roulé sur un noyau de fer qui sert à induire le 2<sup>e</sup> circuit BB' tandis que l'action magnétique du faisceau C sert à faire fonctionner le trembleur.

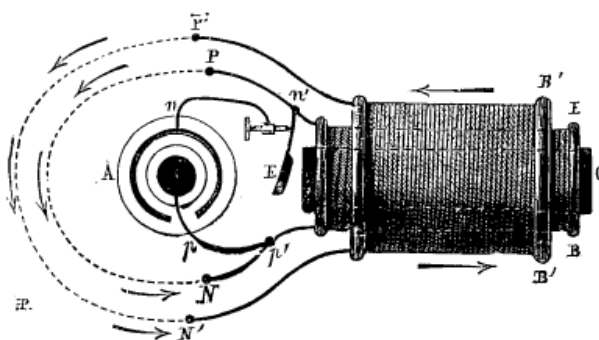


Fig. 3

On utilise au besoin les extra-courants de rupture du circuit primaire et toujours les courants induits du circuit secondaire.

Les courants de fermeture sont négligés et on attribue la polarité des appareils d'induction aux courants de rupture qui, du reste, étant de temps beaucoup plus court que les autres ont une intensité instantanée beaucoup plus grande.

## APPAREILS A PILE AU BISULFATE DE MERCURE

N° 170. — Petit modèle (*fig. 4*) est fourni avec une pile 41, un tube de bisulfate de mercure pour la charge, 1 paire de cordons de 0<sup>m</sup>80, 1 paire manches, 1 paire porte éponges cuivre. (*Voir prix page 11*).

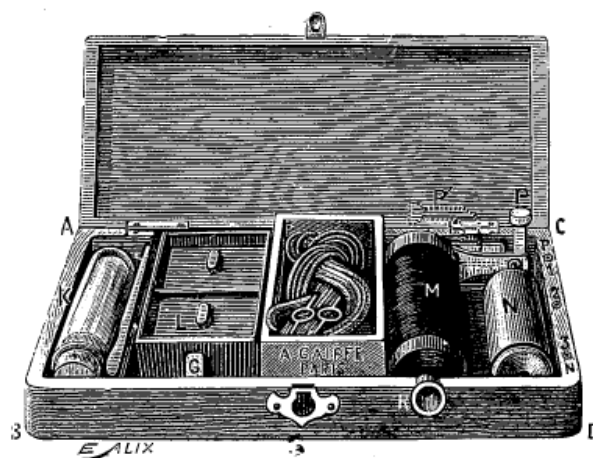


Fig. 4

N° 171. — Moyen modèle (*fig. 5*) est fourni avec une pile 41, un tube de bisulfate de mercure pour la charge, 1 paire de cordons de 1 m., 1 paire manches, 1 paire porte-éponges en cuivre, 1 olive cuivre, 1 bouton de charbon. (*Voir prix page 11*).

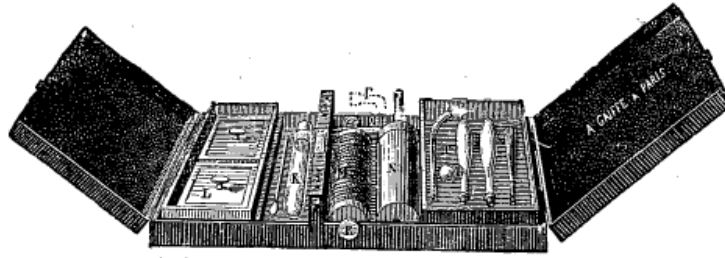


Fig. 5

N° 172 (1). — Moyen modèle est fourni avec une pile 41, un tube de bisulfate de mercure pour la charge, 1 paire de cordons de 1 m., 1 paire manches, 1 paire porte-éponges nickelés, 1 olive charbon recouverte, 1 paire boutons charbon, 1 boule nickelée. (*Voir prix page 11*).

N° 173. — Grand modèle est fourni avec une pile 42, un tube de bisulfate de mercure pour la charge, 1 paire de cordons de 1<sup>m</sup>50, 1 paire manches, 1 paire porte-éponges nickelés, 1 olive charbon recouverte, 1 paire boutons de charbon, 1 boule nickelée, 1 graduateur à eau.

Les appareils décrits ci-dessus donnent à volonté l'extra-courant, le courant induit où les deux courants réunis.

## APPAREILS A PILE A LIQUIDE IMMOBILISÉ

Ces appareils sont équivalents comme puissance aux appareils du même numéro catalogués ci-dessus. Ils sont actionnés par un élément au bioxyde de manganèse à liquide immobilisé.

N° 171 c. — Moyen modèle (*fig. 6*) est fourni avec une pile n° 40 et les mêmes accessoires que l'appareil 171.

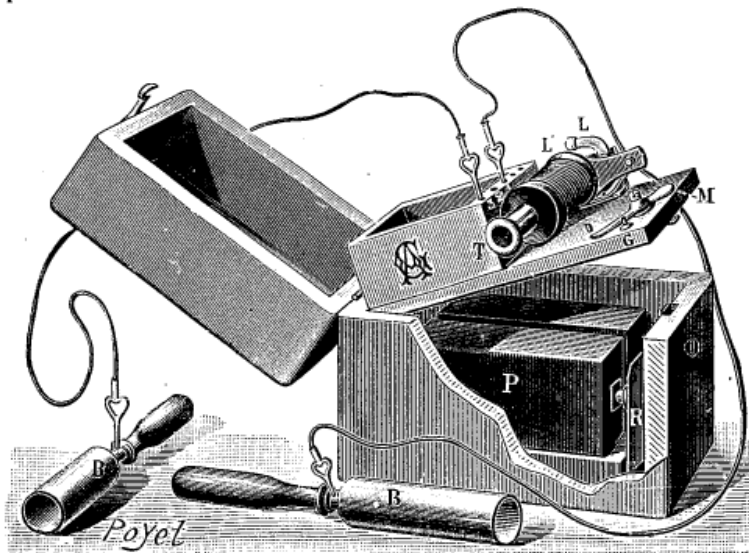


Fig. 6

(1) A partir de ce numéro, tous les appareils volta-faradiques contenant leurs piles, peuvent aussi être actionnés par une pile indépendante.

N° 172 c. — Moyen modèle est fourni avec pile n° 40 et les mêmes accessoires que l'appareil 172. (*Voir prix page 11*).

N° 173 c. — Grand modèle est fourni avec une pile n° 40 et les mêmes accessoires que l'appareil 173. (*Voir prix page 11*).

Ces appareils, très simples, sont toujours prêts à fonctionner. La pile peut donner environ 15 heures de marche à répartir dans un espace de six mois, après quoi il faut la remplacer.

Partout où les facilités de transport permettent l'envoi des piles de rechange, ces appareils sont les plus pratiques et les plus économiques.

## APPAREILS VOLTA-FARADIQUES

### à bobines induites mobiles

Dans les appareils qui suivent, la graduation, au lieu de se faire à l'aide d'un tube que l'on enfonce plus ou moins sur le faisceau, se fait par déplacement de la bobine induite par rapport à la bobine inductrice. La graduation est donc plus étendue puisqu'on peut partir de 0 en éloignant suffisamment les deux bobines. Le prototype de cet appareil est dû à Dubois-Raymond.

Des études de M. le Dr Tripier, il résulte qu'il y a intérêt à avoir sur ces appareils à réglage par déplacement, un certain nombre de bobines induites présentant des différences au point de vue de la longueur et du diamètre des fils enroulés sur elles.

## APPAREILS DE CABINET

En 1881, M. G. Gaiffe a disposé, pour les appareils à chariot destinés aux usages médicaux, un interrupteur composé d'une palette horizontale V (*fig. 7*) articulée en son

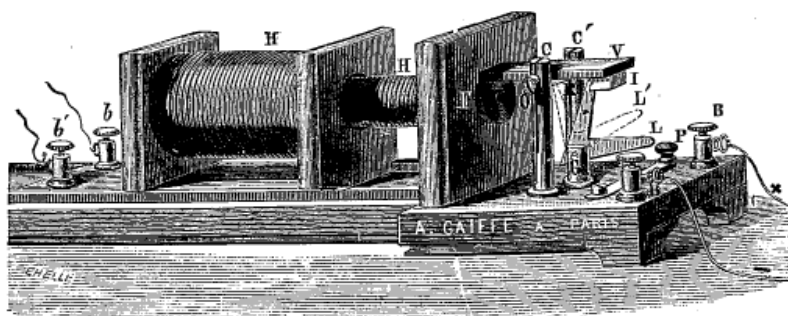


Fig. 7

centre aux points CC' et qui, par un simple mouvement de levier L, donne dans le grand modèle de 60 à 3.000 intermittences par minute.

N° 180 b. — Appareil moyen modèle, type de tableau à chariot long avec une bobine induite à fil fin, un interrupteur de G. Gaiffe, donnant de 180 à 3.000 intermittences par minute, actionné par une batterie de 2 couples 37, 2 paires cordons, 1 paire manches, 1 paire boutons charbon. (*Voir prix page 11*).

N° 181 b. — Appareil grand modèle, type de tableau à chariot long avec une bobine induite à fil fin, un interrupteur de G. Gaiffe donnant de 60 à 3.000 intermittences par minute, actionné par une batterie de 2 couples 37, 2 paires cordons, 1 paire manches, 1 paire boutons charbon. (*Voir prix page 11*).

Ces appareils peuvent être fournis avec une bobine supplémentaire (gros fil). (*Voir supplément de prix page 11*).

Les appareils ci-dessus peuvent être fournis pour fonctionner sur secteur à courant continu 110 ou 220 volts et nous pouvons dans ce cas fournir une planchette avec lampe résistance et réducteur simple. (*Voir prix page 11*).

## APPAREIL TRANSPORTABLE

Les appareils précédents sont des appareils de cabinet, celui qui suit est fait pour être transporté, il comporte donc, dans la boîte qui l'enferme, les deux piles nécessaires à le faire fonctionner.

Ces piles sont au manganèse, à liquide immobilisé n° 40.

N° 185 (*fig. 8*). — L'appareil est muni d'un interrupteur, type de celui de l'appareil 180 b, il comprend : 2 paires de cordons, 1 paire manches moyens nickelés, 1 paire olives charbon, 1 paire boutons charbon de 35, 1 boule nickelée. (*Voir prix page 11*).

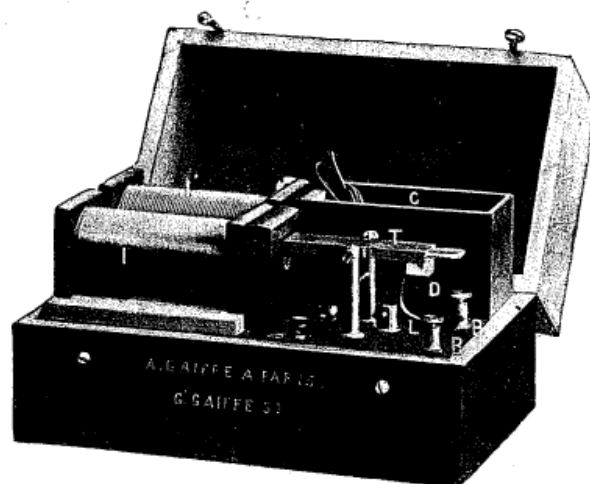


Fig. 8

Cet appareil ayant des piles à liquide immobilisé est tout à fait transportable. Il possède les organes nécessaires pour permettre de l'utiliser avec une pile quelconque et réserver ainsi les piles sèches pour les emplois chez la clientèle.



## ONDULEUR FARADIQUE

BREVETÉ S. G. D. G.

Nous avons exécuté cet appareil sur les indications de MM. les Drs ZIMMERN et TURCHINI. Il est constitué en principe par une bobine d'induction dont la différence de potentiel secondaire varie périodiquement par le moyen d'un mouvement d'horlogerie. Ce mouvement d'horlogerie entraîne un balai se déplaçant sur un collecteur en relation avec de multiples sorties pratiquées sur le secondaire de la bobine.

Deux modèles ont été réalisés, l'un est le modèle transportable, l'autre est l'appareil fixe plus spécialement destiné à se placer sur les tableaux de médecine générale.

L'appareil transportable (fig. 9) se compose :

1° D'un appareil faradique à trembleur rapide de Neef du type à chariot, alimenté par deux piles sèches dissimulées dans un tiroir et maintenues par le couvercle R (fig. 9).

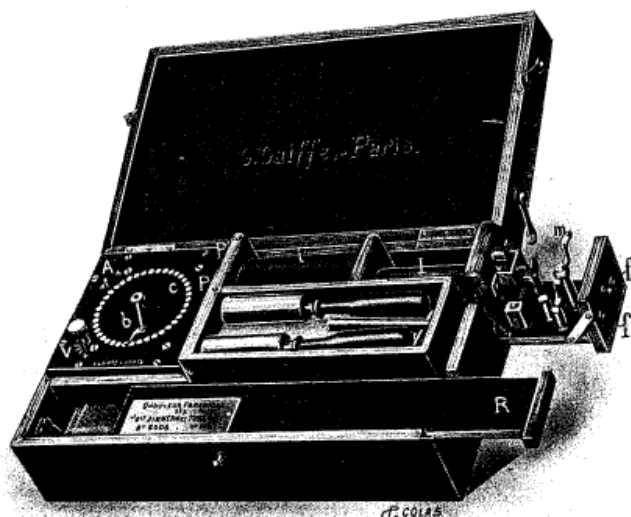


Fig. 9

L'inducteur (I) de cet appareil faradique est mobile dans une glissière et, en entrant d'une quantité plus ou moins grande dans l'induit fixe, on fait varier l'intensité du courant induit.

Un petit interrupteur sert à lancer le courant dans le circuit primaire ; il est disposé de telle façon qu'on ne peut fermer l'appareil tant que ce circuit n'est pas coupé, on évite ainsi l'usure rapide des piles qui pourrait se produire en cas d'oubli.

Deux prises à pitons (*f f'*) permettent d'alimenter l'appareil par une pile extérieure.

2° D'un collecteur (c) composé d'une série de plots disposés en cercle et reliés deux à deux symétriquement par rapport à un diamètre, sur ces plots frotte un balai métallique porté par l'axe d'un mouvement d'horlogerie.

D'autre part, la bobine induite est divisée en un certain nombre d'enroulements secondaires associés en série; les extrémités de chacun d'eux étant reliés avec deux plots voisins du collecteur.

On voit que, lorsque le balai se déplace, il met automatiquement dans le circuit du malade un nombre croissant d'enroulements secondaires, puis, la rotation continuant, le balai supprime successivement chacun d'eux.

L'intensité dans le circuit varie naturellement avec le nombre des enroulements secondaires, passant ainsi de 0 au maximum pour revenir à 0 et continuer indéfiniment tant que le mouvement d'horlogerie assure la rotation du balai.

Une manette (A) commande la marche ou l'arrêt du mouvement d'horlogerie. Pour permettre de déterminer commodément d'avance la limite supérieure de l'intensité à laquelle on soumettra le malade, l'arrêt du mouvement se fait automatiquement au moment du maximum d'intensité du courant secondaire; on réglera dans ces conditions, par l'enfoncement de la bobine primaire, la valeur du courant que l'on désire, puis on mettra le mouvement d'horlogerie en marche, de telle sorte que le patient sera traversé par des intensités variant entre cette valeur et 0.

Au cas où l'on voudrait faire de la faradisation ordinaire, il suffirait de ne pas mettre le mouvement d'horlogerie en route.

A l'aide d'un bouton (V), on fait varier dans de très grandes proportions la vitesse de rotation du balai et, par conséquent, la fréquence du courant ondulé.

Le mouvement d'horlogerie se remonte avec une clé que l'on engage dans un carré visible dans le fond de l'appareil. Il est disposé pour assurer une durée d'application d'une demi-heure pour les fréquences moyennes.

L'un des tampons excitateurs est relié par une prise à piton au commencement (P) de la bobine induite; l'autre tampon est en communication par la prise (P') avec le balai métallique (B).

L'appareil est fourni avec 2 piles sèches n° 38, 1 plaque étain 8/10 à bornes avec serviette hydrophile, 1 paire manches isolants, 1 paire de cordons de 1 m. 50, 1 paire manivelle porte-éponges, 1 paire boutons de charbon, 1 paire excitateurs olivaires en charbon, 1 excitateur boule. (Voir prix page 11).

**Appareil fixe.** — Il se présente sous la forme d'un appareil d'induction dit à chariot (fig. 10). Tous les organes essentiels sont les mêmes que dans le modèle transportable. Une crémaillère (M) permet un déplacement précis de l'inducteur.

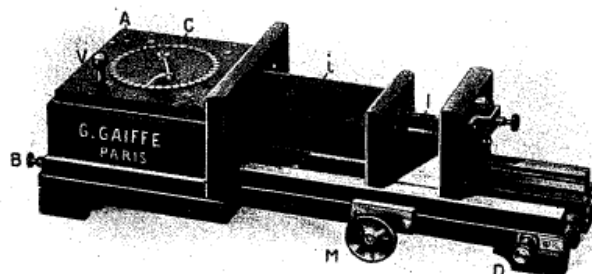


Fig. 10

La source de courant doit être appliquée aux bornes (D) et le courant secondaire, ondulé ou non, selon que le mouvement d'horlogerie est ou non en marche, est recueilli aux bornes (B).

Cet appareil est fourni avec les mêmes accessoires que l'appareil transportable, les piles sèches étant remplacées par une boîte bois noir contenant 2 couples n° 36 au bioxyde de manganèse. (*Voir prix page 11*).

## APPAREIL ASSOURDISSEUR

de M. le Docteur LOMBARD

Le nouveau signe de surdité labyrinthique découvert par M. le Docteur Lombard (1) est basé sur une double observation; les sourds par surdité labyrinthique élèvent plus la voix en parlant que des sujets entendant normalement, mais cette élévation reste constante, quel que soit le bruit qui les entoure. Les sujets entendant normalement, au contraire, élèvent la voix lorsqu'ils sont placés au milieu d'un vacarme intense. Le vacarme assourdisseur est obtenu artificiellement, suivant le principe de Barany, au moyen d'un appareil à bruit placé au voisinage d'une ou des deux oreilles. L'élévation de la voix est un phénomène purement réflexe et essentiellement objectif. Comme tel, il reçoit des applications dans les recherches d'expertises.

Nous avons, sur les indications de M. le Docteur LOMBARD, construit un appareil assourdisseur réalisé en vue de ce diagnostic.

Cet appareil se compose :

D'un appareil d'induction à chariot, de sa pile intérieure, d'un dispositif permettant de marcher, soit sur pile extérieure, soit sur secteur à courant continu.

L'interrupteur est du type de notre appareil transportable 185, c'est-à-dire qu'on peut faire varier, pour les applications ordinaires de courant induit, le nombre des interruptions de 120 à 3.000 à la minute.

Une boîte acajou renferme l'ensemble, y compris deux téléphones.

(*Voir prix page 11*)

---

(1) Voir Académie de Médecine, 12 Avril 1910, et Rapport du 4 Octobre 1910.

## APPAREIL MAGNÉTO-FARADIQUE

### Appareil de Clarke modifié

Les appareils magnéto-faradiques anglais ou américains reproduisent tous le modèle conçu et exécuté par Clarke. Ils donnent, comme lui, des courants alternativement renversés.

Ils se composent d'un aimant en fer à cheval ordinairement formé d'une seule lame, devant les branches duquel tourne une armature portant deux bobines à fil fin et long et d'un interrupteur.

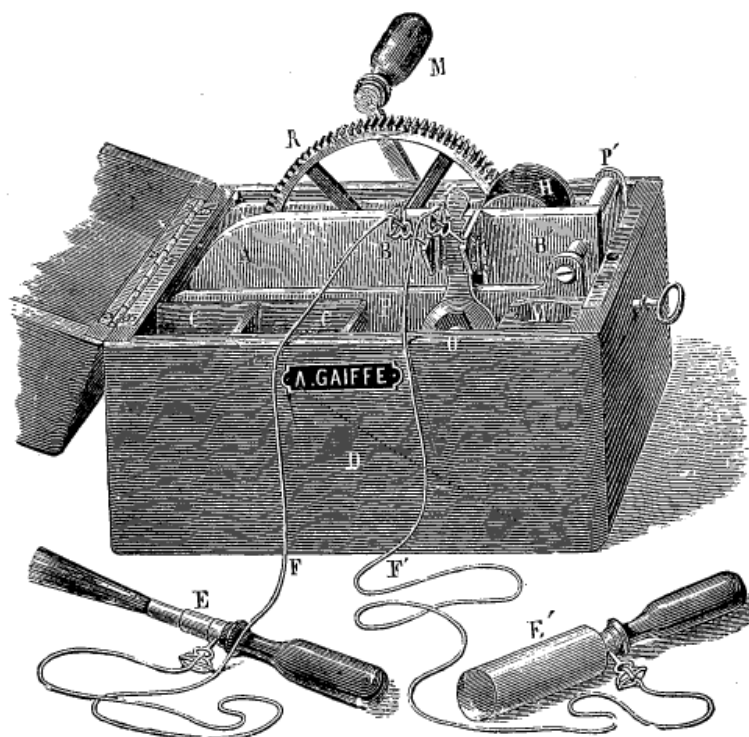


Fig 11

Ces courants se graduent assez irrégulièrement par le mouvement d'une armature supplémentaire qui, en s'approchant plus ou moins des pôles de l'aimant, fait varier l'action magnétique de celui-ci sur l'armature tournante.

M. A. Gaiffe, en 1873, a modifié l'appareil de Clarke en le dotant d'un organe qui sert à la fois de redresseur de courants, d'interrupteur et de modérateur. C'est en faisant varier l'interruption du moment minimum au moment maximum de la courbe d'intensité du courant induit qu'il obtient une graduation régulière.

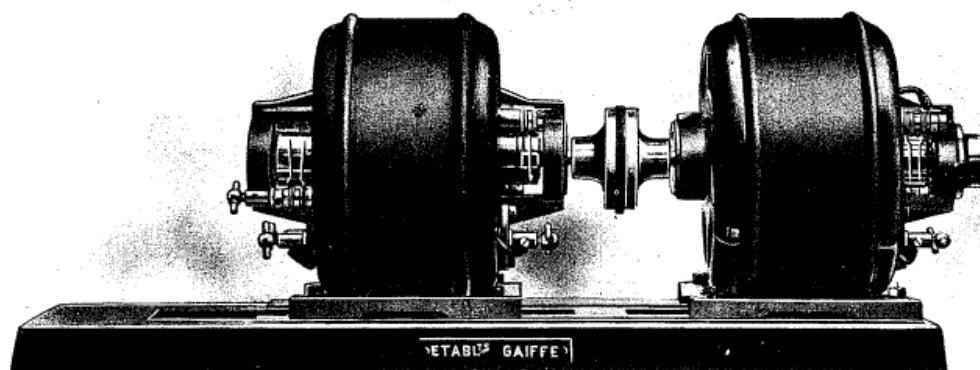
N° 200. — Appareil magnéto-faradique de Clarke modifié par Gaiffe, petit modèle à fil fin et long, courant dirigé dans le même sens (*fig. 11*). Cet appareil est fourni avec 1 paire de cordons, 1 paire de manches, 1 paire porte-éponges cuivre et une olive cuivre. (*Voir prix page 11*).

## P R I X

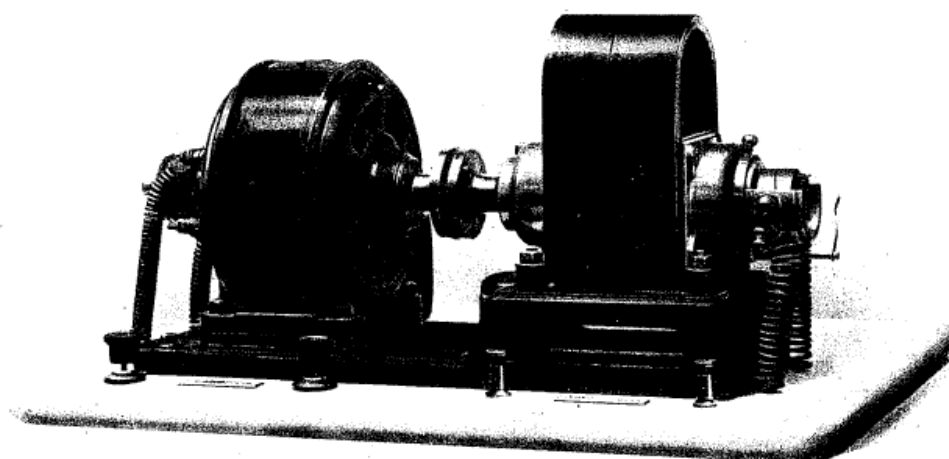
Les prix portés ci-dessous ne comportent ni l'emballage, ni le port, qui sont à la charge du client.

Batterie B 36, 2 couples bioxyde de manganèse, boîte bois noirci .. . . .	45 »
— B 37, — — — — — .. . . .	55 »
— B 37 bis, — — — — — .. . . .	62 »
Pile n° 38 .. . . .	5 50
Pile n° 40 .. . . .	7 »
Pile n° 41 .. . . .	20 » + 6
Cuve de recharge pour pile 41 .. . . .	19 »
Pile n° 42 .. . . .	31 50 + 9
Cuve de recharge pour pile 42 .. . . .	30 »
Zinc de recharge pour piles 41 et 42 .. . . .	» 50
Appareil volta-faradique n° 170 .. . . .	76 75 + 6
— — — n° 171 .. . . .	100 » + 6
— — — n° 172 .. . . .	113 » + 6
— — — n° 173 .. . . .	166 25 + 6
— — — n° 171 c .. . . .	86 25
— — — n° 172 c .. . . .	100 »
— — — n° 173 c .. . . .	155 25
Appareil à chariot 180 b, 1 bobine .. . . .	350 »
— — — 2 — .. . . .	395 »
Bobine de recharge .. . . .	45 »
Appareil à chariot 181 b, 1 bobine .. . . .	620 »
— — — 2 — .. . . .	695 »
Bobine de recharge .. . . .	75 »
Appareil transportable 185, 2 bobines .. . . .	390 »
Bobine de recharge .. . . .	45 »
Onduleur faradique, modèle transportable .. . . .	750 »
— — — fixe .. . . .	690 »
Assourdisseur du Docteur Lombard .. . . .	450 »
Planchette avec lampe résistance et réducteur simple pour fonctionnement sur secteur 110 ou 220 volts des appareils 180 b, 181 b, 185, Onduleur faradique, Assourdisseur de Lombard: .. . . .	50 »
Appareil magnéto-faradique n° 200 .. . . .	172 50

## GROUPES GÉNÉRATEURS DE COURANT FARADIQUE



DYNAMO-FARADIQUE



MAGNÉTO-FARADIQUE

Ces appareils permettent d'alimenter simultanément 12 postes de traitement.

(Voir description Fascicule 31)

JUILLET 1922

E. BOUQUET, Dessins et Impressions, 20, Rue Richer, PARIS.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ETAB<sup>ts</sup> GAIFFE-GALLOT & PILON S<sup>te</sup> A<sup>e</sup>

23, RUE CASIMIR-PÉRIER, PARIS VII<sup>e</sup>.

Tél. : Fleurus 26-57 - 58.

N° 40

CAUTÈRE ET LUMIÈRE

REGISTRE DU COMMERCE. SEINE N° 70.761

## ACCUMULATEURS ET PILES

*Lorsque le Docteur ne peut pas utiliser directement le secteur, il doit avoir recours, pour faire cautère et lumière, soit à des accumulateurs, soit à des piles.*

*Les accumulateurs sont à utiliser dans le cas de transport au domicile du malade lorsque le Docteur dispose chez lui ou dans son voisinage d'une source électrique capable de les recharger.*

*Les piles servent au domicile du Docteur et pour le transport en ville lorsqu'il n'existe aucune source d'électricité.*

*Si, au contraire, le Docteur dispose d'un secteur continu ou alternatif, voir notre fascicule n° 41.*

Nos accumulateurs sont du type à pastilles rapportées. Ils sont capables de supporter des décharges rapides sans détérioration. Leur montage les rend aptes à être transportés sans ennui; d'ailleurs, nous les montons dans des boîtes en chêne avec cuve étanche intérieure en plomb, de façon que l'acide qui viendrait à être répandu pendant le transport des accumulateurs ne mette pas la boîte hors d'usage. Des volets que l'on peut rabattre en avant et en arrière de la boîte facilitent la surveillance des accumulateurs et permettent de regarder toutes les plaques.

Les rhéostats que nous montons sur nos boîtes sont toujours placés à la partie supérieure, au-dessus des accumulateurs, de façon à éviter la corrosion due à l'action de l'acide sulfurique. Les capacités indiquées sont rigoureusement exactes, lorsque les accumulateurs sont déchargés à leur régime normal.

	CAPACITÉ	RÉGIME NORMAL de charge et décharge
Accumulateur de 1 kg. de plaques	10 AH	1 à 2 A
» 2 » »	20	2 à 4 A
» 3 » »	30	3 à 6 A
» 6 » »	60	6 à 12 A

**NOTE.** — Ces régimes normaux s'entendent pour des services continus. Dans l'utilisation pour la cautérisation, ces régimes peuvent être sensiblement dépassés quand il s'agit d'applications de très courte durée, on peut en général compter dans ces conditions, atteindre une intensité de 5 à 6 ampères par kilogramme de plaques, sans détérioration appréciable des éléments.

**Les accumulateurs peuvent être expédiés chargés dans un emballage spécial.** Nous donnons à notre clientèle une notice très complète qui lui permet de les charger elle-même sur place, lorsqu'ils doivent être joints à une expédition d'autres appareils et que nous les envoyons non chargés pour éviter les détériorations par l'acide.

Nous pouvons exécuter nous-mêmes la première charge qui demande un soin spécial, dans ce cas les prix de nos batteries sont à majorer du prix d'une recharge.

(Voir prix page 8)

## BOITES D'ACCUMULATEURS

### POUR LA LUMIÈRE SEULE

Suivant les lampes employées, on aura besoin d'un plus ou moins grand nombre d'éléments.

Il est possible maintenant avec nos lampes à filament métallique, de faire toutes les applications avec des lampes 2 volts qui ont un excellent rendement lumineux et qui ont l'avantage de chauffer environ trois fois moins que les lampes à filament charbon, ce qui est précieux dans la plupart des applications.

Nous pouvons donc conseiller pour des lampes de 1,5 volt à 3 volts.

(1) 1 boîte chêne à cuve en plomb contenant 2 accumulateurs de 10 AH avec rhéostat de réglage.

Poids avec vases verre . . . . .	6 kg.
— — — celluloid. . . . .	4 kg.

Les lampes que possède déjà notre clientèle nécessitent souvent pour leur fonctionnement une différence de potentiel supérieure à 2 volts, dans ce cas nous proposons, pour les lampes de 4 à 5,5 volts :

1 boîte chêne à cuve en plomb contenant 3 accumulateurs de 10 AH avec rhéostat de réglage.

Poids avec vases verre. . . . .	7 kg.
— — — celluloid. . . . .	5 kg.

Et pour les lampes de 7 à 10,5 volts :

1 boîte chêne à cuve plomb contenant 6 accumulateurs de 10 AH avec rhéostat de réglage.

Poids avec vases verre. . . . .	12 kg.
— — — celluloid. . . . .	8 kg.

---

(1) Nous proposons une batterie de 2 accumulateurs pour des lampes de 2 volts, car la résistance des cordons n'est pas négligeable, d'autant plus que pour la commodité on les a rendus aussi souples et aussi légers que possible afin de ne pas fatiguer l'opérateur, dans ces conditions un accumulateur seul aurait une différence de potentiel un peu trop faible pour alimenter une lampe 2 volts.

(Voir prix page 8)



# BOITES D'ACCUMULATEURS POUR CAUTÈRE ET CAUTÈRE LUMIÈRE

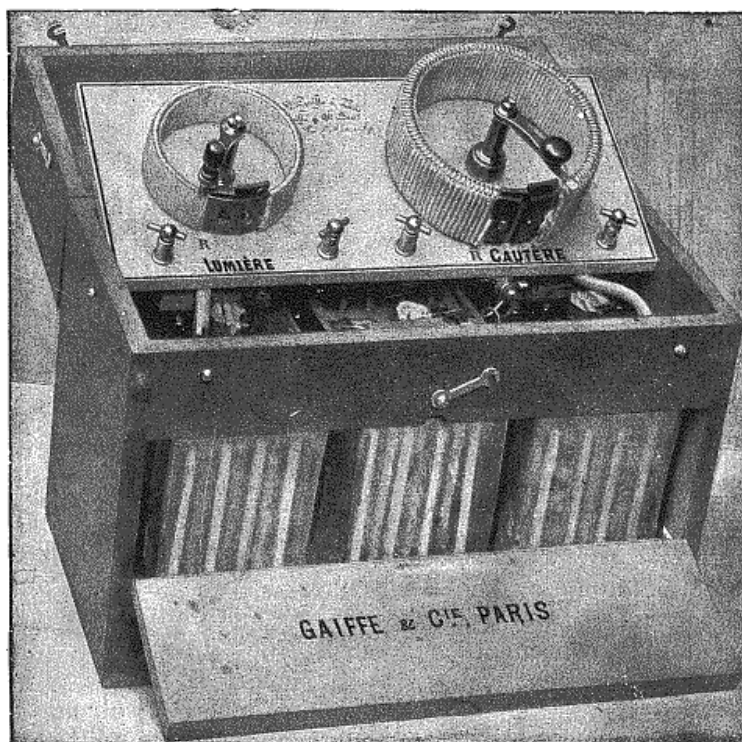


Fig. 1. — Boîte de 3 accumulateurs vases verre de 30 AH pour cautère et lumière.

Lorsqu'on désire faire de la cautérisation courante avec des cautères constitués par une pointe courte de métal incandescent, un accumulateur est généralement suffisant.

Nous pouvons donc conseiller :

**1** boîte chêne à volets et cuve en plomb contenant 1 accumulateur de 30 AH avec rhéostat de réglage pour le cautère seul.

Poids avec vases verre . . . . .	7 kg.
— — — celluloïd . . . . .	6 kg.

Si l'on doit faire fonctionner des cautères plus gros ou plus longs, on peut avoir besoin de plus de 1 accumulateur ; dans ces conditions, nous fournissons :

**1** boîte chêne à volets et cuve en plomb contenant 2 accumulateurs de 30 AH avec rhéostat de réglage pour le cautère seul.

Poids avec vases verre . . . . .	12.5 kg.
— — — celluloïd . . . . .	9.5 kg.

Avec deux accumulateurs il est possible de faire également de très bonne lumière en utilisant des lampes 2,5 à 3,5 volts, il est donc intéressant pour le docteur d'avoir :

**1** boîte chêne à volets et cuve en plomb contenant 2 accumulateurs de 30 AH avec rhéostat de réglage pour le cautère et rhéostat pour la lumière.

Poids avec vases verre . . . . .	13.5 kg.
— — — celluloïd . . . . .	10.5 kg.

(Voir prix page 8)

Dans le cas où l'on veut faire de l'ANSE GALVANIQUE, 3 accumulateurs au moins sont nécessaires et nous conseillons :

**1 boîte chêne à volets et cuve en plomb contenant 3 accumulateurs de 30 AH avec rhéostat de réglage pour le cautère seul.**

Poids avec vases verre . . . . .	18. » kg.
— — — celluloid . . . . .	13.5 kg.

La même boîte peut servir aussi pour faire la lumière, dans ce cas nous conseillons :  
**1 boîte chêne à volets et cuve en plomb contenant 3 accumulateurs de 30 AH avec rhéostat de réglage pour cautère et rhéostat de réglage pour lumière (fig. 1).**

Poids avec vases verre . . . . .	20.5 kg.
— — — celluloid . . . . .	15. » kg.

## CHARGE DES ACCUMULATEURS

### SECTEURS A COURANT CONTINU

Lorsque le Docteur a à sa disposition un secteur à courant continu, nous proposons pour la charge des accumulateurs :

**une planchette de 2 lampes avec interrupteur et plomb fusible  
ou un panneau de charge avec disjoncteur, lampes, voltmètre, etc.**

Nous mettons en garde notre clientèle contre l'utilisation pour la charge des accumulateurs de cautère et lumière, de petits groupes électrogènes à basse tension 8-10 volts qui donnent généralement beaucoup d'ennuis et qui sont inutilement coûteux.

Dès l'instant où l'on consent à utiliser un organe tournant, l'installation de cautère et lumière doit être logiquement composée d'une commutatrice transformant le courant continu en courant alternatif et d'un transformateur universel (voir notre fascicule n° 41), cette solution supprime totalement les accumulateurs et leur coûteux entretien.

D'ailleurs l'économie réalisée du fait de l'emploi des groupes électrogènes est absolument illusoire; d'une part les petites unités que l'on est obligé d'employer pour les faibles puissances ont un rendement maximum à pleine charge de 40 à 50 0/0 et, du fait des résistances de réglage, on perd encore une bonne partie de l'énergie fournie par la dynamo. D'autre part ces machines fonctionnent très rarement en pleine charge et leur rendement tombe en pratique à 20 0/0 environ, de sorte que la différence entre le rendement par la charge au moyen de lampes servant de résistances et le rendement obtenu par ces groupes spéciaux devient absolument minime et le bénéfice ne couvre jamais les frais d'acquisition.

Il est à remarquer que la charge des accumulateurs au moyen de lampes peut se combiner avec l'éclairage d'endroits particulièrement obscurs, ou même peut se faire le soir en plaçant le tableau dans l'une des pièces à éclairer; dans ces conditions, on peut dire que le rendement devient maximum puisque l'énergie non utilisée à la charge sert à l'éclairage.

Pour brancher les accumulateurs et, pour leur entretien, en général, voir notre très complète notice d'entretien.

### SECTEURS A COURANT ALTERNATIF

Lorsque le Médecin dispose d'un secteur à courant alternatif, s'il possède pour d'autres usages notre interrupteur Blondel, il peut s'en servir pour la charge des accumulateurs.

S'il n'en possède pas, nous pouvons proposer un dispositif de charge au moyen de nos nouveaux redresseurs Tungar. Ces appareils, d'un prix peu élevé, d'un fonctionnement absolument silencieux ne nécessitent aucun entretien. Leur mise en marche est excessivement simple.

(Voir prix page 8)

Pour la charge des batteries d'accumulateurs pour cautère et endoscopie, nous pouvons fournir :

**Tungar petit modèle permettant la charge de 3 éléments au régime de 5 ampères ou 6 éléments au régime de 3 ampères.**

Il va sans dire que le Docteur ayant à sa disposition un secteur alternatif, doit toujours employer, pour faire cautère et lumière, notre transformateur universel qui, par son fonctionnement parfait, l'absence d'entretien, est l'instrument de choix. Les qualités de cet instrument sont telles, que, sur courant continu dans la plupart des cas, nous conseillons l'emploi d'une installation comprenant commutatrice et transformateur universel (voir fascicule 41, cautère et lumière sur secteur).

Les accumulateurs, dans le cas de secteur alternatif, sont donc réservés aux applications en ville concurremment avec les piles (voir plus loin).

Dans le cas où le Docteur ne peut disposer d'aucune source d'électricité, nous conseillons de ne pas utiliser des accumulateurs mais des piles.

## PILES

Lorsque le Docteur ne peut avoir à sa disposition aucune source d'électricité, nous conseillons l'emploi de piles pour faire cautère et lumière.

Quand on désire faire de la LUMIÈRE avec des lampes ordinaires à 6, 8 ou 10 volts, nous proposons :

1 boîte acajou de 12 piles au bisulfate de mercure à immersion variable		Poids
et prise de courant de pile en pile . . . . .		—
La même en bois blanc noirci . . . . .		7 kg.
Charge {	Bisulfate de mercure . . . . .	210 gr.
	Acide sulfurique . . . . .	110 gr.
	Eau . . . . .	1200 gr.

ou sel mercurique Beaucourt. 420 grammes pour 1200 grammes d'eau.

Nous conseillons le sel mercurique Beaucourt qui évite la manipulation de l'acide sulfurique.

Nos lampes à filament métallique permettent, étant donné leur faible consommation, l'emploi de piles moins encombrantes et de manipulation facile.

Ainsi nos éléments au bioxyde de manganèse lorsqu'ils sont munis de zincs circulaires donnent toute satisfaction, surtout lorsqu'on demande la lumière par intermittences, ce qui est le cas du Médecin non spécialisé.

Nos éléments N° 37 bis, à zinc circulaire, permettent 35 heures de fonctionnement par périodes de 1/2 heure ; au-delà, il faut recharger les piles.

Pour la LUMIÈRE SEULE, avec des lampes de 1, 5 à 3 volts, nous pouvons proposer :

**1 boîte en chêne de 3 piles N° 37 bis, à zinc circulaire avec rhéostat de réglage.**

Poids . . . . . 12 kg.

*Pour les pièces de rechange voir fascicule 32*

(Employer avec cette batterie des lampes à filament métallique)  
dont la consommation n'excède pas 0,7 ampère.

(Voir prix page 8)

Pour le TRANSPORT EN VILLE, nous conseillons :

1 batterie de 3 piles sèches à grande capacité en boîte chêne avec rhéostat de réglage permettant, avec une lampe métallique de 2,5 volts et 0,7 ampère, 16 heures d'éclairage par périodes de 1/2 heure.

Poids . . . . . 3,5 kg.

Les PILES AU BICHROMATE peuvent être employées pour la lumière et comme elles ont une résistance intérieure très faible et un dépolarisant énergique, elles sont également indiquées pour le cautère.

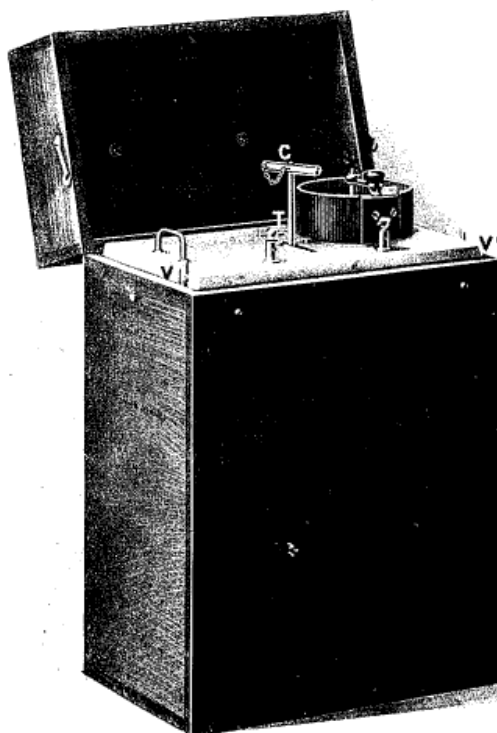


Fig. 2

Dans les batteries au bichromate nous ne nous contentons pas, comme réglage, de la plongée variable des électrodes, ce réglage employé seul est en effet trop précaire, nous y adjoignons toujours un rhéostat.

Nous proposons donc :

1 boîte chêne de 2 grands couples au bichromate à immersion variable, avec rhéostat de réglage pour cautère (fig. 2).

Poids . . . . . 13 kg.

La même, avec rhéostat de réglage pour le cautère et rhéostat pour la lumière.

Poids . . . . . 13 kg. 5.

**NOTE.** — Pour faire SIMULTANÉMENT cautère et lumière sur piles, il est nécessaire d'utiliser deux batteries séparées, de telle façon que la mise en circuit du cautère ne fasse pas varier l'éclat de la lampe, on utilisera par exemple la batterie bichromate pour le cautère et, pour la lumière, une des batteries décrites page 5 et 6.

(Voir prix page 8)

Dans le cas où l'on veut faire de l'ANSE GALVANIQUE, 4 couples sont nécessaires, nous proposons donc :

1 boîte chêne de 4 grands couples au bichromate à immersion variable combinée de façon à se servir de 2 couples pour les cautères ordinaires, des 2 autres pour la lumière ou des 4 couples réunis à 2 bornes spéciales pour l'anse, la batterie comprend donc un rhéostat de cautère et un rhéostat pour les lampes.

Formule de charge pour un élément.	{	Eau . . . . .	1 lit.
		Bichromate de potasse. . . . .	100 gr.
		Acide sulfurique. . . . .	200 gr.

Lorsque le Docteur ne pourra pas se procurer sur place les produits chimiques nécessaires à la charge de la batterie, nous pourrons fournir du sel chromique dans lequel est incorporé l'acide sulfurique nécessaire.

Dans les piles au bichromate, le liquide excitateur peut être remplacé par une solution de bisulfate de mercure qui donne des piles plus constantes jusqu'à épuisement.

Charge nécessaire pour chaque élément	{	Eau . . . . .	1 lit.
		Acide sulfurique . . . . .	90 gr.
		Bisulfate de mercure . . . . .	150 gr.
		ou sel mercurique Beaucourt. . . . .	360 gr.

## RHÉOSTATS INDÉPENDANTS

### POUR CAUTÈRE ET LUMIÈRE

Nous pouvons fournir séparément, montés sur des planchettes chêne à bornes, les rhéostats pour cautère et lumière utilisés dans nos différents modèles de batteries.

Ils se font en 2 types 90 et 120 m/m de diamètre :

Rhéostat cautère	90 m/m pour 2 à 4 volts (résistance environ	0.4 ohm)
—	120 m/m pour 5 à 8 volts	0.7 —
Rhéostat lumière	90 m/m pour 2 à 6 volts	6 —
—	120 m/m pour 6 à 12 volts	12 —

Siège social, Bureaux, Magasin : 23, Rue Casimir-Périer (VII<sup>e</sup>)

JUILLET 1922

**PRIX**

Les prix portés ci-dessous ne comportent ni l'emballage ni le transport qui sont à la charge du client.

Éléments non chargés	Vases verres	Vases celluloïd
Accumulateurs de 10 AH .. .. .	40 »	38,75
— 20 AH .. .. .	55 »	53 »
— 30 AH .. .. .	72 »	68,90
— 40 AH .. .. .		84,40
— 60 AH .. .. .		119,30
Batterie lumière 2 accumulateurs de 10 AH avec rhéostat ..	250 »	187,50
Batterie lumière 3 accumulateurs de 10 AH avec rhéostat ..	300 »	268,75
Batterie lumière 6 accumulateurs de 10 AH avec rhéostat ..	440 »	400 »
Batterie cautère 1 accumulateur de 30 AH avec rhéostat ..	260 »	225 »
Batterie cautère 2 accumulateurs de 30 AH avec rhéostat ..	335 »	312,50
Batterie cautère 3 accumulateurs de 30 AH avec rhéostat ..	415 »	400 »
Batterie cautère lumière 2 accumulateurs de 30 AH avec 2 rhéostats ..	385 »	362,50
Batterie cautère lumière 3 accumulateurs de 30 AH avec 2 rhéostats ..	465 »	450 »
Planchette de charge avec interrupteur, lampes { 110 v. .. .. .		86 »
et plomb fusible { 220 v. .. .. .		106 »
Panneau de charge avec disjoncteur, lampe, { 110 v. .. .. .		510 »
voltmètre commutateur charge et décharge { 220 v. .. .. .		530 »
Tungar petit modèle .. .. .		545 »
Lampe de rechange pour d°. .. .. .		145 »
Y compris la charge		
Batterie acajou de 12 piles au bisulfate de mercure .. .. .		389,40
La même en bois blanc noirci .. .. .		260 »
Boîte chêne de 3 piles 37 bis avec rhéostat .. .. .		214,50
Boîte chêne de 3 piles sèches à grande capacité avec rhéostat ..		130 »
Boîte chêne de 2 grands couples au bichromate avec rhéostat cautère ..		462 »
Boîte chêne de 2 grands couples au bichromate avec rhéostat cautère et rhéostat lumière ..		544,50
Boîte chêne de 4 grands couples au bichromate avec rhéostat cautère et rhéostat lumière ..		825 »
Rhéostat cautère 90 m/m .. .. .		65 »
Rhéostat cautère 120 m/m .. .. .		91 »
Rhéostat lumière 90 m/m .. .. .		65 »
Rhéostat lumière 120 m/m .. .. .		91 »
<b>CHARGES :</b>		
Accumulateur de 10 AH. .. .. .		4,10
— 20 .. .. .		5,70
— 30 .. .. .		7,30
— 40 .. .. .		8,30
— 60 .. .. .		9,45
Bisulfate de mercure, le flacon de 120 grs .. .. .		7 »
— — le kg. .. .. .		54,50
Sel mercurique Beaucourt, le kg .. .. .		36 »
Chlorure de zinc, le kg. .. .. .		11 »
Sel chromique, le litre .. .. .		2 »

JUILLET 1922

E. BOUQUET, Dessins et Imp. 20, rue Richer.