

Auteur : Boudreaux, L.

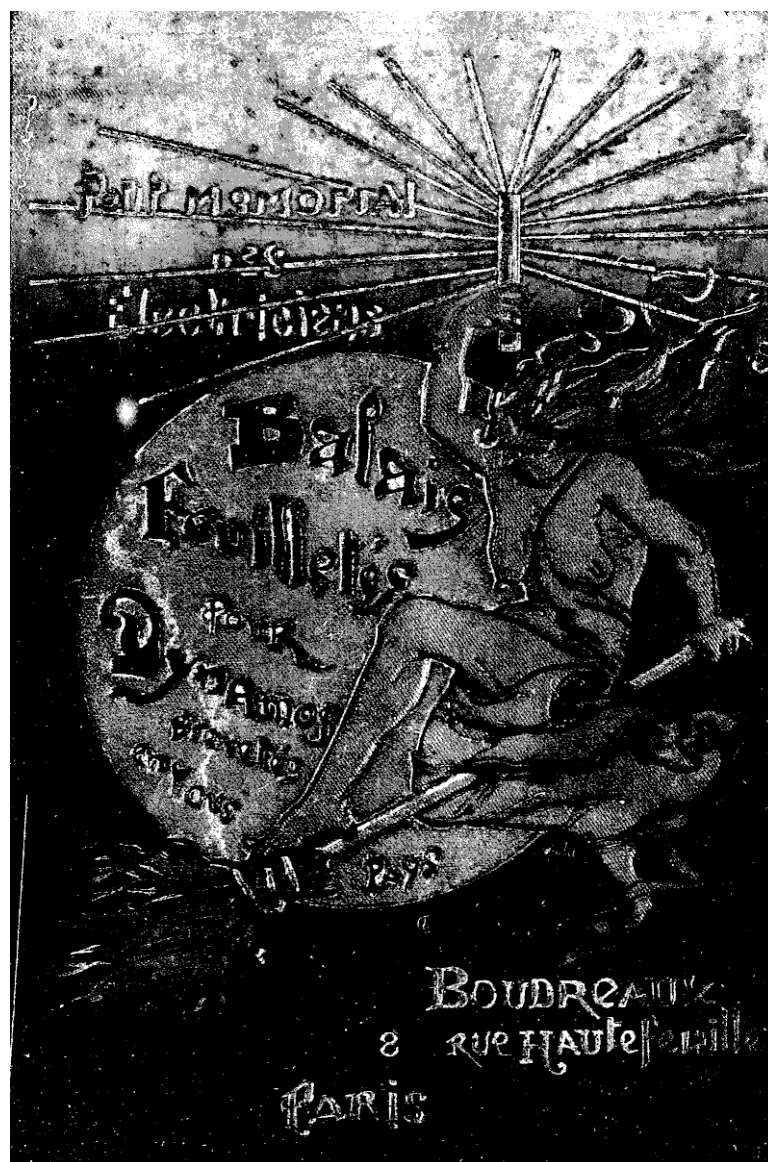
Titre : Petit mémorial des électriciens : balais feuilletés pour dynamos. Porte-balai "Supra"  
système Gaud

Mots-clés : Éclairage électrique\*France ; Générateurs de courant continu  
Description : 224 p. : ill. ; 16 cm

Adresse : Paris : Perroux impr., [1902]

Cote de l'exemplaire : CNAM-MUSEE EN0.4-BOU

URL permanente : <http://cnum.cnam.fr/redir?M12200>



LIBRAIRIE ALAIN BRIEUX

48, rue Jacob - 75006 Paris

Tél. 01 42 60 21 98

LIBRAIRIE

## CYCLES " STANDARD "



Bicyclettes  
et Tricycles  
de Course  
et de Route.

VELOS MILITAIRES

Modèle TYPE (officiel)

D'ORDONNANCE

adoptés pour  
l'Armée, les Collèges, les  
Postes, etc.

EXPÉDITION PARTOUT

Envoi du Catalogue franco.

Tranquillité et Sécurité du Cycliste

par l'emploi des Bandages  
automatiques  
incroyables, composés de ressorts combinés de façon telle que ces  
Bandages sont solides, souples, élastiques et élégants.

Ils suppriment la pompe et accessoires.

Agence centrale : A. SOUDAN [NCT] O. (Anc. Mon A. RICBOURG)  
PARIS (IV<sup>e</sup>), 20, boulevard Sébastopol, PARIS (IV<sup>e</sup>)

" NEW HOME " Modèle Type " STANDARD "

NOUVELLE MACHINE A Coudre

Légère ! Rapide ! Brodeuse ! Plisseuse ! Repriseuse ! etc.



La Légère  
Rapide

SANS ÉGALÉ DANS LE MONDE ENTIER, adoptée pour  
l'enseignement de la couture mécanique dans les écoles et  
lycées de jeunes filles, employée, depuis 1880, dans les  
écoles professionnelles de la ville de Paris, ateliers,  
communautés, ouvriers, etc.

CRÉDIT À VOLONTÉ OU LARGE ESCompte

Agence centrale : A. SOUDAN, Directeur  
20, boulevard Sébastopol, PARIS (IV<sup>e</sup>)

TÉLÉPHONE 293-16 — EXPOSITION 1900 — HORS CONCOURS

# Porte-Balai "SUPRA"

SYSTÈME GAUD

*Breveté en Europe et en Amérique*

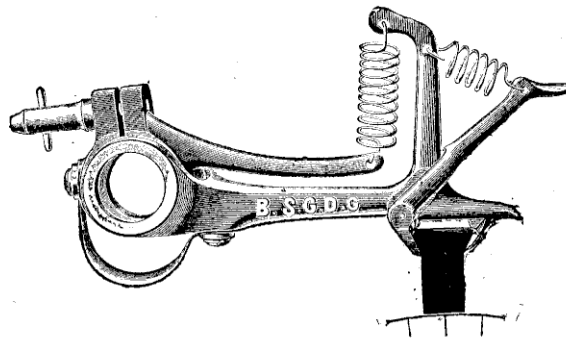
---

**L. BOUDREAU**

8, Rue Hautefeuille, PARIS-6<sup>e</sup>

ADRESSE TÉLÉGRAPHIQUE : **Lyboudreaux-Paris**

---



## Description du Porte-Balai "SUPRA"

Ce nouveau porte-balai est composé de deux parties indépendantes insérées l'une dans l'autre, l'une pouvant se fixer solidement, par le serrage d'une bague fendue, sur la tige supportant les porte-balais; l'autre, au moyen d'anneaux pivote librement autour de cette tige.



La première porte à son extrémité opposée au serrage, un ressort de tension qui la rattache à la deuxième ; comme il est facile de le voir, ce ressort exerce une pression normale des balais sur le collecteur, c'est-à-dire perpendiculairement à la génératrice du collecteur.

La deuxième partie, constituant le porte-balai proprement dit, se compose de deux pièces dont l'ensemble forme une pince, entre les mâchoires de laquelle le balai de charbon est énergiquement serré.

Ce serrage exercé par un ressort dont l'action est décuplée par les grands bras de levier de la pince, assure constamment un contact intime entre le balai et le conducteur souple de cuivre qui se rattache à la première partie du porte-balai fixé sur la tige collectrice des porte-balais.

## AVANTAGES

Les avantages résultant de l'emploi de ces porte-balais sont nombreux :

L'emploi exclusif de l'acier leur donnant le maximum de légèreté et de solidité, le mouvement d'inertie de la partie mobile étant par suite de très petite étendue, les vibrations qui proviennent des trépidations, des irrégularités de surface du collecteur, ou de toute autre cause n'auront qu'une très faible amplitude. Les balais de charbon seront donc constamment en bon contact avec le collecteur par l'intermédiaire d'un conducteur souple de cuivre recouvrant la tête du balai de charbon.

Le ressort de pression des balais, prenant son point d'appui à l'extrémité de la partie fixe du porte-balai, exerçant ainsi la totalité de son action sur le balai par suite de sa position normale, permettra à la partie mobile du porte-balai d'osciller très librement sur son support. La pression nécessaire pour assurer un bon contact entre les balais et le collecteur étant par cela réduite au minimum, il en résultera que balais et

collecteur auront une durée plus considérable par l'emploi du porte-balai "SUPRA" qu'avec tout autre système.

Le mode de fixation du balai de charbon par des pinces, agissant très énergiquement, a pour effet de maintenir le contact entre le bloc de charbon et le conducteur d'une façon toujours constante et par conséquent d'utiliser entièrement le pouvoir conducteur du balai de charbon, beaucoup plus réduit que celui du balai métallique ; il n'offre pas l'inconvénient de se desserrer comme le font les vis employées au même objet.

Le porte-balai "SUPRA" est calibré de telle façon que le balai occupe, quel que soit son degré d'usure, une position de contact invariable sur le collecteur, pour que, si l'on est amené à employer simultanément des balais neufs et des balais usagés, les alignements soient toujours réguliers.

En résumé le frottement du balai sur le collecteur aussi réduit que possible, n'occasionnant pas d'échauffement du collecteur, ni son usure, la parfaite adhérence des balais sur le collecteur supprimant ou atténuant dans de grandes proportions les étincelles produites par les dynamos mal construites ou surchargées, le parfait contact du balai avec le conducteur du courant obtenu par la pince porte-charbon, auront pour résultat, en même temps que la suppression de l'échauffement anormal du collecteur, une augmentation sensible de rendement que seul le porte-balai "SUPRA" est capable d'obtenir et une durée plus grande des balais et du collecteur.

Les porte-balais "SUPRA" sont fabriqués en trois grandeurs, les parties alésées montées sur le support des porte-balais ont respectivement 14, 20 et 30 millimètres d'alésage ; la distance entre le milieu du charbon et le centre de la partie alésée est de 58  $\text{mm}$  pour le petit modèle, 82  $\text{mm}$  pour le moyen et 112  $\text{mm}$  pour le grand.

## INSTRUCTIONS

*pour la mise en place du porte-balai, des balais de charbons et les soins à donner au collecteur*

### PORTE-BALAIS

Avant de monter les porte-balais "SUPRA" sur leurs supports il faudra s'assurer de l'état de propreté des parties alésées qui viennent se serrer sur ces supports, la même précaution est à prendre pour le conducteur cuivre en contact avec la partie supérieure des balais en charbon.

### BALAIS EN CHARBON

Pour donner aux balais de charbon une forme concave correspondant au profil du collecteur, on mettra les balais en place, puis en les appuyant assez fortement, on fera passer entre le collecteur et les balais une toile d'émeri, la partie émerisée tournée du côté des balais; on imprimera à cette toile un mouvement de va et vient jusqu'à ce que les balais, suffisamment usés, aient pris la courbure du collecteur. Ceci fait, on nettoiera la dynamo, on donnera aux balais une pression modérée qu'on diminuera lorsque les balais se seront polis par l'usage.

*Balais cuivrés.* — Le cuivrage des balais ne doit jamais venir en contact avec le collecteur, on devra l'enlever à 4 ou 5 <sup>mm</sup>/<sub>m</sub> de la ligne de contact, au fur et à mesure de l'usure.

### COLLECTEUR

Les balais en charbon ne donnent de bons résultats que sur des collecteurs isolés au mica.

Avant d'appliquer des balais de charbon sur le collecteur il faut que le collecteur soit bien rond, bien centré. Il faut aussi, une fois le collecteur tourné avec soin, qu'il soit poli comme une glace, pour cela, on prend un coussinet en bois épousant parfaitement la courbure du collecteur et garni d'une feuille de papier d'émeri très fin, qu'on pressera sur le collecteur en rotation, en fin d'opération on ajoutera un peu d'huile pour obtenir le poli parfait.

## AVERTISSEMENT

---

Le **Petit Mémorial des Electriciens** est trop connu maintenant, pour qu'il faille le présenter de nouveau à ses lecteurs. Trois éditions ont été publiées déjà, et partout et par tous, elles ont été accueillies avec faveur.

Rien de plus justifié, d'ailleurs, que cet accueil. Le **Petit Mémorial** n'a rien su se refuser. Avec beaucoup de générosité, les auteurs du *Formulaire de l'Electricien*, de l'*Agenda Oppermann* et de l'*Aide-Mémoire des Electriciens* lui ont permis de puiser à pleines mains dans leurs trésors de renseignements scientifiques.

Ce qui caractérise le **Petit Mémorial**, c'est sa facile compréhension même pour les électriciens les plus novices. Cela résulte du soin qui a présidé au choix des renseignements scientifiques; il n'est entré dans cet ouvrage que des tableaux de lecture facile pour tous, d'où les  $x$  ont été exclus le plus souvent possible. La notice de M. MONTPELLIER, directeur du journal *l'Electricien*, sur les *Dérangements des dynamos et les moyens d'y remédier*, est devenue le catéchisme obligatoire de tout monteur électricien.

Toutes ses parties concourent également à le rendre intéressant et désirable pour tous ceux qui, de près ou de loin, s'occupent de l'industrie électrique.

Plus remarquable encore, au point de vue commercial, est l'importance prise par les annonces insérées au verso de chaque page de tableau.

Il y a là un exemple curieux d'annonces mutuelles. Les industriels intéressés ont compris l'avantage de ce système

original ; l'emplacement spécial réservé aux annonces en fait une véritable obsession pour les yeux.

Le **Petit Mémorial des Electriciens**, spécialement établi pour aider au développement de l'application des balais feuilletés, est devenu un moyen d'annonces d'une efficacité reconnue indispensable maintenant aux industriels qui avaient bien voulu participer au lancement de la première édition. A défaut d'autres, ces motifs seraient amplement suffisants pour motiver la publication de la quatrième édition du **Petit Mémorial des Electriciens**.

NOTICE  
SUR LES BALAIS FEUILLETÉS  
*(Brevetés en tous pays.)*

---

Certes, les balais feuilletés sont assez connus et leur usage s'étant si rapidement développé en Europe et en Amérique, qu'il serait inutile d'en parler longuement, s'il n'était pas intéressant de rechercher pour quelles raisons ces balais ont rencontré l'approbation universelle des électriciens soucieux de la bonne marche et du bon entretien des dynamos dont ils ont la surveillance.

Les balais électriques indispensables aux dynamos à courant continu, doivent satisfaire à deux conditions principales : 1° leur conductibilité, ou plutôt leur capacité électrique, ne doit pas être inférieure à celle des lames du collecteur, pour ne point opposer de résistance au passage du courant ; 2° leur frottement, sur les lames du collecteur, ne doit pas exercer d'usure sensible sur celui-ci, ni de chaleur, qui se traduiraient par une diminution de rendement de la dynamo et par une réparation ou un remplacement trop rapide du collecteur.

Il est évident qu'une barre de cuivre, employée comme balai, d'une section égale à celle d'une lame du collecteur, remplirait bien la première condition, mais serait loin de satisfaire à la seconde.

Les premières dynamos, celles de **Wild** et de **Ladd**, étaient munies de deux lames assez épaisses (une par pôle entaillées suivant le diamètre du collecteur ; elles étaient placées de telle façon qu'en faisant ressort, le contact était assuré.

Dans le but de diminuer le frottement, Siemens adopta, pour les dynamos de son système, des balais composés de plusieurs lames minces superposées ; ces lames avaient quelques dixièmes de millimètre d'épaisseur et, pour en

diminuer la raideur, on dut les fendre longitudinalement par quelques traits de scie.

Cela constituait certainement un ensemble assez élastique, mais l'épaisseur encore trop grande des lames, en produisant un frottement énergique, détériorait le collecteur avec trop de rapidité. De plus, ces balais, placés tangentiellement au collecteur, ne laissaient passer le courant que par la lame immédiatement en contact, d'où insuffisance de section pour des courants d'un peu d'intensité. Le défaut de cohésion entre les lames empêchait d'utiliser la section entière des balais.

**Gramme**, en munissant ses dynamos de balais en fils fins dont les extrémités viennent s'appuyer sur les lames du collecteur, apporta une amélioration appréciable, qui permit de donner au courant la section nécessaire à son passage, grâce à un contact plus intime.

Pour être plus doux que le frottement du balai Siemens, celui du balai de fils a encore une trop grande importance, il ne pouvait donc pas être considéré comme une solution acceptable de la question.

L'application de la toile métallique à la confection des balais, rencontra tout de suite une grande faveur. La facilité de fabrication, la plus grande solidité des balais, la possibilité d'employer des fils plus fins que ceux en usage pour les balais de fils non tissés, firent adopter les balais de toile presque exclusivement. Cependant le frottement de ces derniers est loin d'être négligeable ; leur surface de contact, très divisée, entame facilement les lames du collecteur. La déformation du collecteur est moindre, l'usure est plus régulière avec ces balais, mais, en somme, elle est presque aussi grande que celle causée par l'emploi des balais de fils. Un autre inconvénient, d'ordre différent mais plus important, inhérent à la matière première elle-même, fait que le balai de toile possède une capacité électrique moitié moindre que celle du balai de fils. Cela résulte de la moindre densité du balai de toile, dont le poids, à volume égal, est à peu près la moitié de celui du balai de fils.

Il n'en peut être autrement : si finement qu'une toile métallique soit tissée, les vides laissés par le tissage ont pour effet de diminuer le poids spécifique du balai de toile dans ces proportions. Le laminage de la toile, la compression énergique des balais, ne remédient qu'imparfaitement à cet inconvénient.

Les balais de lames, de fils ou de toile métallique, bien qu'employés pendant longtemps, étaient loin de satisfaire les électriciens. Il était réservé au balai en *papier métallique*, pour employer un néologisme qui caractérise bien le balai feuilleté, d'apporter une solution rationnelle au problème, qu'un certain nombre d'inventeurs se sont efforcés de résoudre. Par sa densité supérieure au balai de fils, presque égale à la densité du métal qui le compose, il donne satisfaction à la première des conditions énoncées plus haut. Par sa structure feuilletée, résultant de son mode de fabrication, il répond aux exigences de la seconde.

Est-il bien nécessaire de s'étendre longuement sur la douceur du frottement exercé par le balai feuilleté sur le collecteur ? On comprendra aisément qu'en laminant le métal aussi mince qu'il est possible de le faire industriellement, les propriétés physiques du métal sont transformées. Les feuilles de métal laminées à deux centièmes de millimètre d'épaisseur n'ont plus rien de métallique quant à la dureté, elles peuvent être comparées aux feuilles de papier les plus minces dont elles ont la souplesse et, comme elles, peuvent être froissées sans plus d'efforts.

On obtient par l'assemblage de ces feuilles et leur compression énergique, une sorte de coussin métallique d'une plasticité parfaite, qui, tout en possédant la même capacité électrique qu'une barre de même métal et de même section, annule le frottement qui résulterait de l'emploi d'un balai autrement constitué.

Ces qualités primordiales ne devaient pas échapper à la sagacité des magistrats chargés de la répression de la contrefaçon.

Elles ont été tout de suite mises en relief par les juges qui ont condamné les premiers contrefacteurs.



L'extrait suivant prouve surabondamment que le jugement a été rendu en parfaite connaissance de cause et par des juges compétents. Il est remarquable par sa concision, aussi bien que par la justesse des termes employés. Un électricien de carrière n'eût pas mieux trouvé.

« Attendu que Boudreaux a obtenu des résultats industriels indiscutables ; attendu que les experts constatent qu'avec l'invention de Boudreaux on obtient une conductibilité parfaite et une résistance spécifique faible, puis-  
« que, par la compression, on peut rendre le balai presque  
« aussi mince que s'il eût été formé d'une lame de laiton  
« fondue. Que de plus l'usure du collecteur est presque  
« nulle, et l'usure du balai réduite au minimum. Qu'ainsi  
« ont disparu les divers inconvénients des balais dont on  
« se servait avant l'invention de Boudreaux. »

# AVIS IMPORTANT

---

Le succès industriel des balais feuilletés nous a suscité de nombreux contrefacteurs, contre lesquels, nous avons dû, pour défendre nos droits, recourir à des poursuites judiciaires.

Un grand nombre d'arrêts, dont vous trouverez quelques extraits d'autre part, ont été prononcés, en notre faveur, contre des fabricants et vendeurs de contrefaçon et ont consacré notre droit exclusif à la fabrication **des balais feuilletés en papier métallique**.

Certains de ces industriels, pour la plupart déjà condamnés comme contrefacteurs, fabriquent, actuellement, des balais qui, au lieu d'être composés :

de feuilles de métal spécial laminé à **deux** ou **trois centièmes** de **millimètre**, sont faits avec des **lames** de laiton **5 à 6 fois plus épaisses**.

Il s'ensuit que le résultat obtenu à l'usage est

de beaucoup inférieur à celui obtenu avec nos balais et de nature à nuire à leur réputation.

Ces produits, quoique vendus très souvent comme balais feuilletés, n'en ont absolument que le nom, et nous ne saurions trop recommander à notre clientèle, soucieuse de la bonne marche des dynamos et de la conservation des collecteurs, de veiller tou-

*Marque déposée.*

BREVETÉ S.G.D.G.  
LB+45+DR+215+X  
FRANCE ET ETRANGER  
L'exiger sur chaque balai

jours à l'existence de notre marque de fabrique ci-contre frappée sur chaque balai, qui lui assurera l'emploi d'un appareil irréprochable dont la consécration réside dans le fait même de l'acharnement qui a été mis à le contrefaire.



## DE LA CONTREFAÇON

ET DES MOYENS EMPLOYÉS POUR LA RÉPRIMER

---

Près de deux cent mille kilogrammes de feuilles métalliques laminées à 2 ou 3 centièmes de millimètre d'épaisseur ont été employés en Europe et en Amérique pour la fabrication des balais feuilletés.

En présence d'un pareil succès, la contrefaçon, toujours en éveil, n'a pas tardé à prendre un tel développement, qu'une répression énergique en a été la conséquence. Avant de publier les extraits des jugements obtenus contre les fabricants et vendeurs de contrefaçon, il est extrêmement utile de faire connaître aux consommateurs, les inconvénients et les dangers mêmes qu'ils encourent à user des balais fabriqués par les contrefacteurs. Il suffira de leur signaler les nombreux jugements qui ont été prononcés, pendant ces deux dernières années, contre *les usagers des objets de contrefaçon*.

Cette jurisprudence a été fixée, par un grand nombre d'arrêts, au profit d'une grande compagnie de becs à incandescence, en vertu de la loi du 5 juillet 1844, et par l'application des articles suivants, qui frappent les délinquants de l'amende, de dommages-intérêts et des dépens :

« ART. 40. — L'emploi des moyens brevetés, sans qu'il y ait lieu à tenir compte de la bonne ou de la mauvaise foi..... »

« ART. 41. — Le recel ou la détention des objets contrefaits, si la bonne foi ne peut être prouvée..... »

« Dans tous les cas, la confiscation est obligatoire. »

Si nul n'est censé ignorer la loi, il est bon cependant de rappeler aux intéressés ces dispositions de la loi du 5 juillet 1844 ; elles sont généralement peu connues, et leur ignorance expose les *usagers*, c'est-à-dire *ceux qui font usage des objets de contrefaçon*, à des ennuis de toutes sortes, qui dépassent de beaucoup les avantages

illégitimes qu'ils peuvent tirer à employer des objets de contrefaçon bien avérée.

Il est évident que les consommateurs, dûment avertis, sauront refuser tout balai feuilleté qui ne portera pas la marque ci-contre, déposée suivant la loi.

Ils ont un trop petit intérêt pour que leur probité commerciale, au-dessus de tout soupçon, ne les mette point en garde contre les agissements de ces flibustiers d'industrie, les contrefacteurs.

Les arrêts motivés qui ont condamné les contrefacteurs du balai feuilleté ont tous établi que : « le balai « Boudreaux est essentiellement constitué par une ou « plusieurs feuilles de métal laminé excessivement mince, « susceptible de se plisser aussi facilement que du papier « très mince, d'ordinaire de cuivre jaune à l'état de clin- « quant ou de paillon et pliées ou enroulées sur elles-mêmes « sans solution de continuité ; que le pliage peut, d'ail- « leurs, être obtenu en roulant la ou les feuilles de clin- « quant sur un gabarit en aplatissant ensuite le rouleau « ainsi formé ;

« Que le balai Boudreaux peut être d'ailleurs égale-  
« ment obtenu en découpant en bandes de la largeur  
« voulue, les feuilles de clinquant constitutives et en les  
« réunissant ensuite par tout moyen convenable ;

« Que des documents de la cause démontrent que cette  
« disposition nouvelle d'une substance depuis longtemps  
« connue, a conduit à des résultats industriels considé-  
« rables, en augmentant le pouvoir conducteur du balai,  
« qui est devenu un instrument beaucoup plus avanta-  
« geux que les précédents. »

Les pages suivantes, contenant des extraits d'arrêt ou de jugement condamnant les contrefacteurs des balais feuilletés montreront, plus que tout commentaire, les efforts qu'il est nécessaire de déployer pour assurer à un inventeur le bénéfice légitime de son travail.

Il est fâcheux, pour la prospérité industrielle de notre pays, que l'esprit d'invention ne rencontre pas plus de protection de la part des industriels eux-mêmes, quand

Marque déposée :

BREVETÉ S.G.D.G.  
LB+45+DR+215+X  
FRANCE ET ÉTRANGER

L'exiger sur chaque balai

on songe aux difficultés que, trop souvent, l'inventeur rencontre dans l'exploitation de ses brevets.

La loi, impuissante à protéger les intérêts de l'inventeur, est insuffisante ; mais, plus que la loi, les mœurs industrielles ont besoin de réformes. On reste confondu lorsqu'on voit de puissantes maisons imiter les agissements des contrefacteurs de profession. Qu'elles laissent ces métiers de contrebande à ceux pour qui l'honnêteté et la probité sont lettres mortes.

Toutes les décisions judiciaires qui suivent ont été obtenues sur les conclusions et les plaidoiries de M<sup>e</sup> Desjardins, avocat à la Cour d'appel de Paris.

#### TRIBUNAL CORRECTIONNEL DE LA SEINE

10<sup>e</sup> CHAMBRE

*Audience du Mardi 30 juillet 1895*

.....  
Le Tribunal,

Attendu que Boudreaux, se prétendant propriétaire d'un brevet d'invention en date du deux juillet mil huit cent quatre-vingt-douze, ayant pour objet la fabrication d'un balai feuilleté pour machines génératrices ou réceptrices de courants électriques, a, suivant exploit de Garnier, huissier à Paris, en date du vingt-deux septembre mil huit cent quatre-vingt-quatorze, enregistré, fait citer X. Y. et C<sup>e</sup> devant la dixième Chambre du Tribunal de la Seine comme contrefacteurs de son brevet ;

Que sur cette instance il est intervenu, à la date du trois janvier mil huit cent quatre-vingt-quinze, un jugement commettant Périssé, Hignette et de Parville, experts, à l'effet de rechercher si l'invention de Boudreaux est brevetable, si elle peut être mise en échec par les antériorités invoquées, si les objets saisis chez les prévenus constituent une contrefaçon de l'invention de Boudreaux ;

Attendu que les experts ont procédé à la mission à eux confiée par le juge ;

Que le travail est régulier en la forme ;

Au fond :

Attendu que l'invention de Boudreaux, clairement définie par son brevet du deux juillet mil huit cent quatre-

vingt-douze et le certificat d'addition du dix-huit juillet mil huit cent quatre-vingt-treize, est bien et dûment brevetable ;

Qu'elle comprend l'application nouvelle d'un produit connu. « le clinquant », à la fabrication de balais électriques par *plissage, roulage ou superposition de feuilles de clinquant* ;

Que, par cette application nouvelle du clinquant, Boudreaux a obtenu des résultats industriels indiscutables ;

Que les experts constatent qu'avec l'invention de Boudreaux on obtient une *conductibilité parfaite* et une *résistance spécifique faible*, puisque, par la compression, on peut rendre le balai *presque aussi mince* que s'il eût été formé d'une lame de laiton fondu ;

Que, de plus, l'usure du collecteur est *presque nulle* et l'usure du balai réduite au *minimum* ;

Qu'ainsi ont disparu les divers inconvénients des balais dont on se servait avant l'invention de Boudreaux ;

Attendu qu'il résulte du rapport des experts que l'invention de Boudreaux est nouvelle et ne peut être mise en échec par les antériorités opposées par les prévenus ;

Attendu, en ce qui concerne l'antériorité F. H., que ce dernier a fait breveter, le vingt-sept juillet mil huit cent quatre-vingt-huit, une machine dynamo, mais qu'on n'y trouve aucun système particulier de balai ni l'indication du clinquant, ni même d'aucune feuille métallique mince ; que si, à ce brevet, F. H. a pris en mil huit cent quatre-vingt-treize un certificat d'addition ayant trait à un nouveau balai formé d'une toile sans fin avec interposition de graphite, laquelle toile est enveloppée à volonté d'une feuille de clinquant, il est constant que la date du certificat d'admission F. H. est postérieure de plus d'un an au brevet de Boudreaux ; que, par suite, le tribunal n'a pas à examiner le mérite de cette antériorité ;

Attendu, en ce qui touche l'antériorité C., qu'il résulte des termes mêmes du brevet pris par ce dernier et du mémoire descriptif joint au brevet, que les balais de C. se caractérisent par une gaine en toile servant à emprisonner une masse intérieure de métal qui forme le conducteur proprement dit ;

Que C. n'a pas mentionné le clinquant, ce qu'il n'eût pas manqué de faire si l'emploi aux balais en eût été alors connu ;

Attendu qu'il n'est pas non plus établi, ainsi que l'alléguaient les prévenus devant les experts, qu'antérieurement au brevet Boudreaux, les Compagnies d'Electricité aient employé le clinquant à la fabrication du balai ;

Et attendu qu'il est établi que les balais saisis chez les prévenus sont identiques à ceux fabriqués par Boudreaux ;

Qu'ainsi les prévenus se sont rendus coupables du délit de contrefaçon prévu et puni par la loi du 5 juillet 1844.

Par ces motifs :

Condamne X., Y. et C<sup>ie</sup>, chacun à deux cents francs d'amende ;

Et statuant sur les conclusions de la partie civile :

Condamne X., Y. et C<sup>ie</sup> à payer au sieur Boudreaux des dommages-intérêts à fixer ultérieurement par état ;

Les condamne dès à présent à payer audit sieur Boudreaux la somme de cinq cents francs à titre de provision ;

Déclare la Société X., Y. et C<sup>ie</sup> civilement responsable ;

Ordonne la confiscation des objets saisis et l'attribution desdits objets au demandeur.

TRIBUNAL CORRECTIONNEL DE LA SEINE  
COUR D'APPEL DE PARIS

7<sup>e</sup> CHAMBRE

*Audience du 5 juin 1896.*

La Cour d'Appel, après un jugement longuement motivé, a rendu l'arrêt suivant :

« Considérant qu'en première instance, Boudreaux demandait l'insertion du jugement à intervenir dans les journaux aux frais de X. et C<sup>ie</sup> ;

Que les premiers juges ont omis de statuer sur ce chef de demande ;

Qu'il échet donc de réparer cette omission, en autorisant par extrait du présent arrêt dans cinq journaux au choix de Boudreaux et aux frais de X. et C<sup>ie</sup>, mais qu'il convient de limiter le coût de chaque insertion à la somme de deux cents francs,

Déclare X. et C<sup>ie</sup> mal fondés en leur appel, les en déboute ;

Déclare Boudreaux bien fondé en son appel. Confirme



en conséquence le jugement dont il s'agit, lequel sortira son plein et entier effet pour être exécuté selon sa forme et teneur, et, réparant l'omission des premiers juges, autorise Boudreaux, partie civile, à faire insérer, par extraits, le présent arrêt dans cinq journaux de son choix, aux frais de X. et C<sup>ie</sup>, et ce à titre de supplément de dommages-intérêts, le coût de chaque insertion ne pouvant dépasser deux cents francs. »

---

TRIBUNAL CIVIL

3<sup>e</sup> CHAMBRE

*Audience du 21 novembre 1896.*

.....  
Le Tribunal Civil de première instance du département de la Seine, séant au Palais de Justice à Paris, a rendu, en audience publique de la troisième Chambre dudit Tribunal, le jugement dont la teneur suit :

« Attendu que, suivant exploit en date du dix juillet mil huit cent quatre-vingt-quinze, X. a assigné Boudreaux en nullité de brevet et certificat d'addition pris par lui « pour le perfectionnement de la fabrication des frottoirs dits balais de machines électriques » et en dommages et intérêts ;

Mais attendu que X. n'apporte aucune preuve à l'appui de sa demande ;

Qu'il n'établit en aucune façon que les brevet et certificat d'addition pris par Boudreaux les deux juillet mil huit cent quatre-vingt-douze et dix-huit mars mil huit cent quatre-vingt-treize, soient la contrefaçon du brevet pris par lui à la date du vingt-quatre décembre mil huit cent quatre-vingt-neuf ;

Qu'il y a lieu de rejeter la demande de X.,

Par ces motifs :

Déclare X. mal fondé en sa demande, l'en déboute et le condamne aux dépens, dont distraction est faite au profit de Simette, avoué, qui l'a requise sous les affirmations voulues par la loi.

---

TRIBUNAL CORRECTIONNEL DE LA SEINE

10<sup>e</sup> CHAMBRE

Audience du 29 avril 1897.

.....  
Le Tribunal après en avoir délibéré conformément à la loi,

Attendu que Boudreaux justifie avoir la propriété privative d'un brevet en date du deux juillet mil huit cent quatre-vingt-douze, délivré sous le numéro 222.767, et d'un certificat d'addition audit brevet en date du dix-huit mars mil huit cent quatre-vingt-treize, ayant pour objet la fabrication d'un nouveau balai feuilleté pour machines génératrices ou réceptrices de courants électriques, décrit au brevet;

Attendu que cette propriété a été reconnue par arrêt de la septième Chambre de la Cour d'appel de Paris, en date du cinq juin mil huit cent quatre-vingt-seize, passé en force de chose jugée ;

Qu'il est constant que X. et C<sup>ie</sup> ont contrefait les balais décrits audit brevet, ainsi qu'il résulte d'un procès-verbal constatant la saisie pratiquée dans les magasins et ateliers de X. et C<sup>ie</sup> ;

Attendu que ces faits constituent les délits prévus et punis par les articles 40 et 49 de la loi du cinq juillet mil huit cent quarante-quatre ; qu'ils ont causé au sieur Boudreaux un préjudice dont X. et C<sup>ie</sup> lui doivent réparation, et pour l'appréciation duquel le Tribunal a dès à présent les éléments suffisants ;

Faisant application des articles 40 et 49 précités, dont lecture a été donnée par le Président ; vu l'article 44 de la même loi, ensemble l'article 463 du Code pénal, modérant la peine en raison des circonstances atténuantes,

Condamne X. et C<sup>ie</sup> à cinquante francs d'amende, les condamne en outre à payer au sieur Boudreaux la somme de quatre mille francs à titre de dommages-intérêts ;

Prononce contre X. et C<sup>ie</sup> la confiscation et la remise au sieur Boudreaux des objets reconnus contrefaits ;

Fixe au minimum la durée de la contrainte par corps, s'il y a lieu de l'exercer, pour le recouvrement des amendes, dommages-intérêts et dépens.

TRIBUNAL CIVIL DE PREMIÈRE INSTANCE  
DE LA SEINE

3<sup>e</sup> CHAMBRE

*Audience du 12 juillet 1897.*

.....  
Attendu que dans les balais électriques fabriqués par X. et saisis chez Y., on retrouve la feuille de laiton enroulée plusieurs fois sur elle-même sans solution de continuité ; que si X. a placé au centre du balai ainsi formé une lame en toile métallique pressée entre des lamelles de laiton superposées, cet ajoutage ne paraît avoir été fait que dans le but de masquer la contrefaçon ;

Attendu que le produit de X. consiste essentiellement, comme celui de Boudreaux, dans les circonvolutions d'une feuille de clinquant qui n'est pas la gaine du balai, mais le balai lui-même ; que X. a donc contrefait le produit breveté ;

Attendu que le tribunal n'a pas les éléments nécessaires pour obtenir une provision des dommages et intérêts à donner par état : qu'il y a lieu, toutefois, d'accorder d'ores et déjà à Boudreaux des insertions du jugement dans les journaux,

Par ces motifs :

Déclare X. et Y. contrefacteurs des brevet et certificat d'addition sus-visés ; les condamne conjointement et solidairement au paiement de dommages et intérêts à fixer par état ; dit n'y avoir point lieu à provision sur ces dommages et intérêts ; ordonne la confiscation des balais contrefaits ; dit que le présent jugement sera inséré dans trois journaux au choix de Boudreaux et aux frais de X. et Y., sans que le coût de chaque insertion puisse dépasser cent francs ;

Déboute X. et Y. de leurs demandes reconventionnelles, et les condamne en tous les dépens.

TRIBUNAL CIVIL DE DOUAI

Audience du 29 décembre 1897.

.....

Attendu que le balai Boudreaux est essentiellement constitué par une ou plusieurs feuilles de métal laminé, excessivement mince, susceptibles de se plier aussi facilement que du papier très mince, d'ordinaire de cuivre jaune à l'état de clinquant ou de paillon, et pliées et enroulées sur elles-mêmes, sans solution de continuité; que le pliage peut, d'ailleurs, être obtenu en roulant la ou les feuilles de clinquant contre un gabarit, en aplatissant ensuite le rouleau ainsi formé;

*Que le balai Boudreaux peut être d'ailleurs également obtenu en découpant en bandes de la largeur voulue les feuilles de clinquant constitutives, et en les réunissant ensuite par tout moyen convenable;*

Attendu que des documents de la cause démontrent que cette disposition nouvelle d'une substance depuis longtemps connue, a conduit à des résultats industriels considérables, en augmentant le pouvoir conducteur des balais, qui est devenu un instrument beaucoup plus avantageux que les précédents;

Attendu que dans le balai électrique fabriqué par X. et C<sup>ie</sup>, se retrouvent les mêmes feuilles de laiton mince enroulées plusieurs fois sur elles-mêmes sans aucune solution de continuité; attendu à la vérité que X. et C<sup>ie</sup> ont, à l'intérieur de leur balai, placé une toile métallique en cuivre mince, et qu'après avoir pressé cette toile entre des lamelles de clinquant découpées et superposées, ils ont réuni le tout par une sorte de rivet, mais qu'il est de tout évidence que l'adjonction de cette toile et des lamelles n'a été imaginée que dans le but de dissimuler la contrefaçon;

Qu'il est certain, en effet, que le caractère essentiel du balai Boudreaux se trouve dans la combinaison de feuilles de métal laminé excessivement mince, pliées, plissées ou enroulées sur elles-mêmes, constitutives du balai par elles-mêmes, ou bien, comme l'indique l'addition au brevet, recouvrant un gabarit;

Qu'en admettant que le gabarit imaginé par X. et C<sup>ie</sup>, c'est-à-dire la toile métallique et les lamelles de clinquant, puisse constituer un perfectionnement, ce qui est loin d'être établi, il faudrait encore décider, en vertu des principes qui régissent la matière des contrefaçons, que X. et C<sup>ie</sup> n'en auraient pas moins empiété sur le domaine de l'inventeur principal et commis une contrefaçon partielle;

Attendu que l'expertise sollicitée par X. et C<sup>ie</sup> serait inutile et frustratoire;

Attendu que le Tribunal possède les éléments d'appréciation qui lui permettent d'allouer dès à présent une provision sur les dommages et intérêts à fixer par état et jusqu'à concurrence d'un somme de cinq cents francs;

Qu'il y a lieu, en outre, d'accorder d'ores et déjà à Boudreaux des insertions du présent jugement dans les journaux,

Par ces motifs,

Le Tribunal déclare X. et C<sup>ie</sup> contrefacteurs des brevet d'invention et certificat d'addition de Boudreaux; les condamne à payer à celui-ci, à titre de dommages-intérêts, une somme de cinq cents francs, avec intérêts judiciaires, sans préjudice des dommages-intérêts qui seront ultérieurement fixés par état;

Ordonne la confiscation et la remise au demandeur des objets contrefaits, et notamment de ceux décrits et saisis;

Dit que le présent jugement sera inséré dans six journaux de Paris ou de province, au choix du demandeur, et aux frais de X. et C<sup>ie</sup>, sans toutefois que le coût de chaque insertion puisse dépasser cent francs pour les journaux de Paris et cinquante francs pour les journaux de province;

Déboute X. et C<sup>ie</sup> de leur demande reconventionnelle; dit qu'il n'y a pas lieu de recourir à l'expertise par eux sollicitée, et les condamne aux dépens.

---

Par son arrêt en date du 8 décembre 1898, la Cour d'appel de Douai a confirmé entièrement le jugement du Tribunal civil de Douai, du 29 décembre 1897.

COUR D'APPEL DE DOUAI

*Arrêt du 6 mai 1901.*

.....

Attendu que par son brevet d'invention du 2 juillet 1892 et par son certificat d'addition du 18 mars 1893, Boudreaux s'est réservé le droit exclusif d'employer pour la confection des balais électriques, le clinquant ou paillon, c'est-à-dire des feuilles de métal ne présentant qu'une épaisseur de 2 à 3 centièmes de millimètre et susceptibles de se plier aussi facilement que du papier ;

Attendu que cette application du clinquant à la fabrication des balais électriques est brevetable bien que le clinquant soit un produit tombé dans le commerce, parce qu'elle est nouvelle et procure des résultats industriels ;

Attendu, en effet, que les brevets pris par X... en 1889 et par Y. en 1891 ne peuvent constituer des antériorités opposables à Boudreaux parce qu'ils avaient pour objet l'emploi de plaques de métal fendues aussi minces que possible par les procédés ordinaires de laminage, mais ne se trouvant pas à l'état de clinquant, c'est-à-dire n'étant pas susceptibles de se plier et de se froisser comme du papier, et qu'il était nécessaire d'entailler pour leur donner une flexibilité suffisante ; que l'on doit donc considérer comme nouvelle l'application faite par Boudreaux du clinquant à la confection des balais électriques ;

Attendu que l'emploi de ce produit procure des résultats industriels que l'on n'obtiendrait pas autrement au même degré ; que les feuilles de clinquant étant d'une extrême souplesse et susceptibles, quand elles sont pliées, d'adhérer exactement les unes aux autres, il est facile d'en former des faisceaux d'une conductibilité parfaite présentant une faible résistance au courant, d'un frottement très doux et usant très peu le collecteur ;

Attendu qu'il est constant et non contesté que X. et C<sup>e</sup>, confectionnent leurs balais électriques au moyen de feuilles de clinquant, lesquelles, après avoir été découpées en bandes sont superposées en nombre suffisant et rendues adhérentes

entre elles par des rivets et des coutures très serrées, de façon à procurer une bonne conductibilité ; que le produit industriel ainsi obtenu et faisant l'objet de la saisie du 7 mai 1900, est la contrefaçon de celui de Boudreaux lequel, par son brevet et son certificat d'addition, s'est réservé le droit primitif de fabriquer des balais en découpant en bandes de la largeur convenable les feuilles de clinquant constitutives, en superposant ces bandes en nombre voulu, et en les réunissant par tout moyen convenable ;

Attendu que l'arrêt du 8 décembre 1898 ne peut être invoqué par l'intimé comme constituant à son profit la chose jugée : qu'en effet, la disposition reconnaissant à X. et C<sup>ie</sup> le droit de faire usage des feuilles de laiton aussi minces que possible suivant le procédé Y. ne s'applique pas au clinquant susceptible de se plisser comme du papier, mais seulement aux feuilles de laiton laminées par le procédé ordinaire telles que Y. les employait, lesquelles ne possèdent pas cette faculté de plissage qui est essentielle ;

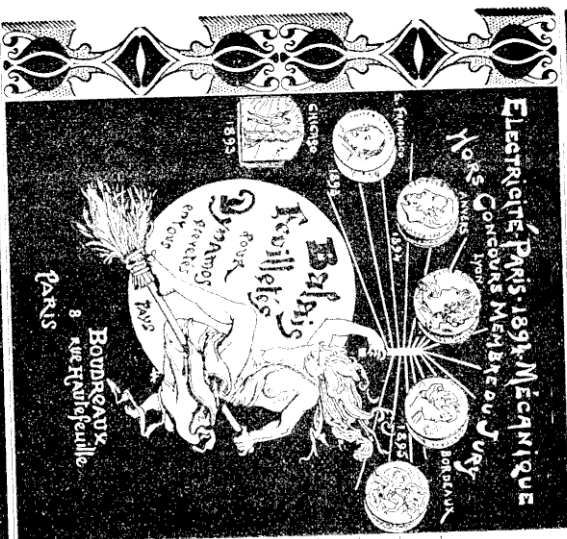
Attendu que Boudreaux est fondé dans sa demande de dommages-intérêts à libeller, qu'il a droit à la confiscation et à la remise des objets saisis le 7 mai 1900,

Par ces motifs :

Dit que les balais fabriqués par X. et C<sup>ie</sup> et faisant l'objet de la saisie du 7 mai 1900 sont la contrefaçon des brevet et certificat d'addition de Boudreaux ; les condamne à lui payer des dommages-intérêts à fixer par état ; donne aux experts déjà commis par le Tribunal Civil de Douai la mission supplémentaire de fixer l'importance de ces dommages-intérêts, dans un rapport qui sera déposé au greffe dudit Tribunal ; Ordonne la confiscation et la remise à Boudreaux des balais saisis ; le déboute du surplus de ses conclusions ;

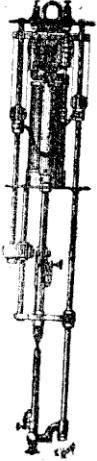
Déclare X. et C<sup>ie</sup> mal fondés en toutes leurs demandes, frais et conclusions, les en déboute ; les condamne en tous les dépens de première instance et d'appel.

— — — — —



Les Balais feuilletés en papier métal-  
 lique sont composés d'un métal  
 spécial laminé aussi mince que possible  
 (40 à 50 feuilles par millim. d'épaisseur).  
 Leur grande Douceur de frottement sup-  
 prime l'usure des Collecteurs des Dyna-  
 mos. Ils sont beaucoup plus conducteurs  
 que les Balais en Toile métallique, car, à  
 Section égale, ils contiennent deux fois  
 plus de Métal. Douze jugements ont  
 condamné les Contrefacteurs et Vendeurs  
 de contrefaçon. Exiger la Marque de  
 fabrique déposée sur chaque Balai.





**LAMPES BARDON**  
pour courant continu  
**LAMPES BARDON**  
pour courant alternatif  
**LAMPES BARDON**  
pour longue durée, 200 heures  
**LAMPES BARDON**  
pour fonctionner sans rhéostat  
par 3 à partir de 110 Volts  
APPAREILLAGE breveté S. G. D. G.

**25.000 LAMPES EN FONCTION**  
7 Médailles d'Or et 3 Médailles d'Argent. — Grand Prix en participation

61, boulevard National, CLICHY



COMPAGNIE ANONYME CONTINENTALE  
pour la  
**FABRICATION des COMPTEURS**  
à Gaz et autres Appareils,  
PARIS — 9, rue Pétreille — PARIS

Compteur d'énergie électrique  
**LE "VULCAIN"**  
pour courants continus et courants alternatifs  
de toutes puissances et de tous voltages.

WATTMÈTRES ET COMPTEURS HORAIREs  
Compteurs d'énergie électrique à paiement préalable.

TABLE

DES NOMBRES ( $n$ ); DE LEURS RÉCIPROQUES ( $\frac{1}{n}$ ); CARRÉS ( $n^2$ ); RACINES CARRÉES ( $\sqrt{n}$ );  
CUBES ( $n^3$ ); RACINES CUBIQUES ( $\sqrt[3]{n}$ );  
CIRCONFÉRENCES ( $\pi n$ ); ET SURFACES DE CERCLE ( $\frac{\pi n^2}{4}$ ).

$n$	$\frac{1}{n}$	$n^2$	$\sqrt{n}$	$n^3$	$\sqrt[3]{n}$	$\pi n$	$\frac{\pi n^2}{4}$
1	1,0000	1	1,000	1	1,000	3,14	0,79
2	0,5000	4	1,414	8	1,259	6,28	3,14
3	0,3333	9	1,732	27	1,442	9,42	7,07
4	0,2500	16	2,000	64	1,587	12,57	12,57
5	0,2000	25	2,236	125	1,709	15,71	19,63
6	0,1667	36	2,449	216	1,817	18,85	28,27
7	0,1429	49	2,645	343	1,912	21,99	38,48
8	0,1250	64	2,828	512	2,000	25,13	50,27
9	0,1111	81	3,000	729	2,080	28,27	63,62
10	0,1000	100	3,162	1 000	2,154	31,42	78,54
11	0,0909	121	3,316	1 331	2,223	34,56	95,03
12	0,0833	144	3,464	1 728	2,289	37,70	113,10
13	0,0769	169	3,605	2 197	2,351	40,84	132,73
14	0,0714	196	3,741	2 744	2,410	43,98	153,94
15	0,0667	225	3,872	3 375	2,466	47,12	176,71
16	0,0625	256	4,000	4 096	2,519	50,27	201,06
17	0,0588	289	4,123	4 913	2,571	53,41	226,98
18	0,0556	324	4,242	5 832	2,620	56,55	254,47
19	0,0526	361	4,358	6 859	2,668	59,69	283,53
20	0,0500	400	4,472	8 000	2,714	62,83	314,16
21	0,0476	441	4,582	9 261	2,758	65,97	346,36
22	0,0455	484	4,690	10 648	2,802	69,11	380,13
23	0,0435	529	4,795	12 167	2,843	72,26	415,48
24	0,0417	576	4,898	13 824	2,884	75,40	452,30
25	0,0400	625	5,000	15 625	2,924	78,54	490,87
26	0,0385	676	5,099	17 576	2,962	81,68	530,93
27	0,0370	729	5,196	19 683	3,000	84,82	572,56
28	0,0357	784	5,291	21 952	3,036	87,96	615,75
29	0,0345	841	5,385	24 389	3,072	91,11	660,52
30	0,0333	900	5,477	27 000	3,107	94,25	706,86
31	0,0323	961	5,567	29 791	3,141	97,39	754,77
32	0,0313	1 024	5,656	32 768	3,174	100,53	804,25
33	0,0303	1 089	5,744	35 937	3,207	103,67	855,30
34	0,0294	1 156	5,830	39 304	3,239	106,81	907,92
35	0,0286	1 225	5,916	42 875	3,271	109,96	962,11

Extrait du Formulaire Hospitalier, G. Masson, éditeur.

**Transformateurs**



**Dynamos**

**Moteurs**

**Alternateurs**

Exposition 1900

**GRAND PRIX**



**SOCIÉTÉ "L'ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE"**  
Capital: QUATRE MILLIONS

ADMINISTRATION : 27, rue de Rome. (VIII<sup>e</sup>)  
ATELIERS : 250, 362, 364, rue Lecourbe. (XV<sup>e</sup>)

**PARIS**

TÉLÉPHONE 528-50      Adresse télégraphique : LECLIQUE-PARIS

— 27 —  
TABLE DES NOMBRES (suite)

$n$	$\frac{1}{n}$	$n^2$	$\sqrt{n}$	$n^3$	$\sqrt[3]{n}$	$\pi n$	$\frac{\pi n^2}{4}$
36	0,0278	1 296	6,000	46 656	3,301	113,10	1 017,88
37	0,0270	1 369	6,082	50 653	3,332	116,24	1 075,21
38	0,0263	1 444	6,164	54 872	3,361	119,38	1 134,11
39	0,0256	1 521	6,244	59 319	3,391	122,52	1 194,59
40	0,0250	1 600	6,324	64 000	3,419	125,66	1 256,64
41	0,0244	1 681	6,403	68 921	3,448	128,80	1 320,25
42	0,0238	1 764	6,480	74 088	3,476	131,95	1 385,44
43	0,0233	1 849	6,557	79 507	3,503	135,09	1 452,20
44	0,0227	1 936	6,633	85 184	3,530	138,23	1 520,53
45	0,0222	2 025	6,708	91 125	3,556	141,37	1 590,43
46	0,0217	2 116	6,782	97 336	3,583	144,51	1 661,90
47	0,0213	2 209	6,855	103 823	3,608	147,65	1 734,94
48	0,0208	2 304	6,928	110 592	3,634	150,80	1 809,56
49	0,0204	2 401	7,000	117 649	3,659	153,94	1 885,74
50	0,0200	2 500	7,071	125 000	3,684	157,08	1 963,49
51	0,0196	2 601	7,141	132 651	3,708	160,22	2 042,82
52	0,0192	2 704	7,211	140 608	3,732	163,36	2 123,72
53	0,0189	2 809	7,280	148 877	3,756	166,50	2 206,18
54	0,0185	2 916	7,348	157 464	3,779	169,65	2 290,21
55	0,0182	3 025	7,416	166 375	3,802	172,79	2 375,83
56	0,0179	3 136	7,483	175 616	3,825	175,93	2 463,01
57	0,0175	3 249	7,549	185 193	3,848	179,07	2 551,76
58	0,0172	3 364	7,615	195 112	3,870	182,21	2 642,08
59	0,0169	3 481	7,681	205 379	3,892	185,35	2 733,97
60	0,0167	3 600	7,745	216 000	3,914	188,50	2 827,45
61	0,0164	3 721	7,810	226 981	3,936	191,64	2 922,47
62	0,0161	3 844	7,874	238 328	3,957	194,78	3 019,07
63	0,0159	3 969	7,937	250 047	3,979	197,92	3 117,24
64	0,0156	4 096	8,000	262 144	4,000	201,06	3 216,99
65	0,0154	4 225	8,062	274 625	4,020	204,20	3 318,31
66	0,0152	4 356	8,124	287 496	4,041	207,34	3 421,19
67	0,0149	4 489	8,185	300 763	4,061	210,49	3 525,65
68	0,0147	4 624	8,246	314 432	4,081	213,63	3 631,68
69	0,0145	4 761	8,306	328 509	4,101	216,77	3 739,28
70	0,0143	4 900	8,366	343 000	4,121	219,91	3 848,45
71	0,0141	5 041	8,426	357 911	4,140	223,05	3 959,19
72	0,0139	5 184	8,485	373 248	4,160	226,19	4 071,50
73	0,0137	5 329	8,544	389 017	4,179	229,34	4 185,59
74	0,0135	5 476	8,602	405 224	4,198	232,48	4 300,81
75	0,0133	5 625	8,660	421 875	4,217	235,62	4 417,86
76	0,0132	5 776	8,717	438 976	4,235	238,76	4 536,46
77	0,0130	5 929	8,774	456 533	4,254	241,90	4 656,62
78	0,0128	6 084	8,831	474 552	4,272	245,04	4 778,46
79	0,0127	6 241	8,888	493 039	4,290	248,19	4 901,67
80	0,0125	6 400	8,944	512 000	4,308	251,33	5 026,55

Extrait du Formulaire Hospitalier, G. Masson, éditeur.

**DYNAMOC**

GRAND P

Exposition 1



Bibliographie

L'ÉCLIQUE-PARIS

**Copied : QUATRE MILLIONS**

*Administration* : 27, rue de Rome (8) **PARIS** *Villiers* : 250, 362, 364, rue Lecourbe (15)

TABLE DES NOMBRES (suite)

$n$	$\frac{1}{n}$	$n^2$	$\sqrt{n}$	$n^3$	$\frac{3}{n}$	$\pi n$	$\frac{\pi n^2}{4}$
81	0,0123	6 561	9,000	531 441	4,326	254,47	5 153,00
82	0,0122	6 724	9,055	551 368	4,314	257,61	5 281,02
83	0,0120	6 889	9,110	571 787	4,302	260,75	5 410,56
84	0,0119	7 056	9,165	592 704	4,279	263,89	5 541,77
85	0,0118	7 225	9,219	614 125	4,346	267,03	5 674,50
86	0,0116	7 396	9,273	636 056	4,414	270,18	5 808,80
87	0,0115	7 569	9,327	658 503	4,431	273,32	5 944,68
88	0,0114	7 744	9,380	681 472	4,447	276,46	6 082,12
89	0,0112	7 921	9,433	704 969	4,464	279,60	6 221,14
90	0,0111	8 100	9,486	729 000	4,481	282,74	6 361,72
91	0,0110	8 281	9,539	753 571	4,497	285,88	6 503,88
92	0,0109	8 464	9,591	778 688	4,514	289,03	6 647,61
93	0,0108	8 649	9,643	804 357	4,530	292,17	6 792,91
94	0,0106	8 836	9,695	830 584	4,546	295,31	6 939,78
95	0,0105	9 025	9,746	857 375	4,562	298,45	7 088,22
96	0,0104	9 216	9,797	884 736	4,578	301,59	7 238,23
97	0,0103	9 409	9,848	912 673	4,594	304,73	7 389,81
98	0,0102	9 604	9,899	941 192	4,610	307,88	7 542,96
99	0,0101	9 801	9,949	970 299	4,626	311,02	7 697,69
100	0,0100	10 000	10,000	1 000 000	4,642	314,16	7 853,98
101	0,0099	10 201	10,049	1 030 301	4,657	317,30	8 011,82
102	0,0098	10 404	10,099	1 061 208	4,672	320,40	8 171,30
103	0,0097	10 609	10,148	1 092 727	4,687	323,60	8 332,30
104	0,0096	10 816	10,198	1 124 864	4,702	326,70	8 494,90
105	0,0095	11 025	10,247	1 157 625	4,717	329,90	8 659,03
106	0,0094	11 236	10,295	1 191 016	4,732	333,00	8 824,75
107	0,0093	11 449	10,344	1 225 043	4,747	336,20	8 992,00
108	0,0092	11 664	10,392	1 259 712	4,762	339,30	9 160,90
109	0,0091	11 881	10,440	1 295 029	4,776	342,40	9 331,30
110	0,0090	12 100	10,488	1 331 000	4,791	345,60	9 503,30
111	0,0090	12 321	10,535	1 367 631	4,805	348,70	9 676,90
112	0,0089	12 544	10,583	1 404 928	4,820	351,90	9 852,00
113	0,0088	12 769	10,630	1 442 897	4,834	355,00	10 028,70
114	0,0087	12 996	10,677	1 481 544	4,848	358,10	10 207,00
115	0,0087	13 225	10,723	1 520 875	4,862	361,30	10 386,90
116	0,0086	13 456	10,770	1 560 896	4,877	364,40	10 568,30
117	0,0085	13 689	10,816	1 601 613	4,891	367,60	10 751,30
118	0,0084	13 924	10,862	1 643 032	4,904	370,70	10 935,90
119	0,0084	14 161	10,908	1 685 159	4,918	373,80	11 122,00
120	0,0083	14 400	10,954	1 728 000	4,932	377,00	11 309,70
121	0,0082	14 641	11,000	1 771 561	4,946	380,10	11 499,00
122	0,0082	14 884	11,045	1 815 848	4,959	383,30	11 689,00
123	0,0081	15 129	11,090	1 860 867	4,973	386,40	11 882,30
124	0,0080	15 376	11,135	1 906 624	4,986	389,60	12 076,30
125	0,0080	15 625	11,180	1 953 125	5,000	392,70	12 272,00

Extrait du Formulaire Hospitalier, G. Masson, éditeur.

Adresse Télégraphique : **PARILEE PARIS**

**TÉLÉPHONE N° 155,68**

**Office international pour l'Obtention**

**DES**

# **Brevets d'Invention**

Modèles et Marques de Fabrique (*France et Etranger*)

**MARILLIER & ROBELET**

**Ingénieurs civils**

Conseils en matière de Propriété Industrielle, Membres de la Société des Ingénieurs Civils,  
Membres de la Société des Anciens Elèves des Arts et Métiers, etc.

***Boulevard Bonne-Nouvelle, 42, PARIS (X<sup>e</sup> Arrondissement).***

MATHÉMATIQUES. — PHYSIQUE. — MÉCANIQUE.

QUANTITÉS ET UNITÉS GÉOMÉTRIQUES

**Longueur (L).** — Unité C.G.S. : *Centimètre* (cm) (voy. p. 35).

Unités usuelles ou spéciales :

1 <i>lieue terrestre</i> . . . . .	= 4000	mètres.
1 <i>mille marin</i> (knot) . . . . .	= 1852	—
1 <i>micron</i> . . . . .	= 0,001	millimètre.

En Angleterre :

1 <i>mil</i> (0,001 pouce) . . . . .	=	0,00254	centimètre.
1 <i>pouce</i> . . . . .	=	2,54	—
1 <i>foot</i> ou <i>piéd</i> . . . . .	= 12 pouces =	30,48	—
1 <i>yard</i> . . . . .	= 3 pieds. =	91,44	—
1 <i>fathom</i> . . . . .	= 2 yards. =	182,88	—
1 <i>statute mile</i> . . . . .	= 1760 yards. =	1609,31	mètres.
1 <i>nautical mile, knot</i> ou <i>nœud</i> . . . . .	= 1852,30	—	
1 <i>furlong</i> . . . . .	= $\frac{1}{8}$ mile. =	220 yards = 201,17	mètres.

En *Russie*, l'unité est la *sagène* = 2,13 4 m. La sagène vaut 3 archines; 48 verschocks; 84 duimes (ou ponces); 840 linia (lignes).

La *Viersta* (verste) = 500 sagènes = 1066,78 m.

**Surface (S).** — Unité C. G. S. : *Centimètre carré* (cm<sup>2</sup>).

En Angleterre :

1 <i>square-mile</i> . . . . .	= 2,59	kilomètres carrés.
1 <i>acre</i> . . . . .	= 4049,89	mètres-carrés.
1 <i>square-yard</i> . . . . .	= 8361,13	centimètres carrés.
1 <i>square foot</i> . . . . .	= 929,01	—
1 <i>square inch</i> . . . . .	= 6,4516	—

**Volume (V).** — Unité C.G.S. : *Centimètre cube* (cm<sup>3</sup>).

En Angleterre :

1 <i>cubic-inch</i> . . . . .	= 16,386	centimètres cubes
1 <i>cubic-foot</i> . . . . .	= 28,316	décimètres cubes
1 <i>cubic-yard</i> . . . . .	= 764,535	—
1 <i>pint</i> . . . . .	= 0,568	—
1 <i>gallon</i> . . . . .	= 4,543	—
1 <i>tonneau</i> (tonneau de Moorsom) . . . . .	= 2,83	mètres cubes.

Extrait du Formulaire Hospitalier, G. Masson, éditeur.



Compagnie Française pour l'Exploitation des Procédés

# THOMSON-HOUSTON

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 40 MILLIONS DE FRANCS

(IX<sup>e</sup> Arrond<sup>e</sup>) 40, rue de Londres, 40 (IX<sup>e</sup> Arrond<sup>e</sup>)

— PARIS —

Adresse télégraphique : Elihu-Paris. — Téléphone 158-11, 158-81

## Traction électrique

*Plus de 15.000 kilomètres de lignes en service  
et plus de 25.000 voitures*

## Éclairage à arc et à incandescence

*Plus de 1.500 stations centrales  
et plus de 300.000 lampes à arc en service*

## Nombreuses applications

*d'éclairage à arc en vase clos*

## Transmission de l'énergie à grande distance

*par courants triphasés*

## Dynamos et Moteurs synchrones

*à haute et basse tension*

## Transformateurs de 1.000 à 850.000 watts

## Grues, Ponts roulants et Ponts tournants

*Perforatrices, Locomotives basses pour mines, Hacheuses*

## Compteurs Thomson

MATHÉMATIQUES. — PHYSIQUE. — MÉCANIQUE.

QUANTITÉS ET UNITÉS MÉCANIQUES

**Vitesse ( $v$ ).** — La vitesse est le quotient du chemin parcouru par un mobile par le temps employé à le parcourir. L'unité C. G. S. de vitesse est celle d'un corps se mouvant en ligne droite et d'un mouvement uniforme, et parcourant un centimètre en une seconde. Les dimensions de la vitesse sont  $\left[\frac{L}{T}\right]$  ou  $[LT^{-1}]$ . L'unité C. G. S. de vitesse est le *centimètre par seconde* (cm : s). En pratique, la vitesse s'exprime, suivant les cas, en mètres par seconde, en mètres par minute ou en kilomètres par heure.

**Vitesse du son** (en mètres par seconde) :

Dans l'air à 0°. . . . .	330,9
— à 10°. . . . .	337,2
Dans l'eau à 8°. . . . .	1435,0
Dans la fonte. . . . .	3480,0

La vitesse du son dans l'air augmente de 62,6 cm par seconde et par degré C.

**Vitesse du vent**, et pression exercée en kilogrammes par mètre carré :

	Vitesse en m : s.	Pression en kg : m <sup>2</sup> .
Vent frais convenable pour les moulins . . . . .	7	6
Vent très fort. . . . .	15	30
Tempête . . . . .	24	78
Grand ouragan . . . . .	45	275

**Vitesse du cheval :**

Au pas. . . . .	100 m par minute.	6 km par heure.
Au trot. . . . .	230 —	13,8 —
Au galop. . . . .	300 —	18 —

**Vitesse d'un fantassin :**

Pas accéléré . . . . .	115 pas de 75 cm par minute.	86 m par minute.
Pas de route. . . . .	120 65 —	90 —
Pas gymnastique. . . . .	170 80 —	136 —

**Vitesse de la lumière :** 300 000 kilomètres par seconde.

Extrait du Formulaire Hospitalier, G. Masson, éditeur.

# Jules RICHARD

INGÉNIEUR-CONSTRUCTEUR

Fond et Succ<sup>r</sup> de la Maison Richard freres

TÉLÉPHONE

25, rue Mélingue, PARIS. XIX<sup>e</sup>

LI 9-633

EXPOSITION ET VENTE À LA RUE LARAYETTE

Adresse Télégraphique  
ENREGISTREUR - PARIS

Exposition Universelle, Paris 1900. 3 grands Prix, 3 Médailles d'Or. — 32 Diplômes d'Honneur aux diverses Expositions

## Ampèremètres et Voltmètres

*enregistrateurs*  
pour courant continu et pour  
courants alternatifs.

**Voltmètres thermiques**  
sans self-induction.

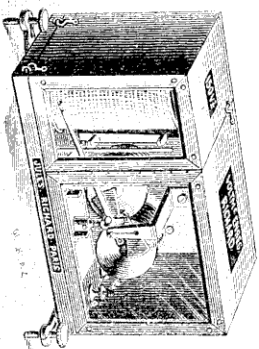
**Galvanomètres de poche**  
pour

vélocité des accumulateurs.

**Voltmètres avertisseurs**  
pour tableaux de distribution.

**Compteurs horaires**

**Manomètres et Clinomètres**  
enregistrateurs et à cadran.



## Ampèremètres et Voltmètres à cadran

SANS AIGLES PERMANENTS  
ET RESTANT EN CIRCUIT  
pour courants continus et alternatifs.

Les galvanomètres se recommandent à l'attention des ingénieurs-électriciens par les soins apportés à leur construction et à leur graduation. Sur demande et remboursement des frais, ils sont accompagnés d'un certificat détaillément délivré par le *Laboratoire central d'Electricité*.

Les ENREGISTREURS, par la surveillance et le contrôle qu'ils exercent sur toutes les opérations industrielles, permettent de réaliser de notables économies qui amortissent très rapidement le prix de l'appareil.

FOURNISSEUR des principales Compagnies d'ÉCLAIRAGE et de TRANSMISSION DE FORCE par l'ÉLECTRICITÉ

# DENSITÉS

EN GRAMMES-MASSÉ PAR CENTIMÈTRE CUBE À 0° C.

Métaux.		Isolants.	
Iridium . . . . .	22,38	Flint . . . . .	3,0
Platine . . . . .	21 à 22	Crown . . . . .	3,5
Or . . . . .	19 à 19,6	Verre vert . . . . .	2,5
Plomb . . . . .	11,4	Ardoise . . . . .	2,64
Argent . . . . .	10,5	Marbre . . . . .	2,8
Bismuth . . . . .	9,82	Marbre . . . . .	2,7
Cuivre martelé . . . . .	8,9	Quartz . . . . .	2,65
— laminé . . . . .	8,8	Porcelaine . . . . .	2,3
— fondu . . . . .	8,6	Soufre octaédrique . . . . .	2,07
Platinoïde . . . . .	8,7	— prismatique . . . . .	1,97
Cadmium laminé . . . . .	8,69	Ivoire . . . . .	1,8
Maillechorts . . . . .	8,3 à 8,62	Silice . . . . .	1,7
Nickel fondu . . . . .	8,57	Poix . . . . .	1,65
Ferro-nickel . . . . .	8,4	Goudron . . . . .	1,02
Laiton fondu . . . . .	8,4	Caoutchouc de Hooper . . . . .	1,18
— en fils . . . . .	8,54	Gutta-percha . . . . .	0,97 à 0,98
Bronze d'aluminium . . . . .	7,7	Caoutchouc . . . . .	0,93
Acier . . . . .	7,9	Ébonite . . . . .	1,15
Fer . . . . .	7,8	Résine copal . . . . .	1,05
Étain . . . . .	7,3 à 7,5	Gire . . . . .	0,96
Zinc . . . . .	7,19	Paraffine . . . . .	0,87
Fonte . . . . .	7,0		
Sélénium noir . . . . .	4,8		
— rouge . . . . .	4,5		
Aluminium laminé . . . . .	2,67		
Magnésium . . . . .	1,74		
Sodium . . . . .	0,97		
Lithium . . . . .	0,59		
Bois.		Liquides.	
Acajou . . . . .	0,56 à 0,85	Mercure . . . . .	13,596
Chêne . . . . .	0,61 à 1,17	Brome (à 15°) . . . . .	2,99
Ébène . . . . .	1,12 à 1,21	Sulfure de carbone . . . . .	1,263
Écorce de liège . . . . .	0,24	Eau de mer . . . . .	1,026
Sapin . . . . .	0,49 à 0,66	Eau (à 4°) . . . . .	1,000
Noyer . . . . .	0,68 à 0,92	Huile d'olive . . . . .	0,915
Peuplier . . . . .	0,39 à 0,51	Naphte . . . . .	0,848
Buis de France . . . . .	0,93	Alcool pur . . . . .	0,797
Buis de Hollande . . . . .	1,33	Éther . . . . .	0,716
Poirier . . . . .	0,66 à 0,76		
		Substances diverses.	
		Charbon Carré . . . . .	1,62
		— de cornue . . . . .	1,97
		Diamant . . . . .	3,50
		Coke . . . . .	1,66
		Glace . . . . .	0,92
		Neige non tassée . . . . .	0,10

Extrait du Formulaire Hospitalier, G. Masson, éditeur.



**Société Française**



DE

# L'ACCUMULATEUR TUDOR

Société anonyme. — Capital 1 million 600,000 francs.

**SIÈGE SOCIAL : 81, rue Saint-Lazare, PARIS (9<sup>e</sup>)**

**USINES : 39 et 41, route d'Arras, LILLE**

INGÉNIEURS-REPRÉSENTANTS

4, place Ciennot, ROUEN ♦ 62, rue Bayard, TOULOUSE ♦ 2 bis, rue Isabey, NANCY  
7, rue Seribe, NANTES ♦ 106, rue de l'Hôtel-de-Ville, LYON

ADRESSES TÉLÉGRAPHIQUES { Tudor-Paris — Tudor-Lille — Tudor-Rouen — Tudor-Lyon  
Tudor-Nantes — Tudor-Toulouse — Tudor-Nancy.

**DENSITÉS**

DES SOLUTIONS AQUEUSES D'ACIDE SULFURIQUE A 15° C. (J. Kolb).

DEGRÉS BAUMÉ.	DENSITÉ.	100 PARTIES EN POIDS CONTIENNENT		MASSE EN GRAMMES DE H <sup>2</sup> SO <sup>4</sup> CONTENUE DANS 1 LITRE DE SOLUTION.		DEGRÉS BAUMÉ.	DENSITÉ.	100 PARTIES EN POIDS CONTIENNENT		MASSE EN GRAMMES DE H <sup>2</sup> SO <sup>4</sup> CONTENUE DANS 1 LITRE DE SOLUTION.
		SO <sup>3</sup> p. 100.	H <sup>2</sup> SO <sup>4</sup> p. 100.					SO <sup>3</sup> p. 100.	H <sup>2</sup> SO <sup>4</sup> p. 100.	
0	1,000	0,7	0,9	0		34	1,308	32,8	40,2	526
1	1,007	1,5	1,9	19		35	1,320	33,9	41,6	540
2	1,014	2,3	2,8	28		36	1,332	35,1	43,0	553
3	1,022	3,1	3,8	39		37	1,345	36,2	44,4	567
4	1,029	3,9	4,8	49		38	1,357	37,2	45,5	579
5	1,037	4,7	5,8	60		39	1,370	38,3	46,9	592
6	1,045	5,6	6,8	71		40	1,383	39,5	48,3	606
7	1,052	6,4	7,8	82						
8	1,060	7,2	8,8	93		41	1,397	40,7	49,8	619
9	1,067	8,0	9,8	105		42	1,410	41,8	51,2	632
10	1,075	8,8	10,8	116		43	1,424	42,9	52,8	646
						44	1,438	44,1	54,6	660
11	1,083	9,7	11,9	129		45	1,453	45,2	55,4	674
12	1,091	10,6	13,0	142		46	1,468	46,4	56,9	688
13	1,100	11,5	14,1	155		47	1,483	47,6	58,3	702
14	1,108	12,4	15,2	168		48	1,498	48,7	59,6	716
15	1,116	13,2	16,2	181		49	1,514	49,8	61,0	730
16	1,125	14,1	17,3	195		50	1,530	51,0	62,5	744
17	1,134	15,1	18,5	210						
18	1,142	16,0	19,6	224		51	1,540	52,2	64,0	758
19	1,152	17,0	20,8	239		52	1,563	53,5	65,5	772
20	1,162	18,0	22,2	258		53	1,580	54,9	67,0	787
						54	1,597	56,0	68,6	802
21	1,171	19,0	23,3	273		55	1,615	57,1	70,0	817
22	1,180	20,0	24,5	289		56	1,634	58,4	71,6	832
23	1,190	21,1	25,8	307		57	1,652	59,7	73,2	848
24	1,200	22,1	27,1	325		58	1,672	61,0	74,7	864
25	1,210	23,2	28,4	344		59	1,691	62,4	76,4	880
26	1,220	24,2	29,6	361		60	1,711	63,8	78,1	897
27	1,231	25,3	31,0	381						
28	1,241	26,3	32,2	400						
29	1,252	27,3	33,4	418		61	1,732	65,2	79,9	914
30	1,263	28,5	34,7	438		62	1,755	66,7	81,7	932
						63	1,774	68,7	84,1	951
31	1,274	29,4	36,0	459		64	1,796	70,6	86,5	971
32	1,285	30,5	37,4	481		65	1,819	73,2	89,7	1002
33	1,297	31,7	38,8	503		66	1,842	81,6	100,0	1043

Extrait du Formulaire Hospitalier, G. Masson, éditeur.

Société nouvelle des Établissements

# DECAUVILLE

à PETIT-BOURG (Seine-et-Oise)

*Près Corbeil*

Siège social : PARIS, 13, Boulevard Malesherbes

TÉLÉPHONE : Paris, 119-30. — Corbeil : Decauville.

**DYNAMOS** courant CONTINU ou ALTERNATIF

*toutes puissances*

Groupes électrogènes à vapeur

**MATÉRIEL** complet de TRACTION ÉLECTRIQUE

*Sur voies de 50, 60, 1 m. et voie normale*

**MATÉRIEL ÉLECTRO-MÉCANIQUE A-L.**

COMPRENANT

*Dynamos, Moteurs blindés, Réducteurs de vitesse,*

*Electro-Machines-Outils*

**EXPOSITION UNIVERSELLE, PARIS 1900 — HORS CONCOURS**

Chemins de fer Decauville,

Voies, Wagons, Locomotives

Voitures automobiles Decauville à pétrole

Canots de plaisance à pétrole

ADRESSER LA CORRESPONDANCE

*Etablissements DECAUVILLE — PETIT-BOURG (S.-et-O.)*

DENSITÉS DES PRINCIPALES SOLUTIONS  
(Gerlach, 1869).

CHLORHYDRATE D'AMMONIAQUE $\text{AzH}^4\text{Cl}$ .		CHLORURE DE SODIUM $\text{NaCl}$ .		CHLORURE DE ZINC $\text{ZnCl}^2$ .		SULFATE DE ZINC $\text{ZnSO}^4 + 7\text{H}^2\text{O}$ .		SULFATE DE CUIVRE $\text{CuSO}^4 + 5\text{H}^2\text{O}$ .	
Pour 100 en poids.	Densité à 15° C.	Pour 100 en poids.	Densité à 15° C.	Pour 100 en poids.	Densité à 19° C.	Pour 100 en poids.	Densité à 15° C.	Pour 100 en poids.	Densité à 18° C.
1	1,0033	1	1,0073	2	1,020	2	1,013	1	1,0063
2	1,0063	2	1,0145	4	1,037	4	1,024	2	1,0126
3	1,0095	3	1,0217	6	1,053	6	1,035	3	1,0190
4	1,0126	4	1,0290	8	1,072	8	1,047	4	1,0254
5	1,0158	5	1,0362	10	1,091	10	1,059	5	1,0319
6	1,0188	6	1,0437	12	1,110	12	1,073	6	1,0384
7	1,0218	7	1,0511	14	1,128	14	1,085	7	1,0450
8	1,0248	8	1,0585	16	1,146	16	1,097	8	1,0516
9	1,0278	9	1,0659	18	1,165	18	1,110	9	1,0582
10	1,0308	10	1,0734	20	1,186	20	1,124	10	1,0649
11	1,0337	11	1,0810	22	1,207	22	1,137	11	1,0716
12	1,0366	12	1,0886	24	1,228	24	1,150	12	1,0785
13	1,0395	13	1,0962	26	1,249	26	1,164	13	1,0854
14	1,0433	14	1,1033	28	1,270	28	1,179	14	1,0923
15	1,0452	15	1,1115	30	1,291	30	1,193	15	1,0993
16	1,0481	16	1,1194	32	1,316	32	1,209	16	1,1063
17	1,0509	17	1,1273	34	1,340	34	1,224	17	1,1135
18	1,0537	18	1,1352	36	1,366	36	1,240	18	1,1208
19	1,0565	19	1,1432	38	1,392	38	1,255	19	1,1281
20	1,0593	20	1,1511	40	1,420	40	1,271	20	1,1354
21	1,0620	21	1,1593	42	1,446	42	1,288	21	1,1427
22	1,0648	22	1,1676	44	1,473	44	1,304	22	1,1501
23	1,0675	23	1,1758	46	1,500	46	1,320	23	1,1580
24	1,0703	24	1,1840	48	1,533	48	1,337	24	1,1659
25	1,0730	25	1,1923	50	1,566	50	1,353	25	1,1738
26	1,0758	26	1,201	52	1,600	52	1,370	26	1,1817
				54	1,634	54	1,388	27	1,1898
				56	1,669	56	1,406	28	1,1980
				58	1,704	58	1,425	29	1,2063
				60	1,740	60	1,445	30	1,2146

Extrait du Formulaire Hospitalier. G. Masson, éditeur.



# SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DES TÉLÉPHONES

Société anonyme au Capital de 18.000.000 de francs.

**Constructions électriques, Caoutchouc, câbles**

*25, rue du Quatre-Septembre. — PARIS (II<sup>e</sup>)*

Câbles sous-marins

Fils et Câbles électriques de tous genres

Appareillage de lumière électrique

Caoutchouc manufacturé pour industrie

Voitures automobiles

TÉLÉPHONE 240-80-81 ET 82

ARÉOMÈTRES BAUMÉ ET BECK POUR LES LIQUIDES PLUS DENSES QUE L'EAU  
DENSITÉS CORRESPONDANTES (*Agenda du chimiste*).

DEGRÉS BAUMÉ OU BECK.	DENSITÉS CORRESPONDANTES		DEGRÉS BAUMÉ OU BECK.	DENSITÉS CORRESPONDANTES	
	BAUMÉ.	BECK.		BAUMÉ.	BECK.
0	1,0000	1,0000	37	1,3447	1,2782
1	1,0069	1,0059	38	1,3574	1,2879
2	1,0140	1,0119	39	1,3703	1,2977
3	1,0212	1,0180	40	1,3834	1,3077
4	1,0285	1,0241	41	1,3968	1,3178
5	1,0358	1,0303	42	1,4105	1,3281
6	1,0434	1,0366	43	1,4244	1,3386
7	1,0509	1,0429	44	1,4386	1,3492
8	1,0587	1,0494	45	1,4531	1,3600
9	1,0665	1,0559	46	1,4678	1,3710
10	1,0744	1,0625	47	1,4828	1,3821
11	1,0825	1,0692	48	1,4984	1,3934
12	1,0907	1,0759	49	1,5141	1,4050
13	1,0990	1,0828	50	1,5301	1,4167
14	1,1074	1,0897	51	1,5466	1,4286
15	1,1160	1,0968	52	1,5633	1,4407
16	1,1247	1,1039	53	1,5804	1,4530
17	1,1335	1,1111	54	1,5978	1,4655
18	1,1425	1,1184	55	1,6158	1,4783
19	1,1516	1,1258	56	1,6342	1,4912
20	1,1608	1,1333	57	1,6529	1,5044
21	1,1702	1,1409	58	1,6720	1,5179
22	1,1798	1,1486	59	1,6916	1,5315
23	1,1896	1,1565	60	1,7116	1,5454
24	1,1994	1,1644	61	1,7322	1,5596
25	1,2095	1,1724	62	1,7532	1,5741
26	1,2198	1,1806	63	1,7748	1,5888
27	1,2301	1,1888	64	1,7969	1,6038
28	1,2407	1,1972	65	1,8195	1,6190
29	1,2515	1,2057	66	1,8428	1,6346
30	1,2624	1,2143	67	1,864	1,6505
31	1,2736	1,2230	68	1,864	1,6667
32	1,2849	1,2319	69	1,885	1,6832
33	1,2965	1,2409	70	1,909	1,7000
34	1,3082	1,2500	71	1,935	"
35	1,3202	1,2593	72	1,960	"
36	1,3324	1,2680			

Extrait du Formulaire Hospitalier. G. Masson, éditeur.

Anciens Établissements A. DECOURDEMANCHE & C<sup>ie</sup>  
**FALCONNET, PERODEAUD & C<sup>ie</sup> S<sup>rs</sup>**  
MEMBRE DU JURY  
HORS CONCOURS, EXPOSITION UNIVERSELLE 1900

Usines et Siège social  
A  
CHOISY-LE-ROY  
(Seine)

**CAOUTCHOUC**  
**Bacs pour Accumulateurs**  
**Ébonite sous toutes formes**  
**GUTTA-PERCHA**

ENVOI  
des Tarifs et Remises  
sur demande

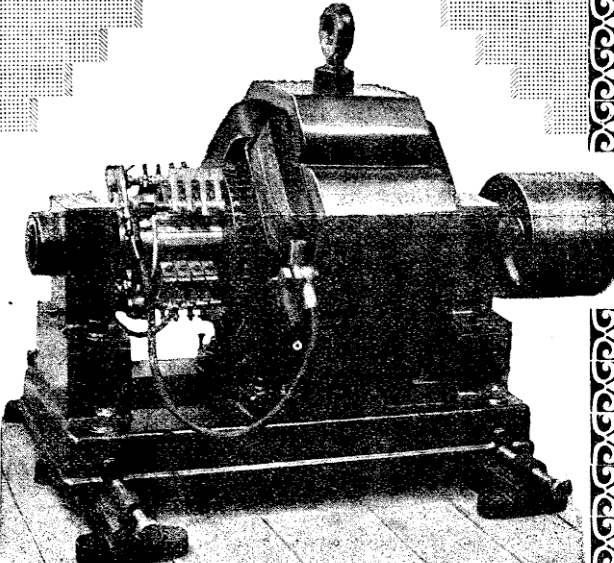
**FALCONNET, PERODEAUD & C<sup>ie</sup> S<sup>rs</sup>**

POINTS DE FUSION ET D'ÉBULLITION DES CORPS USUELS  
(Les points d'ébullition sont établis à la pression 760 en degrés C.)

SUBSTANCES.	FUSION.	ÉBULLITION.
Acide carbonique. . . . .	"	— 78°
— stéarique. . . . .	70°	"
— sulfureux. . . . .	— 79,2	— 10
Acier. . . . .	1300 à 1400	"
Alcool absolu. . . . .	< — 90	78,3
Aluminium. . . . .	623	"
Antimoine. . . . .	440	"
Argent. . . . .	913	"
Arsenic. . . . .	210	"
Azotate d'argent. . . . .	198	"
Benzine. . . . .	7	80,8
Beurre. . . . .	30	"
Bismuth. . . . .	265	"
Brome. . . . .	— 7,5	63
Bronze. . . . .	900	"
Cadmium. . . . .	320	860
Chlorure de sodium (dissolution saturée)	"	108
Cire jaune. . . . .	76,2	"
— blanche. . . . .	68,7	"
Cuivre. . . . .	1054	"
Eau de mer. . . . .	— 2,5	103,7
— distillée. . . . .	0	100
Essence de térébenthine. . . . .	— 10	156,8
Ether sulfurique. . . . .	— 32	35,3
Fer. . . . .	1500 à 1600	"
Fonte de fer. . . . .	1650 à 1200	"
Huile de lin. . . . .	— 20	387,5
— d'olive. . . . .	2,5	"
— de palme. . . . .	29	"
Iode. . . . .	107	176
Mercure. . . . .	— 30,5	358
Or à 900/1000*. . . . .	1180	"
Paraffine. . . . .	43,7	370
Pétrole. . . . .	"	variable.
Phosphore. . . . .	44,2	290
Plomb. . . . .	326	"
Potasse caustique (dissolution saturée)..	"	175
Sélénium. . . . .	217	665
Soufre. . . . .	111,5	443
Spermaceti. . . . .	49	"
Stéarine. . . . .	61	"
Succin. . . . .	288	"
Sucre de canne. . . . .	160	"
Suif. . . . .	33	"
Sulfure de carbone. . . . .	"	48
Zinc. . . . .	415	1040

Extrait du Formulaire Hospitalier, G. Masson, éditeur.

**LA**  
**GÉNÉRALE ÉLECTRIQUE**  
**FORCE - LUMIÈRE**  
*45, boulevard Beaumarchais, PARIS (3<sup>e</sup>)*  
TÉLÉPHONE 138-56



**Dynamos — Moteurs**  
**Courants continus et alternatifs**  
**Accumulateurs avec garanties**  
*Sur demande, envoi franco du Catalogue.*

**Points de fusion des métaux** (*Le Châtelier*, 1890). Degrés C.

Platine . . . . .	1775
Palladium . . . . .	1550
Acier doux . . . . .	1450
Acier dur . . . . .	1400
Acier au manganèse . . . . .	1260
Ferro-nickel . . . . .	1230
Fonte grise . . . . .	1220
Fonte blanche . . . . .	1135

**Points de fusion des alliages.** (En degrés C.)

Alliage de 800 d'argent et 200 de cuivre . . . . .	850
— 950 — 50 — . . . . .	900
Argent fin . . . . .	954
Alliage de 400 d'argent et 600 d'or . . . . .	1020
Or fin . . . . .	1075
Alliage de 950 or et 50 platine . . . . .	1100
— 900 — 100 — . . . . .	1130
— 850 — 150 — . . . . .	1160
— 800 — 200 — . . . . .	1190
— 750 — 250 — . . . . .	1220
— 700 — 300 — . . . . .	1255
— 600 — 400 — . . . . .	1320
— 500 — 500 — . . . . .	1385

ÉVALUATION DES TEMPÉRATURES ÉLEVÉES

PAR LA COULEUR DU PLATINE, EN DEGRÉS CENTIGRADES (*Pouillet*).

COULEUR DU PLATINE	TEMPÉRATURE CORRESPONDANTE.	COULEUR DU PLATINE.	TEMPÉRATURE CORRESPONDANTE.
Rouge naissant . .	525 <sup>0</sup>	Orangé foncé . .	1100 <sup>0</sup>
Rouge sombre . .	700	Orangé clair . .	1200
Cerise naissant . .	800	Blanc . . . . .	1300
Cerise . . . . .	900	Blanc soudant . .	1400
Cerise clair . . . .	1000	Blanc éblouissant .	1500

**Points d'ébullition.** (En degrés C.)

Ébullition de la naphaline . . . . .	218
— du mercure . . . . .	360
— du soufre . . . . .	448
Fusion du sulfate de potasse . . . . .	1065

Extrait du Formulaire Hospitalier. G. Masson, éditeur.

# COMPÈRE & FAUCHER

106, Boulevard Sébastopol, 106

PARIS (III<sup>e</sup> Arrondissement) PARIS

## La Végétaline

Produit supérieur et sans rival

CONTRE LES INCRUSTATIONS DES CHAUDIÈRES

« La VÉGÉTALINE est le seul  
Désincrustant admis au Contrôle chimique  
permanent Français. »

## Huiles et Graisses Industrielles

Pour graissage des machines en général

## Oléovalvo

HUILE SPÉCIALE

Pour Cylindres et Tiroirs de Machines à vapeur

**SANS RIVALE**

**Pouvoir calorifique des combustibles (A. Witz).**

Charbon de Cardiff 4 pour 100 de cendres . . . . .	8700	calories (g.-d.) par g.
Anthracite de Swansea à 4,5 pour 100 de cendres . . . . .	8500	—
Coke de Noeux 6 pour 100 de cendres . . . . .	7300	—
Charbon de bois fortement calciné . . . . .	8080	—
Charbon de bois ordinaire . . . . .	7000	—
Graphite des hauts fourneaux . . . . .	7762	—
Tannée (18 % d'eau et 10 % de cendres) . . . . .	1156	—
Bois sec . . . . . 3600 à 3800	—	—
Bois ordinaire . . . . . 2400 à 2500	—	—
Tourbe sèche . . . . . 4800 à 5600	—	—
Tourbe ordinaire . . . . . 3000 à 3700	—	—
Alcool . . . . .	7183	—
Esprit de bois . . . . .	5307	—
Huile de pétrole . . . . . 10600 à 11000	—	—
Huile lourde (D = 1,044) . . . . .	8900	—

**Hydrogène pur et gaz d'éclairage (A. Witz).** — Les gaz de la pile, c'est-à-dire obtenus par électrolyse de l'eau distillée rendue conductrice par l'acide phosphorique présentent les chaleurs de combustion suivantes :

A volume constant . . . . .	34 163	calories (g.-d.) par gramme d'hydrogène.
A pression constante . . . . .	34 450	—

En diluant les gaz avec 3 volumes d'oxygène ou d'acide carbonique, la combustion est incomplète, et les expériences donnent, à volume constant :

Avec 3 volumes d'oxygène . . . . .	33 729	calories (g.-d.).
— d'acide carbonique . . . . .	33 394	—

Le pouvoir calorifique moyen du gaz d'éclairage bien épuré est, à volume constant, d'environ 5200 calories (kg.-d.) par mètre cube à 0° C. et à la pression 760 mm, la vapeur d'eau formée étant entièrement condensée. Il peut osciller, dans une même année et pour une même usine, entre 4719 et 5425 calories 1 kg de houille à gaz produit 300 litres de gaz de ville. 5200 calories représentent 6 kilowatts-heure.

La densité du gaz d'éclairage étant de 0,517 g/cm<sup>3</sup>, sa puissance calorifique est, en moyenne, de 14192 calories (g.-d.) par gramme. Il faut 5,15 m<sup>3</sup> d'air pour brûler 1 m<sup>3</sup> de gaz de ville.

**Gaz Dowson (A. Witz. 1891).** — A volume constant, vapeur d'eau condensée, pression 76 cm de mercure, le pouvoir calorifique du gaz Dowson est de 1487 calories (kg.-d.) par m<sup>3</sup>, ou 1680 watts-heure par m<sup>3</sup>.

Extrait du Formulaire Hospitalier. G. Masson, éditeur.



Manufacture d'Appareils électriques

**J.-A. GENTEUR**

77, rue Charlot (3<sup>e</sup> Arrondissement), à PARIS. — Téléphone 100.31

Spécialité de Tableaux de Distribution  
Appareils à haute tension, Commutateurs  
Disjoncteurs, Interrupteurs, Rhéostats  
Coupe-Circuits, Réducteurs, etc.

FABRICATION TRÈS SOIGNÉE ET RÉFÉRENCES DE 1<sup>er</sup> ORDRE

*Envoi franco du Catalogue illustré sur demande affranchie*

**FILS ET CABLES**

Pour l'Électricité

**R. ALLIOT & ROL**

Ingénieur des Arts et Manufactures

**38, Rue de Reuilly, 38**

**PARIS (XII<sup>e</sup>)**

TÉLÉPHONE : 903,30

Adresse télégraphique :  
RACABLE-PARIS

**CONSOMMATION ET CHALEUR  
DÉGAGÉE PAR LES PRINCIPAUX ILLUMINANTS**

ILLUMINANTS.	CONSOMMATION HORAIRE PAR BEC-CARCEL.	CHALEUR DÉGAGÉE EN CALORIES (KG.-D.) PAR CARCEL HEURE.	VOLUME DE CO <sup>2</sup> EN LITRES.
Bec bougie à gaz. . . . .	200 l	1040	140
Bougie de l'Étoile. . . . .	70 g	700	30
Bec papillon à gaz. . . . .	127 l.	660	84
Bec Bengel. . . . .	105 l	546	71
Bec de gaz à verre, forte consommation. . . . .	90 l	468	61
Lampe à l'huile. . . . .	42 g	420	58,5
Lampe à pétrole. . . . .	39 g	390	48
Lampe à gaz à récupération de faible puissance. . . . .	50 l	260	33,9
Lampe à gaz à récupération de grande puissance. . . . .	30 l	156	20,3
Lampe à incandescence. . . .	30 watts-heure.	25	0

**DENSITÉS DES GAZ ET DES VAPEURS**

à 0° C. et à la pression de 10<sup>6</sup> dynes par cm<sup>2</sup> (1 barie).

GAZ.	FORMULE ATOMIQUE.	DENSITÉ EN GRAMMES PAR DM <sup>3</sup> .	VOLUME DE 1 GRAMME EN CM <sup>3</sup> .	MASSE RELATIVE A CELLE DE L'AIR.
Air . . . . .	»	1,2579	783,8	1,00
Oxygène . . . . .	O <sup>2</sup>	1,4107	708,9	1,11
Azote. . . . .	Az <sup>2</sup>	1,2393	806,9	0,97
Hydrogène. . . . .	H <sup>2</sup>	0,08837	11 316,0	0,069
Acide carbonique. . . . .	CO <sup>2</sup>	1,9509	512,6	1,52
Oxyde de carbone. . . . .	CO	1,2179	821,1	0,97
Gaz des marais. . . . .	CH <sup>4</sup>	0,7173	1 394,1	0,57
Chlore. . . . .	Cl <sup>2</sup>	3,0909	323,5	2,43
Protoxyde d'azote. . . . .	Az <sup>2</sup> O	1,9433	514,6	1,53
Bioxyde d'azote. . . . .	AzO	1,3254	754,5	1,04
Acide sulfureux. . . . .	SO <sup>2</sup>	2,6990	370,5	2,21
Cyanogène. . . . .	CAz	2,2990	435,0	1,81
Gaz oléfiant. . . . .	C <sup>2</sup> H <sup>4</sup>	1,2529	798,1	0,99
Ammoniaque. . . . .	AzH <sup>3</sup>	0,7594	1 316,8	0,60
Vapeur d'eau. . . . .	H <sup>2</sup> O	0,6800		0,62

Extrait du Formulaire Hospitalier. G. Masson, éditeur.

Huiles et Fournitures industrielles

**F. PRADÈRE & C<sup>IE</sup>**

*16, Rue du Quatorze-Juillet*

**PRÉ-SAINT-GERVAIS (Seine)**

TELÉPHONE 430-24

**Huiles minérales américaines**

*spéciales pour*

CYLINDRES ET PISTONS

ORGANES DE MACHINES

MOTEURS A GAZ, A PÉTROLE ET A AIR

DYNAMOS

PRESSES D'IMPRIMERIE

MACHINES A GLACE, ETC.

**HUILES MINÉRALES RUSSES**

Huiles de pieds de bœuf. Huiles de pieds de mouton

ANTITARTRE VÉGÉTAL

**FOURNITURES INDUSTRIELLES**

*Amiante, Caoutchouc, Tresses coton, etc.*

**" VIRGINIA "**

*Huile de vaseline pure spéciale pour bicyclettes*

**Usine au Pré-Saint-Gervais**

Tableau des coefficients d'élasticité des principales substances en kg par mm<sup>2</sup>

Extrait du Formulaire Hospitalier, G. Masson, éditeur.

# MAISON BREGUET

FONDÉE EN 1783

Société anonyme au capital de 4.000.000 de francs

PARIS. 19, Rue Didot, 19. PARIS

MOTEURS A COURANTS  
Alternatifs Polyphasés  
*Système Boucherot*

Alternateurs Homopolaires  
Transformateurs

## MACHINES DYNAMOS

pour Eclairage électrique. Transport de force. Electrometallurgie

### DYNAMOS MULTIPOLAIRES A CUIVRE NOYÉ

Types courants depuis 15 jusqu'à 400 kilowatts et au dessus

## TURBINES A VAPEUR, Système de LAVAL

Breveté S. G. D. G.

Légèreté

Absence d'usure

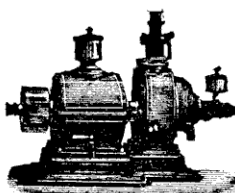
ENCOMBREMENT  
ET POIDS

*très restreints.*

FAIBLE  
CONSOMMATION

*Prix minime.*

TURBINES DYNAMOS



TURBINES POMPES

## TURBINES MOTRICES de 3 à 500 chevaux

Perceuses électriques — Ventilateurs électriques — Treuils électriques

PROJECTEURS A MIROIR PARABOLIQUE  
*Brevetés S. G. D. G.*

PROJECTEURS A MANŒUVRE DIRECTE  
Projecteurs manœuvrés à distance  
par commande électrique

Lampe mixte, Lampe à main

APPAREILS DE MESURES ÉLECTRIQUES

Appareils télégraphiques — Appareils téléphoniques

ELECTROTECHNIQUE  
CONDUCTEURS et RESISTANCES

RÉSISTANCE DES MÉTAUX ET ALLIAGES USUELS  
A LA TEMPÉRATURE DE 0° C. EN UNITÉS LÉGALES

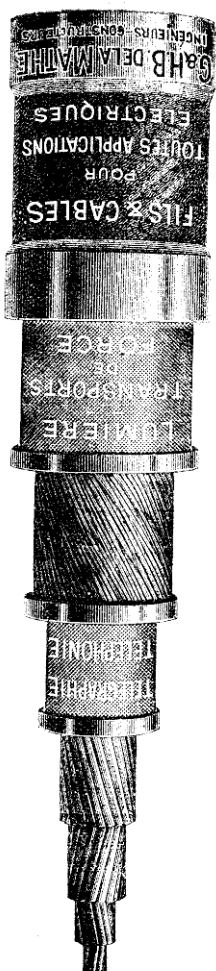
NATURE DES CONDUCTEURS.	RÉSISTANCE SPECIFIQUE EN MICROHMS-CENTIMÈTRES. (a)	RÉSISTANCE DE 1 MÈTRE PESANT 1 GRAMME. (a')	RÉSISTANCE DE 100 MÈTRES DE 1 MILLIMÈTRE DE DIAMÈTRE. (a'')	ACCROISSEMENT DE RÉSISTANCE PAR DEGRÉ CENTIGRADE VERS 20° C. (a)
		Ohms.	Ohms.	
Argent recuit. . . . .	1,492	0,1517	1,899	0,00377
— éroui. . . . .	1,620	0,1650	2,062	0,00385
Cuivre recuit. . . . .	1,584	0,1415	2,017	0,00383
— éroui. . . . .	1,621	0,1413	2,063	0,00410
Or recuit. . . . .	2,044	0,4007	2,598	0,00365
— éroui. . . . .	2,077	0,4076	2,645	0,00365
Aluminium recuit. . . .	2,889	0,0713	3,679	0,0039
Zinc comprimé . . . . .	5,580	0,3995	7,105	0,00365
Platine recuit. . . . .	8,981	1,9250	11,135	0,00247
Fer recuit . . . . .	9,636	0,7518	12,270	0,0050
Nickel recuit. . . . .	12,356	1,0520	15,730	0,0050
Ferro-nickel recuit. . .	78,300	1,0140	99,694	0,00093
Étain comprimé. . . . .	13,103	0,9564	16,680	0,00365
Plomb comprimé. . . . .	19,465	2,2170	21,780	0,00387
Antimoine comprimé . .	35,210	2,3700	41,830	0,00389
Bismuth comprimé. . . .	130,100	12,8000	165,600	0,00554
Mercure liquide . . . .	94,340	12,8260	120,120	0,00072
Alliage 2Pt + 1Ag. . . .	21,187	2,9070	30,780	0,00051
— 2Au + 1Ag. . . . .	10,776	1,6380	13,720	0,00065
— 9Pt + 1Ir . . . . .	21,633	4,6510	27,540	0,00133
Maillechort. . . . .	20,760	1,8170	26,43	0,00044

Extrait du Formulaire Hospitalier, G. Masson, éditeur.

# CABLES ÉLECTRIQUES

~~~~~  
TÉLÉPHONE 146.84  
~~~~~

Dépôt à PARIS : 81, rue Réaumur, 2<sup>e</sup> Arr.  
AGENCES A LYON, BORDEAUX, MARSEILLE



**G. & H. B. DE LA MATHE**

*Usines et Bureaux à Gravelle-S<sup>t</sup>-Maurice (Seine)*

~~~~~  
Exposition Universelle 1900 : Médaille d'Or.

TÉLÉPHONE

RÉSISTANCE DES FILS DE CUIVRE PUR RECUIT EN OHMS LÉGAUX A 0° C.  
(Tableau dressé par un Comité spécial de la *National Electric Light Association* et approuvé au meeting de Boston, le 9 août 1887.)

| DIAMÈTRE<br>EN MILLIMÈTRES. | SECTION<br>EN<br>MILLIMÈTRES CARRÉS. | POIDS<br>EN GRAMMES<br>PAR MÈTRE. | LONGUEUR<br>EN MÈTRES<br>PAR KILOGRAMME. | RÉSISTANCE<br>EN OHMS<br>PAR KILOMÈTRE. | LONGUEUR<br>EN KILOMÈTRES<br>PAR OHM. | RÉSISTANCE<br>EN OHMS<br>PAR KILOGRAMME. |
|-----------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------|
| 0,1                         | 0,0079                               | 0,0699                            | 14,306,0                                 | 2034,2                                  | 0,00049                               | 29100                                    |
| 0,2                         | 0,0311                               | 0,2796                            | 5,576,5                                  | 508,23                                  | 0,00197                               | 1817                                     |
| 0,3                         | 0,0707                               | 0,6291                            | 1,589,6                                  | 226,02                                  | 0,00442                               | 359,28                                   |
| 0,4                         | 0,1257                               | 1,1184                            | 894,13                                   | 127,14                                  | 0,00787                               | 113,68                                   |
| 0,5                         | 0,1964                               | 1,7475                            | 572,24                                   | 81,367                                  | 0,01229                               | 46,56                                    |
| 0,6                         | 0,2827                               | 2,5164                            | 397,39                                   | 56,504                                  | 0,01770                               | 22,45                                    |
| 0,7                         | 0,3848                               | 3,4251                            | 291,96                                   | 41,514                                  | 0,02499                               | 12,12                                    |
| 0,8                         | 0,5027                               | 4,4736                            | 223,53                                   | 31,784                                  | 0,03446                               | 7,11                                     |
| 0,9                         | 0,6362                               | 5,6619                            | 176,62                                   | 25,113                                  | 0,03982                               | 4,43                                     |
| 1,0                         | 0,7851                               | 6,990                             | 143,06                                   | 20,342                                  | 0,04916                               | 2,91                                     |
| 1,1                         | 0,9503                               | 8,458                             | 118,23                                   | 16,811                                  | 0,05551                               | 1,98                                     |
| 1,2                         | 1,1310                               | 10,066                            | 99,348                                   | 14,126                                  | 0,07079                               | 1,49                                     |
| 1,3                         | 1,3273                               | 11,813                            | 84,651                                   | 12,036                                  | 0,08308                               | 1,02                                     |
| 1,4                         | 1,5394                               | 13,700                            | 72,990                                   | 10,378                                  | 0,09635                               | 0,757                                    |
| 1,5                         | 1,7671                               | 15,728                            | 63,582                                   | 9,0407                                  | 0,11061                               | 0,574                                    |
| 1,6                         | 2,0106                               | 17,895                            | 55,883                                   | 7,9460                                  | 0,12585                               | 0,445                                    |
| 1,7                         | 2,2698                               | 20,201                            | 49,502                                   | 7,0386                                  | 0,14207                               | 0,348                                    |
| 1,8                         | 2,5447                               | 22,648                            | 44,155                                   | 6,2783                                  | 0,15928                               | 0,277                                    |
| 1,9                         | 2,8353                               | 25,234                            | 39,629                                   | 5,6348                                  | 0,17747                               | 0,223                                    |
| 2,0                         | 3,1416                               | 27,960                            | 35,765                                   | 5,0854                                  | 0,19664                               | 0,1817                                   |
| 2,1                         | 3,4636                               | 30,826                            | 32,440                                   | 4,6126                                  | 0,21680                               | 0,1500                                   |
| 2,2                         | 3,8013                               | 33,832                            | 29,558                                   | 4,2028                                  | 0,23794                               | 0,1240                                   |
| 2,3                         | 4,1548                               | 36,977                            | 27,044                                   | 3,8453                                  | 0,26006                               | 0,1040                                   |
| 2,4                         | 4,5239                               | 40,263                            | 24,837                                   | 3,5315                                  | 0,28316                               | 0,0875                                   |
| 2,5                         | 4,9087                               | 43,688                            | 22,890                                   | 3,2547                                  | 0,30725                               | 0,0745                                   |
| 2,6                         | 5,3093                               | 47,253                            | 21,163                                   | 3,0091                                  | 0,33232                               | 0,0635                                   |
| 2,7                         | 5,7256                               | 50,957                            | 19,624                                   | 2,7904                                  | 0,35838                               | 0,0547                                   |
| 2,8                         | 6,1575                               | 54,802                            | 18,248                                   | 2,5946                                  | 0,38542                               | 0,0472                                   |
| 2,9                         | 6,6052                               | 58,786                            | 17,011                                   | 2,4188                                  | 0,41344                               | 0,0411                                   |
| 3,0                         | 7,0686                               | 62,910                            | 15,896                                   | 2,2550                                  | 0,44346                               | 0,0359                                   |

Extrait du Formulaire Hospitalier. G. Masson, éditeur.



Alfred CRÉTIN & Ch. COURTOIS, Constructeurs-Mécaniciens

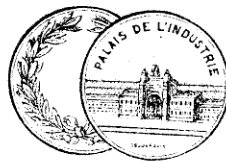
104, Rue Oberkampf — PARIS (XI<sup>e</sup>)

**Joseph FOURNIER**, Ingénieur E. C. P.

SUCCESEUR



TÉLÉPHONE :  
902.42



**Outils et Mécanique de Précision**

*Machines à diviser les mesures linéaires  
à divisions égales et les divisions logarithmiques  
pour règles à calcul, hausses, etc.*

**MACHINES A FABRIQUER LE CORDON DE MONTRE**

*Machines à fraiser, à tailler les Engrenages, les Fraises*

*Taille d'Engrenages et de Fraises en tous genres*

**OUTILLAGE et INSTALLATIONS D'USINES**

TOURS UNIVERSELS

Travaux et pièces détachées à façon

**VENTILATEURS, ASPIRATEURS**

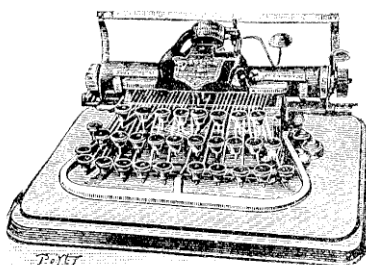
*Pour Mines, Forges et Fonderies.*

RÉSISTANCE DES FILS DE CUIVRE PUR RECUIT (suite)

| DIAMÈTRE<br>EN MILLIMÈTRES. | SECTION<br>EN<br>MILLIMÈTRES CARRÉS. | POIDS<br>EN GRAMMES<br>PAR MÈTRE. | LONGUEUR<br>EN MÈTRES<br>PAR KILOGRAMME. | RÉSISTANCE<br>EN OHMS<br>PAR KILOMÈTRE. | LONGUEUR<br>EN KILOMÈTRES<br>PAR OHM. | RÉSISTANCE<br>EN OHMS<br>PAR KILOGRAMME. |
|-----------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------|
| 3,1                         | 7,5477                               | 67,174                            | 14,887                                   | 2,1167                                  | 0,47243                               | 0,0315                                   |
| 3,2                         | 8,0425                               | 71,578                            | 13,971                                   | 1,9865                                  | 0,50340                               | 0,0278                                   |
| 3,3                         | 8,5530                               | 76,122                            | 13,137                                   | 1,8679                                  | 0,53531                               | 0,0244                                   |
| 3,4                         | 9,0792                               | 80,805                            | 12,375                                   | 1,7597                                  | 0,56829                               | 0,0216                                   |
| 3,5                         | 9,6211                               | 85,628                            | 11,678                                   | 1,6605                                  | 0,60221                               | 0,0193                                   |
| 3,6                         | 10,1788                              | 90,591                            | 11,039                                   | 1,5696                                  | 0,63712                               | 0,0172                                   |
| 3,7                         | 10,7521                              | 95,694                            | 10,451                                   | 1,4859                                  | 0,67300                               | 0,0154                                   |
| 3,8                         | 11,3412                              | 100,94                            | 9,907                                    | 1,4087                                  | 0,70987                               | 0,0139                                   |
| 3,9                         | 11,9459                              | 106,32                            | 9,406                                    | 1,3374                                  | 0,74773                               | 0,0125                                   |
| 4,0                         | 12,5664                              | 111,84                            | 8,941                                    | 1,2714                                  | 0,78656                               | 0,0114                                   |
| 4,1                         | 13,2025                              | 117,50                            | 8,510                                    | 1,2101                                  | 0,82638                               | 0,0103                                   |
| 4,2                         | 13,8544                              | 123,30                            | 8,110                                    | 1,1532                                  | 0,86719                               | 0,00933                                  |
| 4,3                         | 14,5220                              | 129,24                            | 7,737                                    | 1,1001                                  | 0,90897                               | 0,00851                                  |
| 4,4                         | 15,2053                              | 135,33                            | 7,390                                    | 1,0507                                  | 0,95174                               | 0,00776                                  |
| 4,5                         | 15,9043                              | 141,55                            | 7,065                                    | 1,0045                                  | 0,99549                               | 0,00710                                  |
| 4,6                         | 16,6190                              | 147,91                            | 6,761                                    | 0,96133                                 | 1,0402                                | 0,00650                                  |
| 4,7                         | 17,3494                              | 154,41                            | 6,476                                    | 0,92085                                 | 1,0859                                | 0,00596                                  |
| 4,8                         | 18,0956                              | 161,05                            | 6,209                                    | 0,88289                                 | 1,1327                                | 0,00548                                  |
| 4,9                         | 18,8574                              | 167,83                            | 5,958                                    | 0,84722                                 | 1,1803                                | 0,00505                                  |
| 5,0                         | 19,6350                              | 174,75                            | 5,722                                    | 0,81367                                 | 1,2290                                | 0,00465                                  |
| 5,1                         | 20,4282                              | 181,81                            | 5,500                                    | 0,78207                                 | 1,2787                                | 0,00430                                  |
| 5,2                         | 21,2372                              | 189,01                            | 5,291                                    | 0,75055                                 | 1,3284                                | 0,00397                                  |
| 5,3                         | 22,0618                              | 196,35                            | 5,093                                    | 0,72116                                 | 1,3809                                | 0,00369                                  |
| 5,4                         | 22,9022                              | 203,83                            | 4,917                                    | 0,69759                                 | 1,4355                                | 0,00343                                  |
| 5,5                         | 23,7583                              | 211,45                            | 4,759                                    | 0,67345                                 | 1,4871                                | 0,00308                                  |
| 5,6                         | 24,6301                              | 219,21                            | 4,562                                    | 0,64865                                 | 1,5417                                | 0,00296                                  |
| 5,7                         | 25,5176                              | 227,11                            | 4,403                                    | 0,62609                                 | 1,5972                                | 0,00276                                  |
| 5,8                         | 26,4208                              | 235,14                            | 4,253                                    | 0,60489                                 | 1,6537                                | 0,00257                                  |
| 5,9                         | 27,3397                              | 243,32                            | 4,110                                    | 0,58436                                 | 1,7113                                | 0,00240                                  |
| 6,0                         | 28,2743                              | 251,64                            | 3,974                                    | 0,56505                                 | 1,7697                                | 0,00224                                  |
| 6,1                         | 29,2247                              | 260,10                            | 3,845                                    | 0,54607                                 | 1,8292                                | 0,00210                                  |
| 6,2                         | 30,1907                              | 268,70                            | 3,722                                    | 0,52918                                 | 1,8897                                | 0,00197                                  |
| 6,3                         | 31,1725                              | 277,43                            | 3,605                                    | 0,51251                                 | 1,9512                                | 0,00187                                  |

Extrait du Formulaire Hospitalier. G. Masson, éditeur.

## MACHINE A ÉCRIRE PRATIQUE Dactyle



Modèle n° 3

PRIX : 300 fr.

Poids : 3 kil. 500

84 CARACTÈRES

Claviers de toutes langues

RAPIDE

ROBUSTE

## MERVEILLEUSE MACHINE A CALCULER Dactyle

PRIX : 400 francs et 600 francs

*suivant nombre de chiffres au produit*

RAPIDITÉ EXTRAORDINAIRE - EXACTITUDE ABSOLUE

**O. ROCHEFORT, Ingénieur-Constructeur**

*Magasin de Vente et de Démonstration*

46, Boulevard Haussmann. 46

PARIS, 9<sup>e</sup>

(Telephone)

RÉSISTANCE DES FILS DE CUIVRE PUR RECUIT (suite)

| DIAMÈTRE<br>EN MILLIMÈTRES. | SECTION<br>EN<br>MILLIMÈTRES CARRÉS. | POIDS<br>EN GRAMMES<br>PAR MÈTRE. | LONGUEUR<br>EN MÈTRES<br>PAR KILOGRAMME. | RÉSISTANCE<br>EN DINES<br>PAR KILOMÈTRE. | LONGUEUR<br>EN KILOMÈTRES<br>PAR OHM. | RÉSISTANCE<br>EN DINES<br>PAR KILOGRAMME. |
|-----------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------|
| 6,4                         | 32,1699                              | 286,31                            | 3,403                                    | 0,49662                                  | 2,0136                                | 0,00175                                   |
| 6,5                         | 33,1831                              | 295,33                            | 3,386                                    | 0,48146                                  | 2,0770                                | 0,00163                                   |
| 6,6                         | 34,2120                              | 304,49                            | 3,384                                    | 0,46697                                  | 2,1414                                | 0,00153                                   |
| 6,7                         | 35,2565                              | 313,78                            | 3,187                                    | 0,45314                                  | 2,2068                                | 0,00144                                   |
| 6,8                         | 36,3168                              | 323,22                            | 3,087                                    | 0,43992                                  | 2,2732                                | 0,00136                                   |
| 6,9                         | 37,3930                              | 332,80                            | 3,005                                    | 0,42726                                  | 2,3405                                | 0,00128                                   |
| 7,0                         | 38,4845                              | 342,51                            | 2,920                                    | 0,41514                                  | 2,4088                                | 0,00121                                   |
| 7,1                         | 39,5928                              | 352,37                            | 2,848                                    | 0,40352                                  | 2,4782                                | 0,00115                                   |
| 7,2                         | 40,7150                              | 362,36                            | 2,760                                    | 0,39239                                  | 2,5485                                | 0,00108                                   |
| 7,3                         | 41,8530                              | 372,50                            | 2,685                                    | 0,38172                                  | 2,6197                                | 0,00103                                   |
| 7,4                         | 43,0085                              | 382,78                            | 2,613                                    | 0,37138                                  | 2,6926                                | 0,000969                                  |
| 7,5                         | 44,1786                              | 393,19                            | 2,545                                    | 0,36163                                  | 2,7653                                | 0,000914                                  |
| 7,6                         | 45,3646                              | 403,74                            | 2,477                                    | 0,35218                                  | 2,8395                                | 0,000873                                  |
| 7,7                         | 46,5663                              | 414,44                            | 2,413                                    | 0,34300                                  | 2,9147                                | 0,000827                                  |
| 7,8                         | 47,7836                              | 425,27                            | 2,351                                    | 0,33435                                  | 2,9909                                | 0,000785                                  |
| 7,9                         | 49,167                               | 436,25                            | 2,292                                    | 0,32594                                  | 3,0681                                | 0,000747                                  |
| 8,0                         | 50,2655                              | 447,36                            | 2,235                                    | 0,31784                                  | 3,1465                                | 0,000711                                  |
| 8,1                         | 51,5300                              | 458,62                            | 2,181                                    | 0,31004                                  | 3,2254                                | 0,000676                                  |
| 8,2                         | 52,8103                              | 470,01                            | 2,128                                    | 0,30252                                  | 3,3055                                | 0,000645                                  |
| 8,3                         | 54,1061                              | 481,54                            | 2,077                                    | 0,29528                                  | 3,3866                                | 0,000614                                  |
| 8,4                         | 55,4177                              | 493,22                            | 2,028                                    | 0,28829                                  | 3,4687                                | 0,000585                                  |
| 8,5                         | 56,7450                              | 505,03                            | 1,980                                    | 0,28155                                  | 3,5518                                | 0,000558                                  |
| 8,6                         | 58,0881                              | 516,98                            | 1,934                                    | 0,27504                                  | 3,6359                                | 0,000531                                  |
| 8,7                         | 59,4468                              | 529,08                            | 1,890                                    | 0,26875                                  | 3,7209                                | 0,000508                                  |
| 8,8                         | 60,8212                              | 541,31                            | 1,847                                    | 0,26268                                  | 3,8070                                | 0,000487                                  |
| 8,9                         | 62,2114                              | 553,68                            | 1,806                                    | 0,25681                                  | 3,8940                                | 0,000466                                  |
| 9,0                         | 63,6173                              | 566,19                            | 1,766                                    | 0,25113                                  | 3,9820                                | 0,000445                                  |
| 9,1                         | 65,0388                              | 578,85                            | 1,728                                    | 0,24564                                  | 4,0710                                | 0,000426                                  |
| 9,2                         | 66,4761                              | 591,64                            | 1,690                                    | 0,24033                                  | 4,1609                                | 0,000406                                  |
| 9,3                         | 67,9291                              | 604,57                            | 1,654                                    | 0,23519                                  | 4,2519                                | 0,000397                                  |
| 9,4                         | 69,3978                              | 617,64                            | 1,619                                    | 0,23021                                  | 4,3438                                | 0,000373                                  |
| 9,5                         | 70,8822                              | 630,85                            | 1,585                                    | 0,22539                                  | 4,4367                                | 0,000357                                  |
| 9,6                         | 72,3823                              | 644,20                            | 1,552                                    | 0,22072                                  | 4,5306                                | 0,000341                                  |
| 9,7                         | 73,8981                              | 657,69                            | 1,521                                    | 0,21620                                  | 4,6255                                | 0,000329                                  |
| 9,8                         | 75,4297                              | 671,32                            | 1,490                                    | 0,21180                                  | 4,7213                                | 0,000316                                  |
| 9,9                         | 76,9769                              | 685,09                            | 1,460                                    | 0,20755                                  | 4,8182                                | 0,000304                                  |
| 10,0                        | 78,5398                              | 699,00                            | 1,431                                    | 0,20342                                  | 4,9169                                | 0,000291                                  |

Extrait du Formulaire Hospitalier, G. Masson, éditeur.

*Constructions Mécaniques à façon*

RÉPARATION — ENTRETIEN  
ET  
TRANSFORMATION DE TOUS GENRES DE MACHINES  
C. 12253

**H. LAMELIN**

129, Avenue Philippe-Auguste, 129

**PARIS (XI<sup>e</sup>)**

Travaux spéciaux sur commande et sur plans

CONSTRUCTION ET ENTRETIEN DE MOTEURS A GAZ

**ATELIERS AVEC FORCE MOTRICE**

**34, Bould de la Villette** (près du Faubourg du Temple)

(XIX<sup>e</sup> Arrondissement)  
C. 12254

*L. Debarle*

MODELEUR-MÉCANICIEN

MODÈLES EN BOIS POUR FONTE DE TOUS MÉTAUX

PIÈCES DE TOUR DE GRANDES DIMENSIONS

Bâtis pour tous genres de Machines

POULIES ET TAMBOURS POUR TRANSMISSION

Pièces de précision

MODÈLES pour AUTOMOBILES - ROBINETTERIE - ÉLECTRICITÉ

Moteurs à gaz — Appareils de Levage

CONDUCTEURS ET RÉSISTANCES.

**Charbons à lumière.** — *Charbon Carré.* 7000 microhms-cm à 15° C. avec 25 à 30 pour 100 de variations en plus ou en moins.

Expériences de M. Joubert. — Résistance spécifique : 3927 microhms-cm à 20° C.

La résistance *diminue* lorsque la température augmente. Entre 0° et 100° C., le coefficient de température est de 0,00052.

RÉSISTANCE DES CRAYONS DE CHARBON CYLINDRIQUES PAR MÈTRE COURANT

| DIAMÈTRE<br>EN MILLIMÈTRES. | RÉSISTANCE<br>EN OHMS. | DIAMÈTRE<br>EN MILLIMÈTRES. | RÉSISTANCE<br>EN OHMS. |
|-----------------------------|------------------------|-----------------------------|------------------------|
| 1                           | 50                     | 8                           | 0,781                  |
| 2                           | 12,5                   | 10                          | 0,500                  |
| 3                           | 5,55                   | 12                          | 0,348                  |
| 4                           | 3,125                  | 15                          | 0,222                  |
| 5                           | 2,000                  | 18                          | 0,151                  |
| 6                           | 1,390                  | 20                          | 0,125                  |

*Charbon de cornue.* — Résistance spécifique : 66 750 microhms-cm environ.

*Graphite.* — Très variable ; entre 2400 et 42 000 microhms-cm.

*Charbons Gauduin* (Mignon et Rouart). — Résistance spécifique : 8513 microhms-cm. De 0° à 100° C. la résistance diminue de 4 pour 100.

La galvanisation des charbons dans les conditions ordinaires réduit leur résistance au tiers environ de sa valeur primitive.

**Métalloïdes.** — *Sélénium cristallisé.* Résistance spécifique à 0° C. : 60 000 ohms-cm.

*Phosphore rouge* : 132 ohms-cm à 20°.

*Tellure* : 0,213 ohm-cm à 20°.

*Soufre* (J. Monckman, 1889).

|                                                |                 |
|------------------------------------------------|-----------------|
| Soufre pur à 440° C. . . . .                   | 0,56 mégohm-cm. |
| — 260° C. . . . .                              | 510 —           |
| Soufre en canons du commerce à 440° C. . . . . | 0,16 —          |
| — 125° C. . . . .                              | 0,005 —         |

*Bore* (Moissan 1892) : 801 mégohms-cm.

Extrait du Formulaire Hospitalier. G. Masson, éditeur.

Huiles et Graisses industrielles  
FOURNITURES GÉNÉRALES POUR USINES  
Maison H. ALEXANDRE et P. RÉGNIER réunies  
**P. RÉGNIER**  
SUCCESEUR  
**11, rue Etienne-Dolet, 11**  
(Près la rue Oberkampf)  
TÉLÉPHONE 420-05 PARIS, XX<sup>e</sup>

Huiles spéciales pour Moteurs  
A GAZ, A PÉTROLE, ÉLECTRIQUES & AUTRES

|                                         |                                                                                     |                          |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Huiles animales<br>minérales, végétales |  | Graisses<br>consistantes |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|

FOURNITURES POUR ALLUMAGE ÉLECTRIQUE DE MOTEUR

Courroies en cuir, coton, poils de chameau, en  
caoutchouc, ramie, balata, etc.

APPAREILS GRAISSEURS  
Produits d'amiante et calorifuges, caoutchouc

**LA NÉGROLINE**  
Anti-Tartre

**LIQUIDES**

**Résistances spécifiques** à 14° et 24°, en ohms-cm. (*Blavier*.)

|                                        |      |      |
|----------------------------------------|------|------|
| Dissolution de sulfate de cuivre (8 %) | 14°  | 24°  |
| — (28 %)                               | 45,7 | 37,1 |
| — saturée de sulfate de zinc           | 24,7 | 18,8 |
|                                        | 21,5 | 17,8 |

**Eau acidulée sulfurique** (*Fleming-Jenkin*).

| DENSITÉ<br>à 15° C. | QUANTITÉ<br>DE H <sup>2</sup> SO <sup>4</sup><br>EN POUR 100. | TEMPÉRATURES EN DEGRÉS C. |      |       |       |       |       |       |
|---------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                     |                                                               | 0.                        | 4.   | 8.    | 12.   | 16.   | 20.   | 24.   |
| 1,1                 | 15                                                            | 1,37                      | 1,17 | 1,04  | 0,925 | 0,845 | 0,786 | 0,737 |
| 1,2                 | 27                                                            | 1,33                      | 1,11 | 0,926 | 0,792 | 0,666 | 0,567 | 0,486 |
| 1,25                | 33                                                            | 1,31                      | 1,09 | 0,896 | 0,743 | 0,624 | 0,509 | 0,434 |
| 1,30                | 40                                                            | 1,36                      | 1,13 | 0,94  | 0,790 | 0,622 | 0,561 | 0,472 |
| 1,40                | 50                                                            | 1,60                      | 1,47 | 1,30  | 1,16  | 1,05  | 0,964 | 0,896 |
| 1,50                | 60                                                            | 2,74                      | 2,41 | 2,13  | 1,89  | 1,72  | 1,61  | 1,52  |
| 1,60                | 68                                                            | 4,82                      | 4,16 | 3,62  | 3,11  | 2,75  | 2,46  | 2,21  |
| 1,70                | 77                                                            | 9,41                      | 7,67 | 6,25  | 5,12  | 4,23  | 3,57  | 3,07  |

**Résistance spécifique de l'eau acidulée sulfurique** employée dans les accumulateurs, en ohms-cm à 17° C. (*G. Roux*, 1889.)

| VOLUMES<br>D'EAU<br>MÉLANGÉS<br>À 1 VOLUME<br>D'ACIDE. | DEGRÉ<br>BAUMÉ. | DENSITÉ | POIDS<br>EN GRAMMES<br>D'ACIDE<br>PAR<br>LITRE. | QUANTITÉ<br>POUR 100<br>EN POIDS<br>D'ACIDE<br>NORMAL. | RÉSISTANCE<br>SPÉCIFIQUE<br>EN<br>OHMS-CM. | F. É. M.<br>D'UN<br>ACCUMULATEUR<br>PLANTÉ<br>EN VOLTS. |
|--------------------------------------------------------|-----------------|---------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 4                                                      | 26,2            | 1,222   | 387                                             | 31,68                                                  | 0,825                                      | 2,105                                                   |
| 4,5                                                    | 24,0            | 1,200   | 351                                             | 29,24                                                  | 0,853                                      | 2,085                                                   |
| 5                                                      | 22,3            | 1,183   | 321                                             | 27,1                                                   | 0,882                                      | 2,065                                                   |
| 5,5                                                    | 20,7            | 1,169   | 296                                             | 25,24                                                  | 0,911                                      | 2,050                                                   |
| 6                                                      | 19,7            | 1,158   | 273,8                                           | 23,63                                                  | 0,940                                      | 2,035                                                   |
| 6,5                                                    | 18,7            | 1,149   | 255,4                                           | 22,22                                                  | 0,970                                      | 2,022                                                   |
| 7                                                      | 17,8            | 1,141   | 239,3                                           | 20,97                                                  | 1,010                                      | 2,01                                                    |
| 7,5                                                    | 17,0            | 1,134   | 225,1                                           | 19,85                                                  | 1,040                                      | 2,000                                                   |
| 8                                                      | 16,2            | 1,127   | 212,5                                           | 18,85                                                  | 1,072                                      | 1,992                                                   |
| 8,5                                                    | 15,3            | 1,120   | 201                                             | 17,94                                                  | 1,095                                      | »                                                       |
| 9                                                      | 14,7            | 1,113   | 190,5                                           | 17,11                                                  | 1,125                                      | »                                                       |

Extrait du Formulaire Hospitalier, G. Masson, éditeur.



— 01 —

**BUREAU de CONTROLE**

DES

**Installations Électriques**

*Créé par délibération de la Chambre syndicale  
des Industries Électriques, en date du 10 janvier 1893.*

**12, Rue Hippolyte-Lebas, PARIS (IX<sup>e</sup>)**

• **TELEPHONE 124-00**

**G. ROUX, Ingénieur, Directeur**

---

**Visites périodiques  
d'Installations par Abonnements**

---

**Réceptions d'Installations  
et de Machines**

---

**Vérification de compteurs  
sur place**

---

**Essais de rendement sur place.**

---

*Toute opération donne lieu à un rapport écrit  
adressé à l'intéressé.*

— 65 —  
LIQUIDES

RÉSISTANCE SPÉCIFIQUE DE L'ACIDE AZOTIQUE

(Densité = 1,36). — (Température en degrés C.) — Ohms-centimètre.

|             |      |             |      |             |      |             |      |
|-------------|------|-------------|------|-------------|------|-------------|------|
| 20° . . . . | 1,94 | 8° . . . .  | 1,65 | 16° . . . . | 1,39 | 24° . . . . | 1,22 |
| 40° . . . . | 1,83 | 12° . . . . | 1,50 | 20° . . . . | 1,30 | 32° . . . . | 1,18 |

RÉSISTANCE SPÉCIFIQUE DE SOLUTIONS AQUEUSES A 18° C.

(Kohlrausch)

| RICHESSE<br>DE<br>LA SOLUTION<br>EN POUR 100. | DENSITÉ<br>EN G. MASSE<br>PAR CM <sup>3</sup> . | RÉSISTANCE<br>SPÉCIFIQUE<br>EN OHMS-CM. | RICHESSE<br>DE<br>LA SOLUTION<br>EN POUR 100. | DENSITÉ<br>EN G.-MASSE<br>PAR CM <sup>3</sup> . | RÉSISTANCE<br>SPÉCIFIQUE<br>EN OHMS-CM. |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| <i>Potasse<br/>caustique.</i>                 |                                                 |                                         | <i>Chlorure<br/>de sodium.</i>                |                                                 |                                         |
| 4,2                                           | 1,04                                            | 6,90                                    | 5,0                                           | 1,03                                            | 15,00                                   |
| 8,4                                           | 1,08                                            | 3,69                                    | 10,0                                          | 1,07                                            | 7,66                                    |
| 16,8                                          | 1,16                                            | 2,21                                    | 15,0                                          | 1,11                                            | 6,15                                    |
| 25,2                                          | 1,24                                            | 1,86                                    | 20,0                                          | 1,15                                            | 5,16                                    |
| 29,4                                          | 1,29                                            | 1,85                                    | 25,0                                          | 1,19                                            | 4,72                                    |
| 33,6                                          | 1,33                                            | 1,88                                    | 26,4                                          | 1,20                                            | 4,68                                    |
| 42,0                                          | 1,43                                            | 2,54                                    | <i>Sulfate<br/>de zinc.</i>                   |                                                 |                                         |
|                                               |                                                 |                                         | 5,0                                           | 1,05                                            | 52,4                                    |
|                                               |                                                 |                                         | 10,0                                          | 1,11                                            | 31,4                                    |
|                                               |                                                 |                                         | 15,0                                          | 1,17                                            | 24,1                                    |
|                                               |                                                 |                                         | 20,0                                          | 1,23                                            | 21,5                                    |
|                                               |                                                 |                                         | 23,7                                          | 1,25                                            | 20,87                                   |
|                                               |                                                 |                                         | 25,0                                          | 1,30                                            | 20,9                                    |
|                                               |                                                 |                                         | 50,0                                          | 1,38                                            | 22,6                                    |
| <i>Soude<br/>caustique.</i>                   |                                                 |                                         | <i>Sulfate<br/>de cuivre.</i>                 |                                                 |                                         |
| 2,5                                           | 1,03                                            | 9,26                                    | 2,5                                           | 1,02                                            | 92,5                                    |
| 5,0                                           | 1,06                                            | 5,12                                    | 5,0                                           | 1,05                                            | 53,3                                    |
| 10,0                                          | 1,11                                            | 3,22                                    | 10,5                                          | 1,11                                            | 31,4                                    |
| 15,0                                          | 1,17                                            | 2,90                                    | 15,0                                          | 1,17                                            | 23,9                                    |
| 20,0                                          | 1,23                                            | 3,08                                    | 17,5                                          | 1,20                                            | 21,9                                    |
| 25,0                                          | 1,28                                            | 3,71                                    |                                               |                                                 |                                         |
| 30,0                                          | 1,34                                            | 4,99                                    |                                               |                                                 |                                         |
| 35,0                                          | 1,39                                            | 6,70                                    |                                               |                                                 |                                         |
| 40,0                                          | 1,44                                            | 8,70                                    |                                               |                                                 |                                         |
| 42,0                                          | 1,46                                            | 9,44                                    |                                               |                                                 |                                         |

Extrait du Formulaire Hospitalier. G. Masson, éditeur.

Société Anonyme  
des  
Anciens Etablissements  
**PARVILLÉE**  
Frères & C<sup>ie</sup>  
29, Rue Gauthey, 29  
**PARIS**

✕

MANUFACTURE  
de Porcelaine et de Ferrures  
POUR  
L'ELECTRICITE

☀

MANUFACTURE  
d'Appareils de Chauffage  
PAR  
L'ELECTRICITE

**Résistance spécifique des principaux liquides isolants**  
à 18° C. (*Edison*.) — Ces chiffres ne sont qu'approximatifs et varient considérablement d'un échantillon à l'autre, suivant pureté.

|                                     | Mégohms-centimètre. |
|-------------------------------------|---------------------|
| Huile de goudron de bois . . . . .  | 1 670 000 000       |
| Ozokérite naturelle. . . . .        | 450 000 000         |
| Acide stéarique. . . . .            | 350 000 000         |
| Cire de paraffine . . . . .         | 110 000 000         |
| Benzine . . . . .                   | 14 000 000          |
| Huile lourde de paraffine . . . . . | 8 000 000           |
| Huile d'olive. . . . .              | 1 000 000           |
| Huile de lard. . . . .              | 350 000             |
| Baume de copahu. . . . .            | 211 000             |
| Benzol. . . . .                     | 1 320               |
| Créosote. . . . .                   | 5,4                 |
| Huile de spermaceti . . . . .       | 0,077               |

**Papier.** — Le papier et le carton ont une résistance spécifique extrêmement grande, dont la valeur varie beaucoup avec la nature des différents échantillons examinés. (*P. Uppenborn*, 1889)

| Pression<br>en<br>kg par cm <sup>2</sup> . | Résistance spécifique en millions<br>de mégohms-centimètre. |                                          |                            |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------|
|                                            | Carton<br>ordinaire.                                        | Papier<br>gris ordinaire<br>du commerce. | Papier<br>parchemin jaune. |
| 0                                          | 4850                                                        | 3100                                     | 30500                      |
| 1                                          | 2450                                                        | 2700                                     | 3770                       |
| 2                                          | 2450                                                        | 2500                                     | 2830                       |
| 5                                          | 1580                                                        | 1600                                     | 1040                       |
| 10                                         | 1054                                                        | 1320                                     | 1350                       |
| 20                                         | 467                                                         | 800                                      | 880                        |

**Résistance d'isolement des appareils industriels.** —  
D'après les expériences faites sur les appareils construits ou employés par la Compagnie continentale Edison. (*R. F. Picou*, 1887.)

|                                                                                                                                         |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Machine de 125 volts 800 ampères de la Compagnie française Edison . . . . .                                                             | 0,1 mégohm.   |
| Machine alternative W <sub>3</sub> Zipernowsky, construite par la même Compagnie. . . . .                                               | 3,14 mégohms. |
| Interrupteur double sur porcelaine . . . . .                                                                                            | 2000 —        |
| — sur terre cuite. . . . .                                                                                                              | 2,5 —         |
| Coupe-circuit en bois (hêtre). . . . .                                                                                                  | 79,6 —        |
| Résistance d'une pièce de bois de sapin de 10 cm <sup>2</sup> de section et 20 cm de longueur, dans le sens des fibres du bois. . . . . | 11 —          |
| La même, après peinture à base d'amiante. . . . .                                                                                       | 0,4 —         |

Extrait du Formulaire Hospitalier. G. Masson, éditeur.

Ateliers de Constructions Électriques

**V. LANGLOIS**

40, Quai de Jemmapes, 40

— PARIS (XI<sup>e</sup>) —

Spécialité d'Appareils pour Tableaux de Distribution

RHÉOSTATS, RÉDUCTEURS, INTERRUPTEURS

Matériel électrique complet pour les Théâtres

TÉLÉPHONE 424,17

**LA ENERGÍA ELÉCTRICA**

Revista general de Electricidad y sus aplicaciones

PUBLICACIÓN QUINCENAL ILUSTRADA

Redacción y Administración :

Princesa, 18 provisional, Madrid (España)

AGENT EXCLUSIF POUR LA FRANCE

**FÉLIX BENARD**

10, Rue des Bourguignons, ASNIÈRES (Seine).

ENVOI D'UN NUMÉRO GRATIS SUR DEMANDE

ÉQUIVALENTS CHIMIQUES ET ÉLECTROCHIMIQUES. (Lord Rayleigh, Roscoe et G. B. Prescott.)

| NOM DES CORPS                   | POIDS ATOMIQUE. | ÉQUIVALENT CHIMIQUE c. | ÉQUIVALENT ÉLECTROCHIMIQUE EN MILLIGRAMMES PAR COULOMB 2. | NOMBRE DE COULOMBS NÉCESSAIRES POUR LIBÉRER 1 GRAMME. | MASSE ENGAGÉE PAR AMPÈRE-HEURE EN GRAMMES. |
|---------------------------------|-----------------|------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Hydrogène . . . . .             | 1               | 1                      | 0,010384                                                  | 96487,00                                              | 0,03738                                    |
| Potassium . . . . .             | 39,04           | 39,04                  | 0,40539                                                   | 2467,50                                               | 1,45930                                    |
| Sodium . . . . .                | 22,99           | 22,99                  | 0,23873                                                   | 4188,90                                               | 0,85942                                    |
| Aluminium . . . . .             | 27,3            | 9,1                    | 0,09449                                                   | 10583,00                                              | 0,34018                                    |
| Magnésium . . . . .             | 23,94           | 11,97                  | 0,12430                                                   | 8040,00                                               | 0,44747                                    |
| Or . . . . .                    | 196,2           | 63,4                   | 0,67911                                                   | 1473,50                                               | 2,44480                                    |
| Argent . . . . .                | 107,66          | 107,66                 | 1,11800                                                   | 864,41                                                | 4,02500                                    |
| Cuivre (cuprique) . . . . .     | 63              | 31,5                   | 0,32709                                                   | 3058,60                                               | 1,17700                                    |
| — (cupreux) . . . . .           | 63              | 63                     | 0,65419                                                   | 1525,30                                               | 2,35200                                    |
| Mercurure (mercureux) . . . . . | 199,8           | 99,9                   | 1,03740                                                   | 963,99                                                | 3,73450                                    |
| — (mercureux) . . . . .         | 199,8           | 199,8                  | 2,07470                                                   | 481,99                                                | 7,46900                                    |
| Étain (stannique) . . . . .     | 117,8           | 29,45                  | 0,30261                                                   | 3270,00                                               | 1,10090                                    |
| — (stanneux) . . . . .          | 117,8           | 58,9                   | 0,61102                                                   | 1635,00                                               | 2,20180                                    |
| Fer (ferrique) . . . . .        | 55,9            | 18,64                  | 0,19356                                                   | 5166,40                                               | 0,60681                                    |
| — (ferreux) . . . . .           | 55,9            | 27,95                  | 0,29035                                                   | 3445,50                                               | 1,04480                                    |
| Nickel . . . . .                | 58,6            | 29,3                   | 0,30425                                                   | 3286,80                                               | 1,09530                                    |
| Zinc . . . . .                  | 61,9            | 32,45                  | 0,33606                                                   | 2967,12                                               | 1,21350                                    |
| Plomb . . . . .                 | 206,4           | 103,2                  | 1,07100                                                   | 933,26                                                | 3,85780                                    |
| Oxygène . . . . .               | 15,96           | 7,98                   | 0,08286                                                   | 120,83                                                | 0,36728                                    |
| Chlore . . . . .                | 35,37           | 35,37                  | 0,36728                                                   | 1,313                                                 | 0,36728                                    |
| Iode . . . . .                  | 126,53          | 126,53                 | 1,313                                                     | 0,82812                                               | 0,82812                                    |
| Brome . . . . .                 | 79,73           | 79,73                  | 0,82812                                                   | 0,04840                                               | 0,04840                                    |
| Azote . . . . .                 | 14,01           | 4,67                   | 0,04840                                                   | 0,04840                                               | 0,04840                                    |

Extrait du Formulaire Hospitalier, G. Masson, éditeur.

Société internationale des Électriciens

## École supérieure d'Électricité

12 et 14, rue de Staël (XV<sup>e</sup>)

L'École supérieure d'Électricité a pour but de donner aux ingénieurs les connaissances pratiques qu'exige l'emploi si étendu de l'électricité dans l'industrie.

### CONDITIONS D'ADMISSION

Les élèves de toute nationalité seront admis sans limite d'âge. Les candidats non munis d'un diplôme reconnu suffisant auront à subir un examen portant sur les matières suivantes : ÉLECTRICITÉ GÉNÉRALE, NOTIONS de MATHÉMATIQUES, de MÉCANIQUE, de PHYSIQUE GÉNÉRALE, de CHIMIE, nécessaires pour le développement du programme d'électricité.

Les frais d'étude sont de 1,000 francs payables d'avance en deux moitiés, l'une à l'entrée, l'autre au 1<sup>er</sup> mars.

### ENSEIGNEMENT

- 1<sup>o</sup> Cours sur l'Électrotechnique générale.
- 2<sup>o</sup> Cours sur les Mesures électriques.
- 3<sup>o</sup> Une série de conférences sur des questions spéciales.
- 4<sup>o</sup> Exercices pratiques de laboratoire.
- 5<sup>o</sup> Exercices d'atelier.
- 6<sup>o</sup> Établissement de projets.
- 7<sup>o</sup> Visites d'usines; stage dans les secteurs de Paris.

ÉLECTROTECHNIQUE.

**Électrolyse de l'eau.** — *Masses et volumes de gaz libérés par :*

|                       | 1 coulomb.                   |                                                                                   | 1 ampère-heure.              |
|-----------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
|                       | Masse<br>en<br>microgrammes. | Volumes<br>en cm <sup>3</sup> à 0° C.<br>et à la pression<br>de 76 cm de mercure. | Masse<br>en<br>milligrammes. |
| Hydrogène . . . . .   | 10,36                        | 0,1158                                                                            | 37,30                        |
| Oxygène . . . . .     | 82,90                        | 0,0579                                                                            | 298,44                       |
| Gaz mélangés. . . . . | 93,26                        | 0,1737                                                                            | 335,74                       |

TABLEAU DES FORCES ÉLECTROMOTRICES DE POLARISATION  
DES PRINCIPAUX COMPOSÉS CHIMIQUES EMPLOYÉS EN ÉLECTROCHIMIE  
(Vogel et Rössing).

| SUBSTANCES<br>DÉCOMPOSÉES                 | SUBSTANCES<br>SÉPARÉES                        | VALENCE | CHALEUR<br>DE<br>COMBINAISON | FORCE<br>ÉLECTROMOTRICE |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------|------------------------------|-------------------------|
|                                           |                                               |         | calories g-d                 | volts                   |
| H <sup>2</sup> O . . . . .                | H <sup>2</sup> .O . . . . .                   | 2       | 68 400                       | 1,482                   |
| HCl . . . . .                             | H,Cl . . . . .                                | 1       | 22 000                       | 0,994                   |
| HCl <sub>aq</sub> . . . . .               | H,Cl <sub>aq</sub> . . . . .                  | 1       | 39 315                       | 1,704                   |
| H <sup>2</sup> SO <sup>4</sup> . . . . .  | SO <sup>2</sup> .O.H <sup>2</sup> O . . . . . | 2       | 53 480                       | 1,159                   |
| Na <sup>2</sup> Cl <sup>2</sup> . . . . . | Na <sup>2</sup> .Cl <sup>2</sup> . . . . .    | 2       | 195 380                      | 4,235                   |
| NaCl <sup>2</sup> . . . . .               | Na <sup>2</sup> .Cl <sup>2</sup> . . . . .    | 2       | 193 020                      | 4,184 (dissous).        |
| ZnCl <sup>2</sup> . . . . .               | Zn.Cl <sup>2</sup> . . . . .                  | 2       | 97 200                       | 2,107                   |
| ZnCl <sup>2</sup> . . . . .               | Zn.Cl <sup>2</sup> . . . . .                  | 2       | 99 950                       | 2,167 (dissous)         |
| Ag <sup>2</sup> Cl <sup>2</sup> . . . . . | Ag <sup>2</sup> .Cl <sup>2</sup> . . . . .    | 2       | 58 760                       | 1,274                   |
| Cu <sup>2</sup> O . . . . .               | Cu <sup>2</sup> .O . . . . .                  | 2       | 40 810                       | 0,885                   |
| PbO . . . . .                             | Pb.O . . . . .                                | 2       | 50 300                       | 1,090                   |
| PbO <sup>2</sup> . . . . .                | PbO.O . . . . .                               | 2       | 12 140                       | 0,263                   |
| CuO . . . . .                             | Cu.O . . . . .                                | 2       | 37 160                       | 0,806                   |
| HgO . . . . .                             | Hg.O . . . . .                                | 2       | 30 670                       | 0,665                   |
| Cu <sup>2</sup> S . . . . .               | Cu <sup>2</sup> .S . . . . .                  | 2       | 20 270                       | 0,440                   |

Sulfate de zinc . . . . . 2,285 volts  
Sulfate de cuivre . . . . . 1,205 —  
Chlorure de cuivre . . . . . 1,350 —

Extrait du Formulaire Hospitalier. G. Masson, éditeur.



FÉDÉRATION GÉNÉRALE PROFESSIONNELLE  
des Chauffeurs-Mécaniciens

M. F. GUIMBERT, Président.

**Cours d'Électricité Industrielle**

Ouverture des Cours au mois d'Octobre

**M. J. LAFFARGUE**, Secrétaire général des Cours  
70, boulevard Magenta, PARIS (X<sup>e</sup>)

COURS DE DEUXIÈME ANNÉE

Mairie du IV<sup>e</sup> arrondissement. — Cours le jeudi, à 8 h. 1/2 soir.  
Exercices pratiques dans une usine. Professeur : M. J. Laffargue.

COURS DE PREMIÈRE ANNÉE

1<sup>re</sup> Mairie du IV<sup>e</sup> arrondissement. — Cours le mardi, à 8 h. 1/2 soir. Professeur : M. L. Hommen.

2<sup>re</sup> Ecole, 36, rue Grange-aux-Belles. — Cours le mardi, à 8 h. 1/2 soir. Professeur : M. Delasalle.

3<sup>re</sup> Lycée Voltaire, 101, avenue de la République. — Cours le vendredi, à 8 h. 1/2 soir. Professeur : M. Soulier.

4<sup>re</sup> Ecole, 40, boulevard Diderot. — Cours le vendredi, à 8 h. 1/2 soir. Professeur : M. Carol.

5<sup>re</sup> Ecole, rue de l'Ouest. — Cours le vendredi, à 8 h. 1/2 soir. Professeur : M. Nissou.

6<sup>re</sup> Ecole, 60, rue Saint Charles. — Cours le vendredi, à 8 h. 1/2 soir. Professeur : M. Jumaù.

7<sup>re</sup> Ecole, 18, rue Ampère. — Cours le vendredi, à 8 h. 1/2 soir. Professeur : M. Chêneveau.

8<sup>re</sup> Ecole, 63, rue Clignancourt. — Cours le vendredi, à 8 h. 1/2 soir. Professeur : M. Clerbout.

9<sup>re</sup> Ecole, 7, rue Barbanègre. — Cours le vendredi, à 8 h. 1/2 soir. Professeur : M. Godard.

10<sup>re</sup> Ecole, 7, rue de Châteaudun, à Saint-Denis. — Cours le mercredi, à 8 h. 1/2 soir. Professeur : M. H. Hommen.

11<sup>re</sup> Ecole, rue Jean-Jacques-Rousseau, à Ivry-Porte. — Cours le mardi, à 8 h. 1/2 du soir. Professeur : M. Hoffman.

12<sup>re</sup> Ecole, rue Marjolin, à Levallois-Perret. — Cours le vendredi. Professeur : M. D. Augé.

13<sup>re</sup> Mairie des Gobelins. Cours le vendredi. Professeur : M. Chappaz.

14<sup>re</sup> Ecole, rue de la Liberté, à Vincennes. Cours le mardi, à 8 h. 1/2. Professeur : M. Pavard.

15<sup>re</sup> Ecole à Afortville. Cours le vendredi. Professeur : M. Laforge.

APPLICATIONS.

**Masses des métaux déposés dans l'électrolyse.**

| Intensité du courant<br>en ampères. | Temps<br>de passage. | Massé déposée<br>en grammes. |
|-------------------------------------|----------------------|------------------------------|
| <i>Cuivre.</i>                      |                      |                              |
| 1,0                                 | 1 seconde            | 0,000326                     |
| 1,0                                 | 1 minute             | 0,01957                      |
| 1,0                                 | 1 heure              | 1,2739                       |
| 851,8                               | 1 heure              | 1000                         |
| <i>Argent.</i>                      |                      |                              |
| 1,0                                 | 1 heure              | 4,025                        |
| 248,5                               | 1 heure              | 1000                         |
| <i>Or.</i>                          |                      |                              |
| 1,0                                 | 1 heure              | 2,441                        |
| 409,7                               | 1 heure              | 1000                         |
| <i>Nickel.</i>                      |                      |                              |
| 1,0                                 | 1 heure              | 1,099                        |
| 910,1                               | 1 heure              | 1000                         |

FORCES ÉLECTROMOTRICES ET DENSITÉS DE COURANT RELATIVES  
AUX PRINCIPALES OPÉRATIONS ÉLECTROMÉTALLURGIQUES.

*Forces électromotrices.*

|                                                                                                                 | Volts.    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <i>Cuivre.</i> Bain acide . . . . .                                                                             | 0,5 à 1,5 |
| — Bain au cyanure . . . . .                                                                                     | 3 à 5     |
| <i>Argent.</i> . . . . .                                                                                        | 0,5 à 1   |
| <i>Or.</i> . . . . .                                                                                            | 0,5 à 4   |
| <i>Laiton.</i> . . . . .                                                                                        | 3 à 4     |
| <i>Fer.</i> . . . . .                                                                                           | 1 à 1,3   |
| <i>Nickel</i> sur fer, acier, cuivre avec anode en nickel,<br>amorceur le dépôt avec 5 volts et réduire à . . . | 1,5 à 2   |
| <i>Nickel</i> sur fer, acier, cuivre avec anode de charbon.                                                     | 2 à 4     |
| — sur zinc . . . . .                                                                                            | 4 à 7     |
| <i>Platine</i> . . . . .                                                                                        | 5 à 6     |

*Densités de courant.*

|                                                                                                 | Amp. par dm <sup>2</sup> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| <i>Cuivre.</i> Bonne qualité, dépôt tenace . . . . .                                            | 0,2 à 0,6                |
| — Clichés . . . . .                                                                             | 0,6 à 1,5                |
| — Dépôt solide . . . . .                                                                        | 1,5 à 4                  |
| — Dépôt solide, sablonneux sur les bords . . . . .                                              | 4 à 6                    |
| — Dépôt granuleux et sablonneux . . . . .                                                       | 8 à 15                   |
| — Bain de cyanure . . . . .                                                                     | 0,3 à 0,5                |
| <i>Zinc</i> (Raffinage) . . . . .                                                               | 0,3 à 0,5                |
| <i>Argent.</i> . . . . .                                                                        | 0,15 à 0,5               |
| <i>Or.</i> . . . . .                                                                            | 0,07 à 0,15              |
| <i>Laiton.</i> . . . . .                                                                        | 0,4 à 0,5                |
| <i>Fer.</i> . . . . .                                                                           | 0,15 à 0,45              |
| <i>Nickel.</i> Premier dépôt à 1,5 ampère par dm <sup>2</sup> , ré-<br>duit ensuite à . . . . . | 0,15 à 0,3               |

Extrait du Formulaire Hospitalier. G. Masson, éditeur.

# VITRAUX D'ART

PRIX EXCEPTIONNEL

*Mise en Plomb soignée*

VITRERIE ARTISTIQUE

POUR

*Bâtiments, Hôtels particuliers,  
Vérandahs, Ascenseurs, Plafonds lumineux.*



Medaille d'Or



Medaille d'Or

PEINTURE A LA MAIN

VEGETATION, FLEURS, STYLE ET RELIGIEUX

Restaurations d'Anciens Vitraux

Vitrail d'Eglises, Groupes, Personnages, Grisaille,  
Grandes Ornementations, etc., etc.

*Envoyer les mesures et la forme des fenêtres à décorer, on renverra  
de suite un croquis avec prix.*



## ROSEY

22, boulevard Poissonnière,

PARIS (9<sup>e</sup> Arrond<sup>i</sup>).

SPECIALITE DE VITRAUX AVEC FLEURONS

EMAUX EN RELIEF SUR OPALINE

SIGNAUX DE L'APPAREIL MORSE

| LETTRES                                                                             |               |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| a                                                                                   | — — — —       |
| ä                                                                                   | — — — — —     |
| à ou â                                                                              | — — — — —     |
| b                                                                                   | — — — — —     |
| c                                                                                   | — — — — —     |
| ch                                                                                  | — — — — —     |
| d                                                                                   | — — — — —     |
| e                                                                                   | — — — — —     |
| é                                                                                   | — — — — —     |
| f                                                                                   | — — — — —     |
| g                                                                                   | — — — — —     |
| h                                                                                   | — — — — —     |
| i                                                                                   | — — — — —     |
| j                                                                                   | — — — — —     |
| k                                                                                   | — — — — —     |
| l                                                                                   | — — — — —     |
| m                                                                                   | — — — — —     |
| n                                                                                   | — — — — —     |
| ñ                                                                                   | — — — — —     |
| o                                                                                   | — — — — —     |
| ô                                                                                   | — — — — —     |
| p                                                                                   | — — — — —     |
| q                                                                                   | — — — — —     |
| r                                                                                   | — — — — —     |
| s                                                                                   | — — — — —     |
| t                                                                                   | — — — — —     |
| u                                                                                   | — — — — —     |
| ü                                                                                   | — — — — —     |
| v                                                                                   | — — — — —     |
| w                                                                                   | — — — — —     |
| x                                                                                   | — — — — —     |
| y                                                                                   | — — — — —     |
| z                                                                                   | — — — — —     |
| CHIFFRES                                                                            |               |
| 1                                                                                   | — — — — —     |
| 2                                                                                   | — — — — —     |
| 3                                                                                   | — — — — —     |
| 4                                                                                   | — — — — —     |
| 5                                                                                   | — — — — —     |
| 6                                                                                   | — — — — —     |
| 7                                                                                   | — — — — —     |
| 8                                                                                   | — — — — —     |
| 9                                                                                   | — — — — —     |
| 0                                                                                   | — — — — —     |
| Barre de fraction — — — — —                                                         |               |
| SIGNAUX DE PONCTUATION ET AUTRES                                                    |               |
| Point . . . . .                                                                     | (.) — — — — — |
| Point et virgule . . . . .                                                          | (;) — — — — — |
| Virgule . . . . .                                                                   | (,) — — — — — |
| Deux points . . . . .                                                               | (:) — — — — — |
| Point d'interrogation ou demande de répétition d'une transmission non comprise. (?) | — — — — —     |
| Point d'exclamation. . . . .                                                        | (!) — — — — — |
| Apostrophe. . . . .                                                                 | (') — — — — — |

Extrait du Formulaire Hospitalier. G. Masson, éditeur.

**Lits, Fauteuils, Voitures et Appareils Mécaniques**

POUR Malades et Blessés

**DUPONT**  
Fabricant Breveté S. G. D. G.  
Fournisseur des Hôpitaux  
à PARIS  
10, Rue Hauteville  
(Près l'École de Médecine)  
Les plus hautes  
Récompenses aux Expositions  
françaises et étrangères.

**PORTOIRS ARTICULÉS**  
de tous Systèmes.

**FAUTEUIL ROULANT**  
pour Jardins.

**VOLTAIRE ARTICULÉ**  
avec tablette-appui pour malade oppressé

**AUTOMOTEUR** avec Garde-Robe  
Bouillon se retirant sous le siège.

N° 1.

**FAUTEUIL** canné, dossier articulé. Roues métal caoutchoutées. Porte-jambes mobile à 3 articulations. Se transforme en portoir avec brancards à fourreaux comme fig. N° 2.

N° 2.

**FAUTEUIL** avec grandes roues caoutchoutées mû par 2 manivelles.

**Voiture à levier**  
actionnée et dirigée au moyen d'une seule main.

**Canes et Béquilles** avec embouts caoutchoutés.

**Table à panneton**, s'inclinant.

Sur demande, envoi franco du Grand Catalogue illustré avec Prix, contenant 123 figures.

**TÉLÉPHONE**

Exposition Universelle, Paris 1900, 2 Médailles d'Or

# ALPHABET MORSE (suite).

|                                                                                                  |       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Alinéa. . . . .                                                                                  | ----  |
| Trait d'union. . . . . (-)                                                                       | ----  |
| Parenthèse (avant et après les mots). . . . . ( )                                                | ----- |
| Guillemets. . . . . (»)                                                                          | ----- |
| Souligné (avant et après les mots ou le<br>membre de phrase) . . . . .                           | ----- |
| Signal séparant le préambule de l'adresse, l'a-<br>dresse du texte et le texte de la signature . | ----- |

## INDICATIONS DE SERVICE

|                                                |       |
|------------------------------------------------|-------|
| Télégramme d'État. . . . .                     | ----  |
| — de service. . . . .                          | ----  |
| — privé urgent. . . . .                        | ----- |
| — privé ordinaire. . . . .                     | ----- |
| Avis télégraphique . . . . .                   | ----- |
| Réponse payée . . . . .                        | ----- |
| Télégramme collationné. . . . .                | ----- |
| Accusé de réception. . . . .                   | ----- |
| Télégramme recommandé . . . . .                | ----- |
| — à faire suivre. . . . .                      | ----- |
| Poste payée. . . . .                           | ----- |
| Exprès payé . . . . .                          | ----- |
| Appel (préliminaire de toute transmission) . . | ----- |
| Compris . . . . .                              | ----- |
| Erreur. . . . .                                | ----- |
| Fin de la transmission. . . . .                | ----- |
| Invitation à transmettre. . . . .              | ----- |
| Attente . . . . .                              | ----- |
| Réception terminée . . . . .                   | ----- |

## CLASSEMENT DES LETTRES DE L'ALPHABET

DANS L'ORDRE OÙ ELLES SE REPRÉSENTENT LE PLUS SOUVENT

|       |      |      |     |
|-------|------|------|-----|
| E 219 | U 82 | É 39 | X 8 |
| R 118 | O 80 | V 27 | Y 6 |
| N 108 | L 69 | G 17 | Z 6 |
| A 107 | D 52 | H 17 | J 5 |
| S 106 | C 48 | F 15 | K 7 |
| I 105 | P 46 | Q 15 |     |
| T 98  | M 46 | B 14 |     |

Extrait du Formulaire Hospitalier. G. Masson, éditeur.

# Les Meilleurs Vins de Touraine !!

CONSERVATION PARFAITE EN BOUTEILLES

Vins Rouges :

**BRETON DE BOURGUEIL**

(Vignoble de la Galotière)

Commune d'INGRANDES

(INDRE-ET-LOIRE)

## PENET-VILLERONDE

CHEVALIER DU MÉRITE AGRICOLE

MAIRE D'INGRANDES (INDRE-ET-LOIRE)

**Médaille d'Or, Concours général, Paris 1901**

MÉDAILLE D'OR, CONCOURS RÉGIONAL DE CHATEAUX-ROUX 1901

Diplôme d'Honneur et Palme de Vermeil,  
la plus haute récompense au Comice agricole de Montbazou  
(Indre-et-Loire), 1901.

Nombreuses Médailles Or, Vermeil, Argent, etc.,  
dans les différents Concours et Expositions.

**VENTE AU DÉTAIL, PIÈCES ET DEMI-PIÈCES**

Envoi des Prix et Échantillons sur demande contre un franc  
en timbres-poste.



MANUFACTURE  
DE  
**BALAIS  
ÉLECTRIQUES**

de tous systèmes



**L. BOUDREAUX**

*8, rue Hautefeuille, PARIS, VI<sup>e</sup>.*

SPÉCIALITÉ DE BALAIS FEUILLETÉS

en "**PAPIER MÉTALLIQUE**" (*déposé*)

en métal spécial laminé à **deux** ou **trois** centièmes  
de millimètre d'épaisseur.

BREVETÉS EN TOUS PAYS

**BALAIS EN CHARBON — BALAIS EN FILS — BALAIS EN TOILE MÉTALLIQUE**

*En vente chez les Electriciens du monde entier.*

Exposition de Chicago 1893, *Hors concours*. — Expositions de San Francisco, d'Anvers, de Lyon, de Bordeaux, de Bruxelles, de Rouen, de Turin, *Médailles de Bronze, d'Argent, d'Or et Diplôme d'Honneur*. — Exposition internationale du Livre (Section Électricité, Mécanique), *Hors concours, Membre du Jury*. — Exposition du Progrès, Paris 1895, *Membre du Comité de patronage*. — Exposition universelle Paris 1903, *Une Médaille d'Or, Deux Médailles d'Argent, Trois Médailles de Bronze*.

Adresse télégraphique : **LYBUDREAUX-PARIS**



Marque déposée :  
BREVETÉ S.G.D.G.  
LB+45+DR+215+X  
FRANCE ET ÉTRANGER

L'exiger sur chaque balai







*M*ISE en exploitation depuis trois ans à peine, il résulte des applications faites en Europe sur près de 15.000 dynamos, que l'emploi de la **Lubrifiante** est indispensable pour l'entretien des collecteurs.

**La Lubrifiante** supprime les étincelles sur les dynamos de construction défectueuse ou surchargées.

**La Lubrifiante** conserve le poli des lames du collecteur, et convient à tous les systèmes de balais.

EN VENTE  
8, rue Hautefeuille  
**PARIS, VI<sup>e</sup>**  
et chez  
les Électriciens  
du  
monde entier.



## VII. RENSEIGNEMENTS ÉLECTRIQUES

### § 1. — COURANT ÉLECTRIQUE

**COURANT ÉLECTRIQUE.** Le flux d'électricité qui s'écoule dans un conducteur dont les deux extrémités sont maintenues à des potentiels différents se nomme *courant électrique*. La cause initiale de ce courant est désignée sous le nom de *force électromotrice*. L'appareil dans lequel se développe cette force est un *générateur électrique*. L'ensemble formé par le générateur et le conducteur constitue le *circuit*. Le conducteur oppose au passage du courant un obstacle plus ou moins grand, qu'on nomme *résistance*.

L'intensité du courant est la même en tous les points du circuit; elle est proportionnelle à la force électromotrice, et inversement proportionnelle à la résistance.

**Loi d'Ohm.** En désignant par  $I$  l'intensité, par  $E$  la force électromotrice et par  $R$  la résistance; on obtient les 3 équations suivantes, qui constituent la loi d'Ohm :

$$I = \frac{E}{R}; E = IR; R = \frac{E}{I}.$$

#### UNITÉS PRATIQUES :

**Ohm.** Unité pratique de résistance. L'ohm légal correspond à la résistance d'une colonne de mercure ayant un millimètre carré de section et 106 centimètres de longueur, à la température de la glace fondante.

**Ampère.** Unité d'intensité. Un ampère correspond très approximativement à la quantité d'électricité nécessaire pour mettre en liberté, d'un bain chimique, 4 grammes d'argent par heure.

**Volt.** Unité de force électromotrice. Sa valeur est sensiblement celle d'un élément zinc-cuivre connu sous le nom de *pile Daniell*.

**Coulomb.** — Unité de quantité. C'est la quantité d'électricité qui traverse un circuit pendant une seconde lorsque l'intensité du courant est d'un ampère.

**Farad.** Unité de capacité. C'est la capacité définie par la condition qu'un coulomb dans un farad donne un volt.

**Dyne.** Unité de force. C'est la force qui, agissant sur la masse d'un gramme, lui imprime une accélération de 1 centimètre par seconde. La dyne vaut  $\frac{1}{10000000}$  gramme.

**Joule.** Unité de travail. Le joule correspond au travail produit par un coulomb sous une chute de potentiel d'un volt. C'est le quotient d'un kilogrammètre par 9.81.

**Watt.** Unité de puissance. C'est la puissance due à un ampère sous un volt de chute de potentiel. Un watt est égal à un joule par seconde.

$$1 \text{ watt} = \frac{1}{9.81} \text{ kilogrammètres par seconde.}$$

$$1 \text{ cheval vapeur} = 736 \text{ watts.}$$

**Ampère-heure.** Quantité d'électricité qui traverse un circuit pendant une heure lorsque l'intensité du courant est d'un ampère. 1 ampère-heure = 3600 coulombs.

#### ACTIONS THERMIQUES DES COURANTS :

**Loi de Joule.** La quantité de chaleur consommée par un conducteur électrique pendant le passage d'un courant est proportionnelle à la résistance du conducteur et au carré de l'intensité du courant.

En désignant par  $H$  la quantité de chaleur consommée par le conducteur; par  $I$  l'intensité; par  $R$  la résistance; par  $t$  le temps pendant lequel le courant passe, et par  $A$  l'équivalent mécanique de la chaleur, on a :

$$H = \frac{I^2 R t}{A} \text{ calories.}$$

Extrait de l'Agenda Oppermann. Ch. Béranger, éditeur.

CLICHÉS GALVANOPLASTIQUES

**L. BOUDREAU**

8, rue Hautefeuille — PARIS, VI<sup>e</sup>

**CLICHÉS EN CUIVRE — CLICHÉS EN NICKEL**

*Brevetés S. G. D. G.*

**MAISON FONDÉE EN 1849**

Récompenses obtenues aux Expositions internationales de 1855, 1881, 1889

*Exposition internationale du Livre 1894*

Hors concours. Membre du Jury.

**EXPOSITION UNIVERSELLE PARIS 1900**

**1 Médaille d'Or.**

**2 Médailles d'Argent, 3 Médailles de Bronze**

**CLICHÉS EN NICKEL, BREVETÉS S. G. D. G.**

La dureté du nickel galvanique égalant celle de l'acier, il s'ensuit que les clichés fabriqués avec ce métal sont plus parfaits que les clichés de cuivre et que leur durée est beaucoup plus considérable. Ils sont très employés pour les impressions à grand nombre : titres de rente, obligations, actions, billets de banque, billets de loterie, livres classiques, ouvrages de luxe, la chromotypographie, la reproduction des photogravures : simili-gravures, etc.

**Remarque importante :** *Pour obtenir les clichés en cuivre nickelé, on dépose le nickel sur les clichés de cuivre, tandis que pour les clichés en nickel, le nickel est déposé directement sur l'empreinte, et, par sa dureté, en conserve toutes les finesses.*

## RENSEIGNEMENTS ÉLECTRIQUES (suite).

Le travail  $T$  correspondant à cette chaleur pendant un temps  $t$  est donné par la formule :

$$T = \frac{E^2 t}{9.81 R} \text{ kilogrammètres}$$

### § 2. — CONDUCTEURS

#### Classification des corps d'après leur résistance électrique.

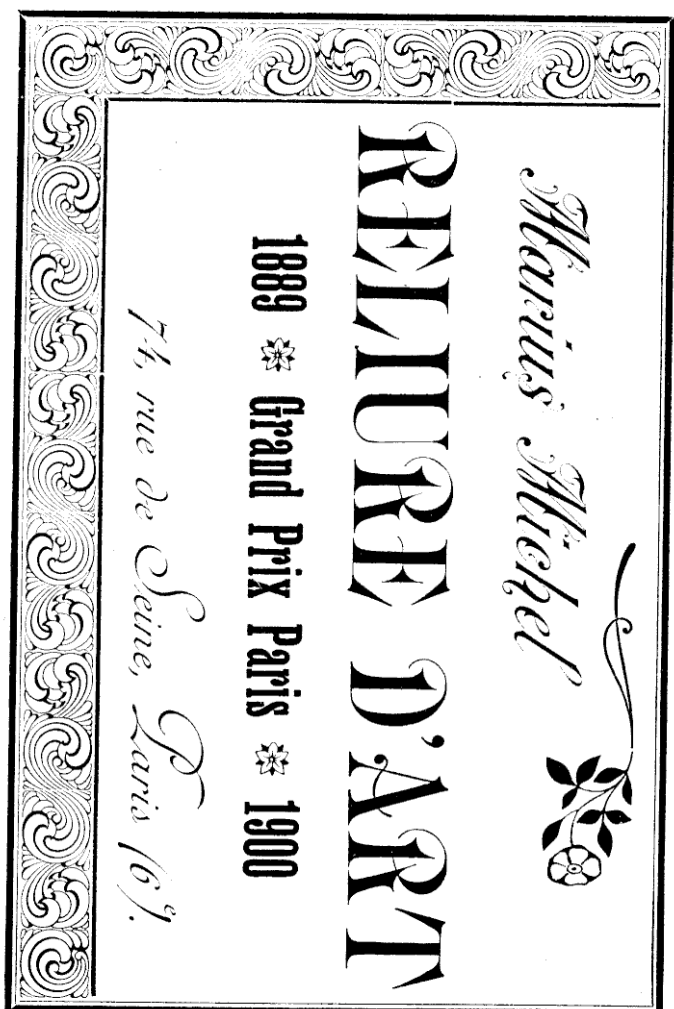
Le tableau qui suit donne la liste des corps usuels dans leur ordre de conductibilité électrique décroissante ou de leur résistance croissante :

| CORPS<br>DITS CONDUCTEURS.                                                             | CORPS DITS<br>SEMI-CONDUCTEURS.                                                                                                                                                                             | CORPS DITS ISOLANTS<br>OU DIÉLECTRIQUES.                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Argent.<br>Cuivre.<br>Or.<br>Zinc.<br>Platine.<br>Fer.<br>Etain.<br>Plomb.<br>Mercure. | Charbon de bois et<br>coke.<br>Acides.<br>Dissolutions salines.<br>Eau de mer.<br>Air raréfié.<br>Glace fondante.<br>Eau pure.<br>Pierre.<br>Glace non fondante.<br>Bois sec.<br>Porcelaine.<br>Papier sec. | Laine.<br>Soie.<br>Verre.<br>Cire à cacheter.<br>Soufre.<br>Résine.<br>Gutta-percha.<br>Caoutchouc.<br>Gomme laque.<br>Paraffine.<br>Ebonite.<br>Air. |

#### Perte de chaleur et de puissance dans un conducteur ayant 1 ohm de résistance.

| INTENSITÉ<br>DU COURANT<br>en ampères. | CALORIES<br>(G.-D.)<br>par seconde. | KILOGRAMMÈTRES<br>par seconde. | CHEVAUX-VAPEUR. |
|----------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------|
| 1                                      | 0.24                                | 0.102                          | 0.0013          |
| 2                                      | 0.96                                | 0.408                          | 0.0054          |
| 5                                      | 6.01                                | 2.548                          | 0.034           |
| 10                                     | 24.03                               | 10.2                           | 0.134           |
| 20                                     | 96.12                               | 40.8                           | 0.536           |
| 30                                     | 216.30                              | 91.7                           | 1.223           |
| 40                                     | 384.48                              | 163.1                          | 2.144           |
| 50                                     | 601.6                               | 255.0                          | 3.400           |
| 60                                     | 865.0                               | 367.0                          | 4.892           |
| 70                                     | 1177.0                              | 499.0                          | 6.653           |
| 80                                     | 1538.0                              | 652.0                          | 8.576           |
| 90                                     | 1948.0                              | 826.0                          | 11.007          |
| 100                                    | 2403.0                              | 1019.0                         | 13.590          |

Extrait de l'Agenda Oppermann, Ch. Béranger, éditeur.



## RENSEIGNEMENTS ÉLECTRIQUES (suite).

### Résistance électrique des métaux et alliages usuels à 0° centigrade.

| NOM<br>DES MÉTAUX.           | RÉSISTANCE<br>d'un centimètre cube<br>entre ses faces<br>opposées.<br>(Résistance spécifique.) | RÉSISTANCE<br>d'un fil<br>d'un mètre de long<br>et d'un millimètre<br>de diamètre. | RÉSISTANCE<br>d'un fil<br>long d'un mètre<br>pesant 1 gramme | QUANTITÉ POUR 100<br>d'augmentation<br>de résistance<br>par<br>degré centigrade. |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
|                              | Microhms                                                                                       | Ohms.                                                                              | Ohms.                                                        | Ohms.                                                                            |
| Argent recuit. . . . .       | 1.521                                                                                          | 0.01937                                                                            | 0.1344                                                       | 0.377                                                                            |
| — éroui. . . . .             | 1.652                                                                                          | 0.02103                                                                            | 0.1680                                                       | "                                                                                |
| Cuivre recuit. . . . .       | 1.616                                                                                          | 0.02057                                                                            | 0.1440                                                       | 0.338                                                                            |
| — éroui. . . . .             | 1.652                                                                                          | 0.02104                                                                            | 0.1469                                                       | "                                                                                |
| Or recuit. . . . .           | 2.081                                                                                          | 0.02650                                                                            | 0.4080                                                       | 0.365                                                                            |
| — éroui. . . . .             | 2.118                                                                                          | 0.02697                                                                            | 0.4150                                                       | "                                                                                |
| Aluminium recuit. . . . .    | 2.945                                                                                          | 0.03751                                                                            | 0.0757                                                       | "                                                                                |
| Zinc comprimé . . . . .      | 3.689                                                                                          | 0.07244                                                                            | 0.4067                                                       | 0.365                                                                            |
| Platine recuit. . . . .      | 9.158                                                                                          | 0.1165                                                                             | 1.9600                                                       | "                                                                                |
| Fer recuit. . . . .          | 9.825                                                                                          | 0.1251                                                                             | 0.7654                                                       | 0.63                                                                             |
| Nickel recuit. . . . .       | 12.60                                                                                          | 0.1604                                                                             | 1.0710                                                       | "                                                                                |
| Étain comprimé. . . . .      | 13.36                                                                                          | 0.1701                                                                             | 0.9738                                                       | 0.365                                                                            |
| Plomb comprimé. . . . .      | 19.85                                                                                          | 0.2526                                                                             | 2.257                                                        | 0.387                                                                            |
| Antimoine comprimé. . . . .  | 35.90                                                                                          | 0.4571                                                                             | 2.411                                                        | 0.389                                                                            |
| Bismuth comprimé. . . . .    | 132.7                                                                                          | 1.6890                                                                             | 13.030                                                       | 0.354                                                                            |
| Mercure liquide. . . . .     | 99.74                                                                                          | 1.2247                                                                             | 13.060                                                       | 0.072                                                                            |
| 3 argent. 1 platine. . . . . | 24.65                                                                                          | 0.3150                                                                             | 2.959                                                        | 0.631                                                                            |
| Argent allemand. . . . .     | 21.17                                                                                          | 0.2695                                                                             | 1.850                                                        | 0.614                                                                            |
| 2 or. 1 argent. . . . .      | 10.99                                                                                          | 0.1399                                                                             | 1.698                                                        | 0.065                                                                            |

#### § 3. — ÉLECTROLYSE

Un courant électrique en traversant un bain chimique décomposable sépare ses éléments constitués : les métaux, les bases, l'hydrogène se rendent au pôle négatif; les acides, l'oxygène deviennent libres au pôle positif. On nomme *électrolyse* l'opération de décomposition par le courant; *électrolytes*, les corps décomposés; *électrodes*, les extrémités du conducteur plongeant dans le bain; *anode*, l'électrode positive; *cathode*, l'électrode négative.

*Lois de Faraday.* 1° La quantité de substance décomposée dans un intervalle de temps donné est proportionnelle à l'intensité du courant, ou, en d'autres termes, à la quantité d'électricité qui passe dans le liquide.

2° Lorsqu'un même courant agit simultanément sur une suite de dissolutions, les poids des éléments séparés dans chacune d'elles sont dans le même rapport que leurs équivalents chimiques.

3° L'action électrolytique est indépendante de la position relative de la pile et de l'électrolyte.

*Travail nécessaire pour l'électrolyse.* Pour décomposer une solution quelconque, il faut dépenser un travail dynamique au moins égal à celui correspondant à la chaleur dégagée par les corps dissociés, lorsqu'ils se recomposent pour former la solution primitive.

Extrait de l'Agenda Oppermann, Ch. Béranger, éditeur.

# Le Mois Scientifique ET INDUSTRIEL

REVUE ANALYTIQUE DES REVUES TECHNIQUES

PARIS (8<sup>e</sup>) — 33, Boulevard des Batignolles, 33 — PARIS (8<sup>e</sup>)

Le *Mois Scientifique et Industriel* analyse et résume en les classant méthodiquement les mémoires et les articles publiés par les revues techniques des différents pays.

Le nom du journal d'où est extrait l'article analysé est indiqué en *entier*, ainsi que la ville d'édition et la date.

Lorsque des figures (schémas ou photographies) sont importantes, elles sont jointes à l'analyse.

Il existe en dehors de l'édition de luxe une édition imprimée d'un seul côté qui peut être découpée et collée sur fiches.

**L'Électricité y tient une très large part.**

*500 Analyses par mois, 6,000 par an.*

**SPÉCIMEN GRATUIT SUR DEMANDE**

(Joindre 0 fr. 30 pour le port.)

Un fascicule de 170 pages : 2 fr. — L'abonnement d'un an, *France et Belgique* : 20 fr.; *Etranger* : 25 fr.

## Bureau technique du M. S. I.

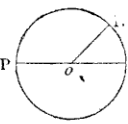
Pour compléter l'œuvre d'informations que nous avons entreprise, nous venons d'organiser un Bureau technique qui, étant à la disposition de nos lecteurs, *répond à toute question qui lui est posée et exécute tout travail scientifique, technique, industriel ou recherche bibliographique, etc., qui lui est demandé.*

Nos conditions de prix sont toujours extrêmement modérées, et notre délai de livraison est aussi court que possible.

Les travaux effectués restent la propriété de la personne qui les demande.

# RENSEIGNEMENTS GÉOMÉTRIQUES

**LIGNES**




N° 1. Cercle  
*Diamètre* PM = D  
*Rayon* ON = R =  $\frac{D}{2}$   
*Circonférence* C =  $\pi D = 2 \pi R$   
*arc* MN =  $\frac{\pi R \alpha}{180}$   
 $\alpha$  = nombre de degrés de l'arc MN


**N° 2. Polygones réguliers**  
*Si l'on appelle a le côté du polygone*  
*R le rayon du cercle circonscrit*  
*r le rayon du cercle inscrit*

| on a        |                                     |
|-------------|-------------------------------------|
| Triangle    | $a = 1,732 \quad R = 3,464 \quad r$ |
| Carré       | $a = 1,414 \quad R = 2 \quad r$     |
| Pentagone   | $a = 1,176 \quad R = 1,454 \quad r$ |
| Hexagone    | $a = R \quad = 1,154 \quad r$       |
| Octogone    | $a = 0,765 \quad R = 0,828 \quad r$ |
| Décagone    | $a = 0,618 \quad R = 0,649 \quad r$ |
| Duodécagone | $a = 0,518 \quad R = 0,536 \quad r$ |


**SURFACES PLANES**




N° 3. Carré  
 $S = a^2$




N° 6. Losange  
 $S = bh$



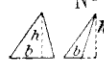
N° 4. Rectangle  
 $S = bh$



N° 7. Trapèze  
 $S = \frac{b+b'}{2} h$

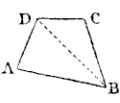


N° 5. Parallélogramme  
 $S = bh$

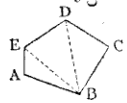


N° 8. Triangle  
 $S = \frac{b}{2} h$

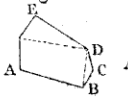
**N° 9. Polygones irréguliers**

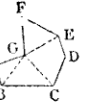


$S = ABD + DBC$



$S = ABE + EBD + DBC$  etc.





Extrait de l'Agenda Oppermann, Ch. Béranger, éditeur.



## Ad. Renard

239, RUE DE PARIS, A CLAMART (SEINE)

Constructeur des nouveaux Appareils d'Electricité

DE  
**E. BOUDREAUX**

*Conservateur des Collections scientifiques à l'École Polytechnique*

*Professeur à l'École normale supérieure des Institutrices*

*Professeur à l'École normale des Instituteurs*

Ces appareils, destinés spécialement à l'enseignement supérieur, sont construits avec le plus grand soin: l'emploi d'un isolant parfait assure leur bon fonctionnement. Ils sont adoptés par les Facultés des sciences, les Lycées, les Collèges, les Ecoles normales, etc.

Envoi du Catalogue sur demande

TRAITÉ ÉLÉMENTAIRE

DE

**MANIPULATIONS CHIMIQUES**

PAR

**E. BOUDREAUX**

*(Deux Volumes)*

**Matériels de Chimie élémentaire**

L'auteur, en dotant l'enseignement de ce traité élémentaire et des Matériels de chimie élémentaire qui en sont les compléments, a été de donner à l'élève la possibilité de faire des expériences précises avec aussi peu de dépenses que possible, lui procurant ainsi la faculté de les faire nombreuses et instructives.

MATÉRIELS et TRAITÉ en vente chez

**Ad. RENARD**

LICENCIÉ ES SCIENCES

239, rue de Paris, à CLAMART Seine

Fabricant de SEL AMMONIAC, SEL CHROMIQUE,

CHLORURE DE ZINC pour Electricité.

# RENSEIGNEMENTS GÉOMÉTRIQUES

## SURFACES PLANES (Suite) N° 10. Polygones réguliers



$$S = \frac{1}{2} n a r$$

$n$  nombre de côtés

$a = AB = \text{Côté du Polygone}$

$r = \text{apothème} = \text{rayon du cercle inscrit}$

### N° 11. Cercle

Rayon =  $R$

Diamètre =  $D$

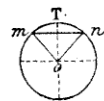
$$S = \pi R^2 = \frac{\pi D^2}{4}$$



### N° 12. Secteur de Cercle

Angle  $mon = \alpha^\circ$

$$\text{Surface } omTn = \frac{\pi R^2 \alpha}{360}$$



### N° 13. Segment de Cercle

Angle  $mon = \alpha^\circ$

Corde du segment =  $mn = c$

Flèche du segment =  $f$

$$\text{Surface } mTn = \frac{\pi R^2 \alpha}{360} - \frac{c}{2} (R - f)$$

### N° 14. Tranche de Cercle

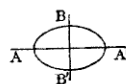
se mesure comme la différence de deux segments

### N° 15. Ellipse

Demi grand axe =  $\frac{AA'}{2} = a$

Demi petit axe =  $\frac{BB'}{2} = b$

$$S = \pi a b$$

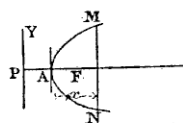


### N° 16. Parabole

$F$  foyer de la Parabole

$$AF = AP = \frac{p}{2}$$

$$S = \frac{2}{3} x \sqrt{2 p x} = \text{Surface } AMN$$



Extrait de l'Agenda Oppermann. Ch. Béranger, éditeur.



RENSEIGNEMENTS GÉOMÉTRIQUES

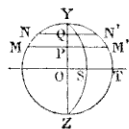
SURFACES COURBES

N° 17. Sphère

Diamètre =  $D$

Rayon =  $R$

Surface  $S = \frac{4}{3} \pi R^2 = \pi D^2$



N° 18. Calotte sphérique NYN'Q

YQ =  $h$

Surface  $S = 2 \pi R h$

N° 19. Zône sphérique NN'MM'

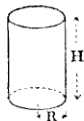
PQ =  $h$

Surface  $S = 2 \pi R h$

N° 20. Fuseau YSTZ

Angle des deux méridiens =  $\alpha^\circ$

Surface  $S = \pi R^2 \frac{\alpha}{90}$



N° 21. Cylindre circulaire droit

Rayon de la base =  $R$

Hauteur =  $H$

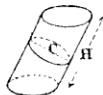
$S = 2 \pi R H$

N° 22. Cylindre quelconque

Circonférence de la section droite =  $C$

Longueur des génératrices =  $H$

$S = CH$

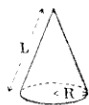


N° 23. Cône à base circulaire droit

Rayon de la base =  $R$

Longueur des génératrices =  $L$

$S = \pi R L$



N° 24. Tronc de cône circulaire droit à bases parallèles

Rayons des bases  $R$  et  $r$

Longueur des génératrices =  $L$

$S = \pi (R + r) L$



Extrait de l'Agenda Oppermann. Ch. Béranger, éditeur.

# L'Électricien

REVUE INTERNATIONALE DE L'ÉLECTRICITÉ

et de ses applications

PARAISANT TOUS LES SAMEDIS

avec la collaboration

DE MM. ALIAMET, ANDRÉOLI, BAIGNÈRES, BAINVILLE, E. BOISTEL.

A. BOUCHON, BRUNSWICK, P.-F. CHALON.

F. DROUIN, G. DUMONT, F. HÉRARD, JAULIN, JUPPONT, LEBIEZ,

LEFÈVRE, LEROY, MEYLAN, MICHAUT, L. MONTILLOT,

MANEUVRIER, NODON, A. PALAZ, PIÉRARD, RECHNIEWSKI, P. SIMON,

D<sup>r</sup> R. VIGOUROUX, H. WUILLEUMIER, SIREY, SVILOKOSSITCH.

Rédacteur en chef : J.-A. MONTPELLIER

*Secrétaire de la Rédaction : Georges DARY*

## Prix de l'Abonnement :

FRANCE..... 20 fr. par an. | UNION POSTALE. 25 fr. par an.

LE NUMÉRO : 50 centimes.



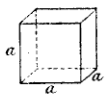
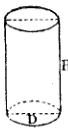
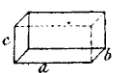
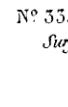
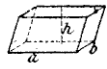

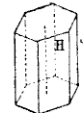

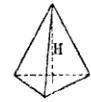
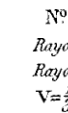




ADMINISTRATION ET RÉDACTION

L. de SOYE et Fils, Imprimeurs-Éditeurs

18, rue des Fossés-Saint-Jacques

PARIS (V<sup>e</sup>) — Téléphone n° 806-44 — PARIS (V<sup>e</sup>)

RENSEIGNEMENTS GÉOMÉTRIQUES

| VOLUMES                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>N° 25. Cube<br/><math>V = a^3</math></p>                                                                                                                  |  <p>N° 32. Cylindre circulaire droit<br/>Diamètre de la base = D<br/>Hauteur = H<br/><math>V = \frac{\pi D^2}{4} H</math></p>                          |
|  <p>N° 26. Parallépipède rectangle<br/><math>V = abc</math></p>                                                                                               |  <p>N° 33. Cylindre quelconque<br/>Surface de la base = B<br/>Hauteur = H<br/><math>V = BH</math></p>                                                  |
|  <p>N° 27. Parallépipède oblique<br/><math>V = abh</math></p>                                                                                                |  <p>N° 34. Cylindre équilateral<br/>D = H<br/><math>V = \frac{\pi D^3}{6}</math></p>                                                                  |
|  <p>N° 28. Prisme droit ou oblique<br/>Surface de la base = B<br/>Hauteur = H<br/><math>V = BH</math></p>                                                   |  <p>N° 35. Cône à base circulaire droit ou oblique<br/>Rayon de la base = R<br/><math>V = \pi R^2 \frac{H}{3}</math></p>                             |
|  <p>N° 29. Tetraedre<br/><math>V = \frac{1}{3} BH</math></p>                                                                                                |  <p>N° 36. Tronc de Cône<br/>Rayon de la grande base = R<br/>Rayon de la petite base = r<br/><math>V = \frac{1}{3} \pi H (R^2 + r^2 + Rr)</math></p> |
|  <p>N° 30. Pyramide<br/><math>V = \frac{1}{3} BH</math></p>                                                                                                 |  <p>N° 37. Sphère pleine<br/><math>V = \frac{4}{3} \pi R^3</math></p>                                                                                |
|  <p>N° 31. Tronc de Pyramide<br/>Surface de la grande base = B<br/>Surface de la petite base = b<br/><math>V = \frac{1}{3} H (B + b + \sqrt{Bb})</math></p> |  <p>N° 38. Sphère creuse<br/><math>V = \frac{4}{3} \pi (R^3 - r^3)</math></p>                                                                        |

Extrait de l'Agenda Oppermann. Ch. Béranger, éditeur.

# L'INDUSTRIE ÉLECTRIQUE

REVUE DE LA SCIENCE ÉLECTRIQUE  
ET DE SES APPLICATIONS INDUSTRIELLES  
PARAISANT LE 10 ET LE 25 DE CHAQUE MOIS

## FONDATEURS

### MM.

ABDANK-ABAKANOWICZ, Ingénieur-Conseil;  
RENE ARNOUX, Ingénieur-Conseil de la Com-  
pagnie continentale Edison  
PAUL BARBIER, Electricien, Fondateur de pou-  
voirs de la Société Leclanché et C<sup>ie</sup>;  
BAROON, Constructeur;  
J. CARPENTIER, Ingénieur-Constructeur;  
COMPAGNIE CONTINENTALE EDISON;  
FRAGER, Administrateur de la Compagnie  
pour la fabrication des compteurs;  
H. FONTAINE, Ingénieur civil;  
X. GARNOT, Ingénieur, Entrepreneur de Sta-  
tions centrales d'énergie électrique;  
CH.-ED. GUILLAUME, Attaché au bureau  
international des Poids et Mesures;  
JEAN-JACQUES HEILMANN, Ingénieur;  
E. HOSPITALIER, Ingénieur des Arts et Manu-  
factures, Professeur à l'Ecole de physique  
et de chimie industrielles de la Ville de  
Paris;  
HOURY, Ingénieur des Arts et Manufactures,  
Fabricant de fils et câbles électriques;  
E. JULIEN, Ingénieur;  
J. LAFFARGUE, Ingénieur-Electricien  
A. LAHURE, Imprimeur-Editeur;  
P. LEMONNIER, Ingénieur;

### MM.

AUG. LALANCE, Administrateur-Délégué de la  
Société anonyme d'éclairage électrique du  
Secteur de la place Clichy;  
MAISON BREGUET,  
G. MASSON, Libraire-Editeur,  
MENIER, Manufacturier;  
CH. MILDE, Constructeur-Electricien;  
LOUIS MORS, Ingénieur-Electricien;  
R.-V. PICOU, Ingénieur des Arts et Manu-  
factures;  
POSTEL-VINAY, Ingénieur-Constructeur;  
JULES RICHARD, Ingénieur-Constructeur, de  
la maison Richard frères;  
F. DE ROMILLY;  
G. ROUX, Chef des travaux pratiques d'élec-  
tricité à l'Ecole de physique et de chimie  
industrielles de la ville de Paris;  
SCHNEIDER ET C<sup>ie</sup>, Usines du Creusot;  
SOCIÉTÉ ALSACIENNE DE CONSTRUCTIONS  
MECANIQUES;  
SOCIÉTÉ ANONYME CANCE;  
SOCIÉTÉ POUR LA TRANSMISSION DE LA  
FORCE PAR L'ELECTRICITE;  
SOCIÉTÉ POUR LE TRAVAIL ELECTRIQUE  
DES METAUX,  
E. THURNAUER, Directeur du bureau de  
Paris de la Thomson-Houston International  
Electric C<sup>ie</sup>;  
GASTON TISSANDIER, Directeur de La Nature;  
LAZARE WEILLER, Manufacturier

RÉDACTEUR EN CHEF : E. HOSPITALIER

SECRÉTAIRE DE LA RÉDACTION : ALFRED SOULIER

ABONNEMENTS { Paris et Départements : Un an . . . . . 24 francs  
Union postale : Un an . . . . . 26 francs

PRIX DU NUMÉRO : UN FRANC

S'adresser pour tout ce qui concerne la Rédaction à M. E. Hospitalier, rue de Chaulilly,  
n° 12, et pour l'Administration, les Abonnements, les Annonces, etc., à M. Lahure, rue de  
Fleurus, n° 9.

Téléphone 704.23

Adr. tél. : Alahure-Paris.

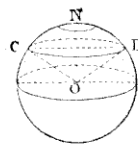
PARIS

A. LAHURE, IMPRIMEUR-ÉDITEUR

9, RUE DE FLEURUS, 9

RENSEIGNEMENTS GÉOMÉTRIQUES

VOLUMES (Suite)



N° 39 Secteur de Sphère

Distance de N au plan CD = H

Volume OCND = V

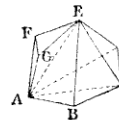
$$V = \frac{2}{3} \pi R^2 H$$

N° 40. Segment de Sphère (CND)

Hauteur du Segment = H

Rayon de la base = r

$$V = \frac{2}{3} \pi H^3 + \frac{1}{2} \pi r^2 H$$



N° 41 Polyèdres irréguliers

Surfaces des diverses bases

S S' S'' etc.

Distances à chaque base d'un des sommets du polygone choisi arbitrairement = HH' H'' etc.

$$V = \frac{1}{3} (SH + S'H' + S''H'' \text{ etc.})$$

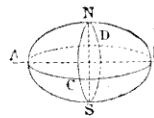
N° 42. Polyèdres réguliers

Surface d'une base = s

Distance du centre à chaque base = h

Nombre de faces = n

$$V = \frac{1}{3} n sh$$



N° 43 Ellipsoïde de révolution

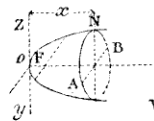
$$V = \frac{4}{3} \pi a^2 b$$

N° 44 Ellipsoïde à 3 axes

$$a = \frac{1}{2} AB$$

$$V = \frac{4}{3} \pi abc \quad b = \frac{1}{2} CD$$

$$c = \frac{1}{2} NS$$



N° 45. Paraboloïde de révolution

paramètre = p = 2 x OF

$$V = \pi p x^2 = Vol. \text{ o NAB}$$

$$\text{ou } V = \frac{1}{2} \pi x \times AB^2$$

Extrait de l'Agenda Oppermann. Ch. Béranger, éditeur.



**LIBRAIRIE LAROUSSE, 17, rue Montparnasse, PARIS**  
**GRAND PRIX, Exposition Universelle 1900.**

**NOUVEAU** 10 fr. tous les deux mois.

**LAROUSSE**

**ILLUSTRÉ**

**Dictionnaire encyclopédique**  
**EN SEPT VOLUMES**



Le *Nouveau Larousse illustré* formera 7 volumes in-4°, imprimés sur trois colonnes, dans le même format que le *Grand Dictionnaire Larousse*. Rédigé par des écrivains et des savants éminents, il est fait sur le même plan que son célèbre devancier. La richesse du vocabulaire est incomparable. Les questions philosophiques, politiques, religieuses et sociales sont traitées avec une impartialité absolue.

De plus, l'ouvrage est illustré d'un très grand nombre de gravures et contient de nombreuses cartes en noir et en couleurs.

Il paraît un fascicule à 50 centimes chaque semaine, depuis le 1<sup>er</sup> avril 1897. Il y aura au moins 100 fascicules. On peut également recevoir l'ouvrage par séries brochées de 10 fascicules, ou par volumes, brochés ou reliés, au fur et à mesure de l'apparition. Les quatre premiers volumes sont en vente; le cinquième paraîtra en mars 1902.

**PRIX ACTUEL DE LA SOUSCRIPTION A FORFAIT :**

**190 francs**, en fascicules, séries ou volumes brochés.  
**225 francs**, en volumes reliés demi-chagrin.

**PAIEMENT : 10 francs tous les deux mois.**

On reçoit dans un court délai, en souscrivant, tout ce qui a paru.

DEMANDER GRATIS UN FASCICULE SPÉCIMEN 16 pages.

**120,000 souscripteurs au 1<sup>er</sup> janvier 1902**

## RENSEIGNEMENTS GÉOMÉTRIQUES

### II. — Tracé des courbes.

#### § 1. — Ellipse.

**Définition des lignes.** —  $F$  et  $F'$  : foyers. — Distance  $FF'$  : distance focale. —  $AA'$  : grand axe. —  $BB'$  : petit axe. — Rayons vecteurs : toutes les droites, telles que  $FM$ ,  $F'M$  partant des différents points de l'ellipse et aboutissant aux foyers (fig. 22).

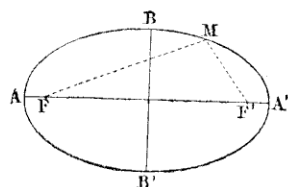


Fig. 22.

**Tracé par points, le grand axe étant donné ainsi que les foyers.** — Prendre le milieu  $O$  (fig. 23) de la ligne donnée  $AA'$ . Des foyers  $F$  et  $F'$ , avec un rayon égal à  $AO$ , décrire quatre arcs se coupant, deux à deux, aux points  $H$  et  $I$ . La droite  $HI$  est le petit axe et les quatre points  $A, H, A', I$  sont les sommets de la courbe.

Maintenant, pour trouver un point quelconque de la courbe, du point  $O$ , comme centre, décrire deux circonférences concentriques ayant pour diamètres, l'une  $AA'$  et l'autre  $HI$ ; tracer un rayon arbitraire  $OC$ , et du point  $C$  abaisser  $CD$ , perpendiculaire à  $AA'$ ; par le point  $G$ , rencontre du rayon  $OC$  avec la petite circonférence, mener  $GK$  parallèle à  $AA'$  et le point  $E$ , rencontre de  $GK$  avec  $CD$  est un point de l'ellipse. En continuant ainsi on peut déterminer autant de points de l'ellipse qu'on le désirera.

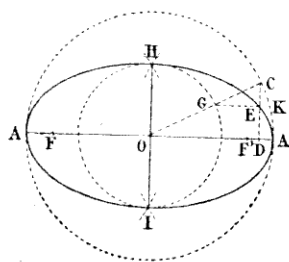


Fig. 23.

**Tracé par un mouvement continu.** — Les jardiniers emploient le moyen suivant :

Ils tracent d'abord les deux axes, et ils déterminent les foyers par un arc de cercle ayant pour centre l'une des extrémités du petit axe et pour rayon la moitié du grand axe. Les deux points où cet arc de cercle coupe le grand axe sont les foyers. Ensuite, ils prennent un cordeau ayant même longueur que le grand axe, dont ils fixent les extrémités à chaque foyer. Puis ils tendent le cordeau de manière à former deux lignes droites aboutissant à une pointe à tracer. Cette pointe est mise en mouvement par la main, en ayant soin de maintenir le cordeau bien tendu, et elle trace, sur le terrain, l'ellipse demandée.

#### § 2. — Ovale.

**Tracé, le grand axe étant donné.** — Diviser le grand axe  $AB$  (fig. 24) en trois parties égales par les points  $C$  et  $D$ . De ces points, comme cen-

Extrait de l'Agenda Oppermann. Ch. Béranger, éditeur.

En Vente chez tous les Libraires

ET DANS LES GARES

# La Vie Scientifique

REVUE UNIVERSELLE

DES INVENTIONS NOUVELLES ET SCIENCES PRATIQUES

Publication Hebdomadaire Illustrée

Directeur : **Max de Nansouty**

**La Vie Scientifique** est certainement la *Revue de Vulgarisation* la mieux faite. Rédigée d'une manière simple, claire, et illustrée de nombreuses gravures très soignées, elle est à la portée de tous, à la piste de toutes les découvertes et des dernières inventions : elle permet à chacun de se tenir constamment et avec intérêt, au courant de tous les progrès scientifiques.

**La Vie Scientifique** paraît toutes les semaines en un numéro de grand format, superbement illustré, sous couverture.

## ABONNEMENTS

|               | Un an  | Six mois |
|---------------|--------|----------|
| FRANCE.....   | 15 fr. | 8 fr.    |
| ÉTRANGER..... | 18 fr. | 10 fr.   |

*Un numéro de 24 pages est envoyé contre 0 fr. 35  
adressés à*

**F. JUVEN, éditeur**

122, rue Reaumur. PARIS, 2<sup>e</sup>.

## RENSEIGNEMENTS GÉOMÉTRIQUES

tres, avec un rayon égal à AC, décrire deux circonférences qui se coupent aux points F et G. Des points A et B, avec le même rayon, tracer quatre arcs de cercle coupant les deux circonférences aux points E, H, J, I. Du point G, avec un rayon égal à la distance du point G au point E, décrire l'arc EH. En faire autant du point F, avec le même rayon, et l'ovale est formé.  
AB est le grand axe; KL, le petit axe; C et D, les foyers.

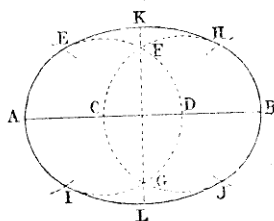


Fig. 24.

### § 3. — Ove.

Cette courbe se trace de la manière suivante :  
Sur une droite AB comme diamètre (fig. 25) décrire une demi-circonférence AMB. Au milieu O de AB, élever une perpendiculaire ON sur laquelle on prend OC = AO; joindre AC et BC. Du point A, avec AB pour rayon, décrire un arc BD, terminé au prolongement de AC; du point B, avec BA pour rayon, décrire un arc AE, terminé au prolongement de BC. AD étant égale à BE, il en résulte que leurs différences CD et CE sont égales. On peut donc du point C, avec CD pour rayon, décrire un quart de cercle, qui passera au point E. Les quatre arcs ainsi décrits se raccordent aux points A, B, D, E et forment l'ove.

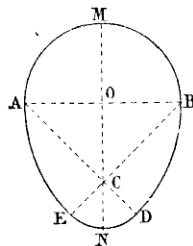


Fig. 25.

### § 4. — Ogive.

La manière ordinaire de tracer l'ogive est la suivante :

Soient A et B (fig. 26) les naissances de la voûte, ou extrémités supérieures des piliers, situées sur une même horizontale. Des points A et B, comme centres, avec la distance AB des piliers comme rayon, on décrit deux arcs de cercle BC et AC, qui, par leur intersection, déterminent le sommet C de l'ogive.  
L'ogive ainsi tracée est celle qu'on rencontre le plus souvent. OC lui donne le nom d'arc en tiers-point.

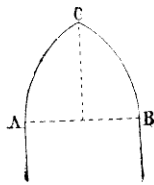


Fig. 26.

### § 5. — Anses de panier.

Il y a des anses de panier de 3, 5, 7, 9 et même 11 centres. On emploie des méthodes différentes pour le tracé de cette courbe suivant le nombre des centres. On peut toutefois employer celle-ci après qu'elle s'applique dans tous les cas :

Soient AB l'ouverture et OC la montée (fig. 27). Décrire deux demi-circonférences sur l'ouverture AB comme diamètre et sur la montée OC

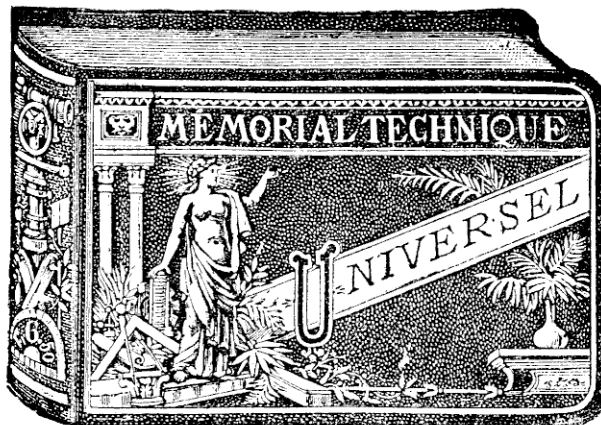
Extrait de l'Agenda Oppermann. Ch. Béranger, éditeur.

Librairie H. LE SOUDIER, 174, boulevard St-Germain (VII<sup>e</sup> Arr.)

## MÉMORIAL TECHNIQUE UNIVERSEL POUR L'INGÉNIEUR

*Quatrième Édition, revue et augmentée.*

Indispensable à tous les Ingénieurs, Constructeurs, Architectes, Agents voyers, Mécaniciens, Industriels, Entrepreneurs, Conducteurs de travaux, Arpenteurs, Touristes, etc., de tous les pays. Manuel théorique et pratique, sommaire de toutes les tables, formules, données pratiques et notices d'Arithmétique, d'Algèbre, de Trigonométrie, de Géométrie, de Cintrage, de Topographie, de Matériaux de constructions civiles et routières, de Travaux publics, de Mécanique, d'Hydraulique, d'Irrigation, de Physique technologique, de Géographie physique, de Géologie, de Chimie, de Nombres utiles, de Curiosités scientifiques, etc., avec des Tables logarithmiques, d'intérêts, et un petit Dictionnaire technologique **en quatre langues**. Rédigé par des Ingénieurs distingués français, allemands, anglais et italiens. Format de poche de gilet (5×8), avec reliure en peau dorée, imprimée en relief, doré sur tranches et contenant plus de 400 pages ornées de 200 gravures.



Grandeur naturelle (8×5 centimètres). Prix : 6 fr. 50.

[illegible]

rayons OD, OE, OF, OG aux points *d, e, f, g*. Par les points *d, e, f, g*, ou ces rayons coupent la petite circonférence, mener des parallèles *dm, en, fp, qg* à la ligne AB, jusqu'à leurs rencontres *m, n, p, q*, avec les perpendiculaires Dm, En, Fp, Gq, abaissés des points D, E, F, G sur ligne AB. Les points A, *m, n, p, q*, B, seront des points de la courbe. Il ne s'agit plus que de les unir par des arcs de cercle qui se raccorderont.

qui rencontre AB au point 1, puis au milieu de *mn* une perpendiculaire qui coupe la précédente au point 2, ainsi de suite ; les points 1, 2, 3, 4, 5 seront les centres des arcs à décrire.

4. 5 seront les centres des arcs à décrire.  
*C'est où il convient d'employer les différentes espèces d'anses de panier.*

— On emploie :

1<sup>o</sup> L'anse à 3 centres lorsque la montée n'est pas inférieure aux  $\frac{3}{4}$  de la demi-ouverture;

2<sup>o</sup> L'anse à 5 centres lorsque la montée est comprise entre les  $\frac{3}{4}$  et les  $\frac{5}{3}$  de la demi-ouverture ;

3° L'anse à 7 centes depuis une montée égale aux  $\frac{2}{3}$  de la demi-ouverture jusqu'à une montée égale à la moitié de cette demi-ouverture;

4<sup>e</sup> Pour une montée moindre que la moitié de la demi-ouverture, on fait usage de la courbe à 9 centres.

40 Tracé par abscisses et ordonnées sur la tangente. — La tangente AT (fig. 28) étant tracée sur le terrain et le point de tangence B déterminé, on lui veut obtenir un point  $\gamma$  de la courbe, on élève sur AB, en un point C, une perpendiculaire DC, LA distance BD ou  $x$  s'appelle *abscisse*, et la distance DC ou  $y$  s'appelle *ordonnée*. Comme on prend arbitrairement la longueur de l'abscisse, le plus souvent par 10 mètres ou des multiples de 10, il ne reste à calculer que la valeur de l'ordonnée, laquelle s'obtient au moyen de la formule :

$y = R - \sqrt{R^2 - x^2}$ , dans laquelle  
 $R$  = le rayon de la courbe,  
 $x$  = l'abscisse.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



**3 fr. 50**  
PAR AN

**“Mécanique  
Electricité”**

JOURNAL MENSUEL

traitant de la pratique de l'Industrie et des Arts et Métiers

De contient que des Articles absolument  
pratiques et originaux

TÉLÉPHONE 285,21

ABONNEMENTS  
Paris, Seine, Seine-et-Oise, 3 francs.  
Province, 3 fr. 50. — Etranger, 4 francs.

CHEZ  
**J. LOUBAT et C<sup>ie</sup>**  
15, boulevard Saint-Martin, 15  
(PARIS III<sup>e</sup>)

# RENSEIGNEMENTS MATHÉMATIQUES

## Calcul des intérêts.

| TAUX.               | DIVISEURS. | TAUX.  | DIVISEURS. |
|---------------------|------------|--------|------------|
| ANNÉE DE 365 JOURS. |            |        |            |
| 1 0/0               | 36 500     | 5 3/4  | 6 348      |
| 1 1/4               | 29 200     | 6 0/0  | 6 085      |
| 1 1/2               | 24 333     | 6 1/4  | 5 840      |
| 1 3/4               | 20 857     | 6 1/2  | 5 615      |
| 2 0/0               | 18 250     | 6 3/4  | 5 407      |
| 2 1/4               | 16 222     | 7 0/0  | 5 214      |
| 2 1/2               | 14 600     | 7 1/4  | 5 034      |
| 2 3/4               | 13 273     | 7 1/2  | 4 866      |
| 3 0/0               | 12 166     | 7 3/4  | 4 709      |
| 3 1/4               | 11 231     | 8 0/0  | 4 562      |
| 3 1/2               | 10 428     | 8 1/4  | 4 424      |
| 3 3/4               | 9 733      | 8 1/2  | 4 294      |
| 4 0/0               | 9 125      | 8 3/4  | 4 171      |
| 4 1/4               | 8 588      | 9 0/0  | 4 055      |
| 4 1/2               | 8 111      | 9 1/4  | 3 945      |
| 4 3/4               | 7 684      | 9 1/2  | 3 842      |
| 5 0/0               | 7 300      | 9 3/4  | 3 743      |
| 5 1/4               | 6 952      | 10 0/0 | 3 650      |
| 5 1/2               | 6 636      | 10 1/4 | 3 561      |
| ANNÉE DE 360 JOURS. |            |        |            |
| 1 0/0               | 36 000     | 5 3/4  | 6 260      |
| 1 1/4               | 28 800     | 6 0/0  | 6 000      |
| 1 1/2               | 24 000     | 6 1/4  | 5 760      |
| 1 3/4               | 20 500     | 6 1/2  | 5 538      |
| 2 0/0               | 18 000     | 6 3/4  | 5 333      |
| 2 1/4               | 16 000     | 7 0/0  | 5 143      |
| 2 1/2               | 14 400     | 7 1/4  | 4 965      |
| 2 3/4               | 13 091     | 7 1/2  | 4 800      |
| 3 0/0               | 12 000     | 7 3/4  | 4 645      |
| 3 1/4               | 11 077     | 8 0/0  | 4 500      |
| 3 1/2               | 10 286     | 8 1/4  | 4 363      |
| 3 3/4               | 9 600      | 8 1/2  | 4 235      |
| 4 0/0               | 9 000      | 8 3/4  | 4 114      |
| 4 1/4               | 8 471      | 9 0/0  | 4 000      |
| 4 1/2               | 8 000      | 9 1/4  | 3 891      |
| 4 3/4               | 7 579      | 9 1/2  | 3 789      |
| 5 0/0               | 7 200      | 9 3/4  | 3 692      |
| 5 1/4               | 6 857      | 10 0/0 | 3 600      |
| 5 1/2               | 6 545      | 10 1/4 | 3 512      |

APPLICATION. Pour obtenir la somme d'intérêt I à payer, pour un capital C placé à un taux de T pour cent pendant N jours.

La formule générale est.  $I = C \times \frac{T}{100} \times \frac{N}{365}$ , ou  $C \times \frac{T}{100} \times \frac{N}{360}$

Dans cette formule le diviseur fixe est  $D = \frac{36 500}{T}$ , ou  $\frac{36 000}{T}$

Et par suite on a  $I = C \times N \times \frac{1}{D}$

Extrait de l'Agenda Oppermann. Ch. Béranger, éditeur.



# **Librairie GAUTHIER-VILLARS**

*Quai des Grands-Augustins, 55, PARIS (6<sup>e</sup> Arrond<sup>e</sup>).*

## **Extrait de l'Encyclopédie des Aide-Mémoire**

Chaque volume (petit in-8) : broché, 2 fr. 50 ; cartonné, 3 francs.

**BLONDEL (A.).** — Moteurs synchrones à courants alternatifs, avec 71 figures : 1901.

**DUMONT (G.).** — Électromoteurs et leurs applications, avec 43 figures : 1897.

**LEFEVRE (Julien).** — Eclairage électrique. 2<sup>e</sup> édition, avec 67 figures : 1896.

**LOPPE (F.).** — Accumulateurs électriques, avec 47 gravures : 1896.

— Les Transformateurs de tension à courants alternatifs, avec figures : 1897.

**MINEL (P.).** — Introduction à l'Électricité industrielle. (Potentiel. Flux de force. Grandeurs électriques) 2<sup>e</sup> édition, Petit in-8, avec 49 figures : 1893.

— Circuit magnétique. Induction. Machines. Avec 49 figures, 2<sup>e</sup> édition : 1893.

— Électricité appliquée à la Marine, avec 42 figures : 1891.

— Régularisation des moteurs des machines électriques, avec 49 figures et 2 planches : 1894.

**MINET (Adolphe)** — L'Électrometallurgie. *Voie humide et voie sèche*, avec 27 figures : 1897.

— Les Fours électriques et leurs applications, avec 56 figures : 1897.

— L'Électrochimie. Production électrolytique des composés chimiques, avec 19 figures : 1897.

— Théorie de l'Électrolyse, avec 4 figures : 1898.

— Analyses électrolytiques, avec 13 figures : 1899.

**PICOU (R.-V.).** — La distribution de l'Électricité. Installations isolées. 2<sup>e</sup> édition, avec 28 figures : 1897.

— La distribution de l'Électricité. Usines centrales. 2<sup>e</sup> édition, avec 27 figures : 1898.

— Canalisations électriques. *Lignes aériennes industrielles*, avec 86 figures, 1898.

**VIGNERON (P.)** et **LETHEULE (P.).** — Mesures électriques. *Essais de Laboratoire*, avec 44 figures : 1899.

— Galvanoplastie et Galvanostégie, avec 13 fig. : 1901.

## RENSEIGNEMENTS MATHÉMATIQUES

**Calcul des intérêts. — Année civile (de 365 jours)**  
 Tableau servant à trouver un nombre de jours d'intérêt d'une époque à une autre dans un délai de douze mois.

|            |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|------------|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Janvier.   | 31 | 59 | 90 | 120 | 151 | 181 | 212 | 243 | 273 | 304 | 334 | 365 |
| Février.   | 28 | 59 | 89 | 120 | 151 | 181 | 212 | 243 | 273 | 304 | 334 | 365 |
| Mars.      | 31 | 61 | 92 | 122 | 153 | 184 | 214 | 245 | 275 | 306 | 337 | 368 |
| Avril.     | 30 | 61 | 91 | 122 | 153 | 184 | 214 | 245 | 275 | 306 | 337 | 368 |
| Mai.       | 31 | 61 | 92 | 123 | 153 | 184 | 214 | 245 | 276 | 307 | 338 | 369 |
| Juin.      | 30 | 61 | 92 | 123 | 153 | 184 | 214 | 245 | 276 | 307 | 338 | 369 |
| Juillet.   | 31 | 62 | 93 | 124 | 154 | 185 | 215 | 246 | 277 | 308 | 339 | 370 |
| Août.      | 31 | 62 | 93 | 124 | 154 | 185 | 215 | 246 | 277 | 308 | 339 | 370 |
| Septembre. | 30 | 61 | 92 | 123 | 153 | 184 | 214 | 245 | 276 | 307 | 338 | 369 |
| Octobre.   | 31 | 62 | 93 | 124 | 154 | 185 | 215 | 246 | 277 | 308 | 339 | 370 |
| Novembre.  | 30 | 61 | 92 | 123 | 153 | 184 | 214 | 245 | 276 | 307 | 338 | 369 |
| Décembre.  | 31 | 62 | 93 | 124 | 154 | 185 | 215 | 246 | 277 | 308 | 339 | 370 |

N. B. Les chiffres indiqués à ce tableau sont le nombre de jours qui se passent deux mois quelconques, de 1<sup>er</sup> en 1<sup>er</sup>, de 15 en 15, ou de telle date d'un mois à la même date de tout autre mois.

On obtiendra le nombre de jours d'intervalle pour deux dates dissimilaires en ajoutant ou retranchant une différence toujours facile à calculer.

Pour les années bissextiles comme 1892 ajouter le 29 Février.

*Exemple.*  
 Pour avoir le nombre de jours du 15 Avril au 18 Septembre, voir d'abord le nombre de jours du 15 Avril au 15 Septembre (ce qui est le même que du premier au premier) = 153, et y ajouter trois jours, total 156.

Extrait de l'Agenda Oppermann, Ch. Béranger, éditeur.

# **Librairie GAUTHIER-VILLARS**

Quai des Grands-Augustins, 55. PARIS (6<sup>e</sup> Arrond<sup>t</sup>).

**BROCA (André)**, Professeur agrégé de Physique à la Faculté de Médecine. — **La Télégraphie sans fils**. In-18 Jésus, avec 35 figures : 1890..... 3 fr. 50

**COLSON (R.)**, Capitaine du Génie. — **Traité élémentaire d'Electricité, avec les principales applications**. 3<sup>e</sup> édition, revue et augmentée. In-18 Jésus, avec 61 figures : 1900..... 3 fr. 75

**FLEMING**. — **Le Laboratoire d'Electricité. Notes et formules**. Traduit de l'anglais et augmenté d'un Appendice par M. J.-L. ROUTH, ancien élève de l'Ecole polytechnique. In-8, avec figures et 3 planches : 1898. Broché, 6 fr. ; cartonné..... 7 fr. 50

**GÉRARD (Éric)**, Directeur de l'Institut Montefiore. — **Leçons sur l'Electricité**, 6<sup>e</sup> édition, refondue et complétée. 2 volumes grand in-8, se vendant séparément :

TOME I : Théorie de l'Electricité et du Magnétisme. Electrométrie. Théorie et construction des générateurs et des transformateurs électriques, avec 388 figures : 1900... 12 fr.

TOME II : Canalisation et distribution de l'énergie électrique. Application de l'électricité à la téléphonie, à la télégraphie, à la production et à la transmission de la puissance motrice, à la traction, à l'éclairage, à la métallurgie et à la chimie industrielle, avec 387 figures : 1900..... 12 fr.

**JANET (Paul)**, Directeur de l'Ecole supérieure d'Electricité. — **Leçons d'Electrotechnique générale**, professées à l'Ecole supérieure d'Electricité — Grand in 8, avec 307 figures : 1900..... 20 fr.

**JANET (Paul)**. — **Premiers principes d'Electricité industrielle. Piles. Accumulateurs. Dynamos. Transformateurs**. 3<sup>e</sup> édition, entièrement refondue. In-8, avec 169 figures : 1899..... 6 fr.

**SMITH (Edgar-F.)**, Professeur de chimie à l'Université de Pensylvanie. — **Analyse électrochimique**. Traduction d'après la 2<sup>e</sup> édition américaine, revue et augmentée ; suivie d'un *Index bibliographique* par M. Joseph ROSSER, Ingénieur civil des Mines. In-18 Jésus, avec 27 figures : 1900... 5 fr.

**THOMSON (J.-J.)**, D<sup>r</sup> Sc., F. R. S. — **Les décharges électriques dans les gaz**. Ouvrage traduit de l'anglais avec des *Notes* par M. Louis BARBILLON, Docteur es sciences, et une *Introduction* par M. Ch.-Ed. GUILLAUME. In-8, avec 41 figures : 1900..... 5 fr.

# RENSEIGNEMENTS MATHÉMATIQUES

CUBAGE DES BOIS RONDS

Tableau donnant la surface d'un cercle dont la circonférence varie de 10 à 100.

| CIRCON-<br>FÉRENCE. | SECTION. | CIRCON-<br>FÉRENCE. | SECTION. | CIRCON-<br>FÉRENCE. | SECTION. |
|---------------------|----------|---------------------|----------|---------------------|----------|
| 10                  | 7.96     | 41                  | 133.8    | 72                  | 412.5    |
| 11                  | 9.63     | 42                  | 140.4    | 73                  | 421.1    |
| 12                  | 11.46    | 43                  | 147.1    | 74                  | 435.8    |
| 13                  | 13.45    | 44                  | 154.1    | 75                  | 447.6    |
| 14                  | 15.60    | 45                  | 161.1    | 76                  | 459.6    |
| 15                  | 17.91    | 46                  | 168.4    | 77                  | 471.8    |
| 16                  | 20.37    | 47                  | 175.8    | 78                  | 484.1    |
| 17                  | 23.00    | 48                  | 183.3    | 79                  | 496.6    |
| 18                  | 25.78    | 49                  | 191.1    | 80                  | 509.3    |
| 19                  | 28.73    | 50                  | 198.9    | 81                  | 522.1    |
| 20                  | 31.83    | 51                  | 207.0    | 82                  | 535.1    |
| 21                  | 35.10    | 52                  | 215.2    | 83                  | 548.2    |
| 22                  | 38.52    | 53                  | 222.5    | 84                  | 561.5    |
| 23                  | 42.10    | 54                  | 232.0    | 85                  | 575.0    |
| 24                  | 45.84    | 55                  | 240.7    | 86                  | 588.6    |
| 25                  | 49.74    | 56                  | 249.6    | 87                  | 602.3    |
| 26                  | 53.80    | 57                  | 258.5    | 88                  | 616.2    |
| 27                  | 58.01    | 58                  | 267.7    | 89                  | 630.3    |
| 28                  | 62.39    | 59                  | 277.0    | 90                  | 644.6    |
| 29                  | 66.92    | 60                  | 286.5    | 91                  | 659.0    |
| 30                  | 71.62    | 61                  | 296.1    | 92                  | 673.5    |
| 31                  | 76.47    | 62                  | 305.9    | 93                  | 688.3    |
| 32                  | 81.49    | 63                  | 315.8    | 94                  | 703.1    |
| 33                  | 86.66    | 64                  | 325.9    | 95                  | 718.2    |
| 34                  | 91.99    | 65                  | 336.2    | 96                  | 733.4    |
| 35                  | 97.48    | 66                  | 346.6    | 97                  | 748.8    |
| 36                  | 103.1    | 67                  | 357.2    | 98                  | 764.3    |
| 37                  | 108.9    | 68                  | 368.0    | 99                  | 779.9    |
| 38                  | 114.9    | 69                  | 378.9    | 100                 | 795.3    |
| 39                  | 121.0    | 70                  | 389.9    |                     |          |
| 40                  | 127.3    | 71                  | 401.2    |                     |          |

## Valeurs et Formules diverses.

$$\pi = 3.1415926535897932 \dots$$

$$\frac{1}{\pi} = 0.318309886183791 \dots$$

$$\pi^2 = 9.8696044 \dots$$

$$\sqrt{\pi} = 1.772453850 \dots$$

$$\log \pi = 0.497149872694 \dots$$

$$\log \text{hyp } \pi = 1.14473 \dots$$

$$\text{Long. de l'arc de } 1^\circ \text{ (cercle de}$$

$$\text{rayon 1}) = \frac{\pi}{180} = 0.017453293.$$

$$\text{arc de } 1' = \frac{\pi}{10\ 800} = 0.0002908882.$$

$$\text{arc de } 1'' = \frac{\pi}{648\ 000} = 0.000004848.$$

$$\text{Accélération due à la pesanteur } = g$$

$$g = 9.80896 \text{ en mèt. par seconde.}$$

$$\frac{1}{g} = 0.10194$$

$$\frac{\pi^2}{g} = 1.006075$$

$$\sqrt{g} = 3.13209 \quad \pi \sqrt{g} = 9.83714$$

$$\sqrt{2g} = 4.42940 \quad \pi \sqrt{2g} = 13.91536$$

$$\frac{1}{\sqrt{g}} = 0.319275 \quad \frac{\pi}{\sqrt{g}} = 1.003033$$

$$\frac{g^2}{\pi^2} = 98.236$$

$$\frac{1}{g^2} = 0.010291$$

Extrait de l'Agenda Oppermann, Ch. Béranger, éditeur,

Extrait du Catalogue de la  
**Librairie polytechnique Ch. BÉRANGER**

Successeur de BAUDRY & C<sup>ie</sup>  
Editeur à Paris, 15, Rue des Saints-Pères

**Traité d'électricité et de magnétisme.**

Traité d'électricité et de magnétisme. Théorie et application, instruments et méthodes de mesure électrique. Cours professé à l'Ecole supérieure de télégraphie, par A. VASCHY, ingénieur des télégraphes, examinateur d'entrée à l'Ecole Polytechnique. 2 volumes grand in-8°, avec de nombreuses figures dans le texte. .... 25 fr.

**Théorie de l'électricité.**

Théorie de l'électricité. Exposé des phénomènes électriques et magnétiques fondé uniquement sur l'expérience et le raisonnement, par A. VASCHY, ingénieur des télégraphes, examinateur d'admission à l'Ecole Polytechnique, 1 volume grand in-8°, avec 14 figures dans le texte, relié. .... 20 fr.

**Traité pratique d'électricité.**

Traité pratique d'électricité à l'usage des ingénieurs et constructeurs. Théorie mécanique du magnétisme et de l'électricité, mesures électriques, piles, accumulateurs et machines électrostatiques, machines dynamo-électriques génératrices, transport, distribution et transformation de l'énergie électrique, utilisation de l'énergie électrique, par FELIX LUCAS, ingénieur en chef des ponts et chaussées, administrateur des chemins de fer de l'Etat. 1 volume grand in-8°, avec 278 figures dans le texte. .... 15 fr.

**Electricité industrielle.**

Traité d'électricité industrielle, théorique et pratique, par MARCEL DEPREZ, membre de l'Institut, professeur d'électricité industrielle au Conservatoire national des arts et métiers, professeur suppléant au Collège de France. 2 volumes grand in-8°, avec de nombreuses figures dans le texte, paraissant en 4 fascicules. Prix de souscription à l'ouvrage complet, .... 40 fr.  
Chaque fascicule se vend séparément. .... 12 fr.

**Electrometallurgie.**

Traité d'electrometallurgie. Magnésium, lithium, glucinium, sodium, potassium, calcium, aluminium, cerium, lanthane, didyme, cuivre, argent, or, zinc, cadmium, mercure, étain, plomb, bismuth, antimoine, chrome, manganèse, fer, nickel, cobalt, platine, etc., par W. BORCHERS, professeur à l'Ecole de métallurgie de Duisburg, traduit d'après la deuxième édition allemande, par le Dr L. GAUTHIER. 1 volume grand in-8°, avec 108 figures dans le texte. .... 25 fr.

## RENSEIGNEMENTS PHYSIQUES

**Tableau donnant la température de l'eau correspondant à une pression effective en kilogrammes par centimètre carré.**

| PRES-<br>SION. | TEMPÉ-<br>RATURE. | PRES-<br>SION. | TEMPÉ-<br>RATURE. | PRES-<br>SION. | TEMPÉ-<br>RATURE. | PRES-<br>SION. | TEMPÉ-<br>RATURE. |
|----------------|-------------------|----------------|-------------------|----------------|-------------------|----------------|-------------------|
| Kilogr.        | Degrés.           | Kilogr.        | Degrés.           | Kilogr.        | Degrés.           | Kilogr.        | Degrés.           |
| 0.5            | 111               | 5.5            | 161               | 10.5           | 185               | 15.5           | 202               |
| 1.0            | 120               | 6.0            | 164               | 11.0           | 187               | 16.0           | 203               |
| 1.5            | 127               | 6.5            | 167               | 11.5           | 189               | 16.5           | 205               |
| 2.0            | 133               | 7.0            | 170               | 12.0           | 191               | 17.0           | 206               |
| 2.5            | 138               | 7.5            | 173               | 12.5           | 193               | 17.5           | 208               |
| 3.0            | 143               | 8.0            | 175               | 13.0           | 194               | 18.0           | 209               |
| 3.5            | 147               | 8.5            | 177               | 13.5           | 196               | 18.5           | 210               |
| 4.0            | 151               | 9.0            | 179               | 14.0           | 197               | 19.0           | 211               |
| 4.5            | 155               | 9.5            | 181               | 14.5           | 199               | 19.5           | 213               |
| 5.0            | 158               | 10.0           | 183               | 15.0           | 200               | 20.0           | 214               |

### Dilatation linéaire des solides de 0° à 100° C pour 1°.

|                                       |               |                                      |               |
|---------------------------------------|---------------|--------------------------------------|---------------|
| <b>PIERRES ET TERRES CUITES.</b>      |               | Fonte de fer.....                    | 0,000 011 100 |
| Briques ordinaires.....               | 0,000 005 502 | Acier non trempé.....                | 0,000 010 791 |
| — dures.....                          | 0,000 004 928 | — trempé et recuit                   |               |
| Terre cuite.....                      | 0,000 004 573 | — à 819,2.....                       | 0,000 012 396 |
| Granit.....                           | 0,000 008 685 | — trempé et recuit                   |               |
| Marbre blanc.....                     | 0,000 010 720 | — à 379,5.....                       | 0,000 013 690 |
| — noir.....                           | 0,000 001 260 | Fer doux forgé.....                  | 0,000 012 205 |
| Pierre à bâtir de Ver-                |               | — rond passé à la fi-                |               |
| non-s.-Seine 0,000 004 303            |               | lière.....                           | 0,000 012 350 |
| — de Saint-Leu.. 0,000 006 489        |               | Fil de fer.....                      | 0,000 011 401 |
| — de Caithness.. 0,000 008 947        |               | Bismuth.....                         | 0,000 013 917 |
| Pierre calcaire blanche 0,000 002 510 |               | Or recuit.....                       | 0,000 015 136 |
| — verte de Ratho 0,000 008 089        |               | Cuivre rouge.....                    | 0,000 017 173 |
| Ciment romain.....                    | 0,000 014 349 | Cuivre jaune ou laiton 0,000 018 782 |               |
| <b>BOIS ET CHARBONS DE BOIS.</b>      |               | Bronze.....                          | 0,000 018 492 |
| Bois de sapin..... de 0,000 003 520   |               | Argent de coupelle... 0,000 019 097  |               |
| à 0,000 004 959                       |               | Aluminium.....                       | 0,000 022 239 |
| Charbon de bois de                    |               | Etain fin.....                       | 0,000 022 833 |
| sapin.....                            | 0,000 010 000 | Plomb.....                           | 0,000 028 484 |
| Charbon de bois de                    |               | Zinc fondu.....                      | 0,000 029 417 |
| chêne.....                            | 0,000 012 000 | — allongé au mar-                    |               |
| <b>MÉTAUX ET ALLIAGES.</b>            |               | teau de 1/12... 0,000 031 083        |               |
| Platine.....                          | 0,000 008 842 | <b>SUBSTANCES DIVERSES.</b>          |               |
| Antimoine.....                        | 0,000 010 833 | Verre                                |               |
|                                       |               | (Glaces de S.-Gobain 0,000 008 909   |               |
|                                       |               | Flint français..... 0,000 008 720    |               |
|                                       |               | Flint anglais..... 0,000 008 167     |               |

Extrait de l'Agenda Oppermann, Ch. Béranger, éditeur.

## Librairie polytechnique Ch. BÉRANGER

Successeur de BAUDRY & C<sup>ie</sup>

15, rue des Saints-Pères. — PARIS

### Electricité industrielle.

Traité pratique d'électricité industrielle. Unités et mesures : piles et machines électriques ; éclairage électrique ; transmission électrique de l'énergie ; galvanoplastie et électro-metallurgie ; téléphonie, par E. CADIAT et L. DUBOST, 3<sup>e</sup> édition, 1 volume grand in-8<sup>o</sup>, avec 277 gravures dans le texte, relié, Prix..... 16 fr. 50

### Machines dynamo-électriques.

Traité théorique et pratique des machines dynamo-électriques par SILVANUS THOMPSON, traduit par E. BOISTEL, 2<sup>e</sup> édition, 1 volume grand in-8<sup>o</sup>, avec 558 gravures dans le texte, relié..... 30 fr.

### Machines dynamo-électriques.

La machine dynamo-électrique, par FRÖLICH, traduit de l'allemand par E. BOISTEL, 1 volume grand in-8<sup>o</sup>, avec 62 figures dans le texte..... 10 fr.

### Constructions électro-mécaniques.

Constructions électro-mécaniques : recueil d'exemples de construction et de calculs de machines et appareils électriques, par GISEBERT KAPP, traduit de l'allemand par A. O. DUBSKY et GIRAULT, ingénieurs-électriciens, 1 volume in-4<sup>o</sup>, avec 54 figures dans le texte et 25 planches, relié..... 30 fr.

### Canalisations électriques.

Essais et vérifications des canalisations électriques en fabrication, à la pose et en exploitation, par G. CHARPENTIER, ingénieur-électricien à la Société alsacienne de construction mécanique de Belfort, 1 volume grand in-8<sup>o</sup>, avec 295 figures dans le texte..... 15 fr.

### Eclairage électrique.

Manuel pratique d'éclairage électrique pour installations particulières, maisons d'habitation, usines, salles de réunion, etc., par EMILE CAHEN, ingénieur des ateliers de construction des manufactures de l'Etat, 2<sup>e</sup> édition, 1 volume in-12, avec de nombreuses figures dans le texte, Prix, relié..... 7 fr. 50

### Mécanique élémentaire.

Cours de mécanique élémentaire à l'usage des écoles industrielles, comprenant : Notions préliminaires ; cinématique ; statique ; résistance des mouvements ; forces centrales ; dynamique ; moments d'inertie ; résistance des matériaux ; générateurs à vapeur ; moteurs à vapeur, moteurs hydrauliques, par PH. MOULAN, ingénieur, professeur de mécanique à l'Ecole industrielle de Seraing, 1 fort volume in-8<sup>o</sup>, de 1,124 pages, contenant 1,067 figures dans le texte, Relié..... 18 fr.

## RENSEIGNEMENTS PHYSIQUES

### Chaleur spécifique.

On appelle *CALORIE* la quantité de chaleur nécessaire pour élever un kilo-gramme d'eau de 0° à 1° centigrade.  
On appelle *chaleur spécifique* d'un corps le nombre de calories néces-saire pour élever de 1° la température d'un kilogramme de ce corps.

#### SOLIDES ET LIQUIDES.

|                              | Chaleur<br>spécifique. |                | Chaleur<br>spécifique. |
|------------------------------|------------------------|----------------|------------------------|
| Eau.....                     | 1,000                  | Fer.....       | 0,114                  |
| Alcool à 36°.....            | 0,639                  | Acier.....     | 0,107                  |
| Bois.....                    | 0,650                  | Zinc.....      | 0,096                  |
| Essence de térébenthine..... | 0,500                  | Cuivre.....    | 0,093                  |
| Gypse.....                   | 0,416                  | Argent.....    | 0,037                  |
| Charbon de bois.....         | 0,259                  | Etain.....     | 0,056                  |
| Aluminium.....               | 0,240                  | Antimoine..... | 0,051                  |
| Argile cuite.....            | 0,214                  | Mercure.....   | 0,033                  |
| Graphite.....                | 0,208                  | Or.....        | 0,032                  |
| Verre.....                   | 0,200                  | Platine.....   | 0,032                  |
| Diamant.....                 | 0,177                  | Bismuth.....   | 0,031                  |
|                              | 0,147                  | Plomb.....     | 0,031                  |

#### GAZ ET VAPEURS.

*Chaleurs spécifiques, sous pression constante.*

|                                                      | Chaleur<br>spécifique. |                            | Chaleur<br>spécifique. |
|------------------------------------------------------|------------------------|----------------------------|------------------------|
| Hydrogène.....                                       | 3,4090                 | Azote.....                 | 0,2438                 |
| Gaz des marais (C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> )..... | 0,5929                 | Air.....                   | 0,2375                 |
| Ammoniaque.....                                      | 0,5084                 | Acide sulfhydrique.....    | 0,2434                 |
| Vapeur d'eau.....                                    | 0,4805                 | Protoxyde d'azote.....     | 0,2262                 |
| Vapeur d'éther.....                                  | 0,4797                 | Oxygène.....               | 0,2175                 |
| Vapeur d'alcool.....                                 | 0,4534                 | Acide carbonique.....      | 0,2169                 |
| Gaz oléifiant (C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> )..... | 0,4040                 | Vapeur de chloroforme..... | 0,1567                 |
| Vapeur de benzine.....                               | 0,3754                 | Acide sulfureux.....       | 0,1544                 |
| Oxyde de carbone.....                                | 0,2450                 | Chlore.....                | 0,1210                 |

### Chaleur latente de fusion.

On appelle *chaleur latente de fusion* le nombre de calories nécessaire pour faire passer un kilogramme d'un corps de l'état solide à l'état li-uide, sans changer sa température.

|              | Calories. |                | Calories. |
|--------------|-----------|----------------|-----------|
| Eau.....     | 79,25     | Soufre.....    | 9,35      |
| Zinc.....    | 28,13     | Plomb.....     | 5,37      |
| Argent.....  | 21,07     | Phosphore..... | 5,24      |
| Etain.....   | 14,25     | Mercure.....   | 2,82      |
| Bismuth..... | 12,64     |                |           |

Extrait de l'Agenda Oppermann. Ch. Béranger, éditeur.



## Librairie polytechnique Ch. BÉRANGER

Successeur de BAUDRY & C<sup>ie</sup>

15, Rue des Saints-Pères. — PARIS

### Éclairage électrique.

Étude pratique sur l'éclairage électrique des gares de chemins de fer, ports, usines, chantiers et établissements industriels, par GEORGES DUMONT, avec la collaboration de GUSTAVE BAIGNIERES. 1 volume grand in-8°, avec 2 planches ..... 5 fr.

### Éléments de machines.

Les éléments de machines, calculs, constructions, élasticité et résistance des matériaux, procédés d'assemblage des parties de machines, éléments de machines pour la transmission du mouvement de rotation d'un arbre à un autre, autres éléments de machines pour le mouvement de rotation, éléments de machines pour le mouvement rectiligne, éléments de machine pour la transformation du mouvement rectiligne en mouvement de rotation et réciproquement, éléments de machines destinées à recevoir et à transporter les fluides, par C. BACH, professeur à l'École royale technique de Stuttgart, traduit de l'allemand par DESMAREST. 1 volume grand in-8° Jésus et 1 album de 51 planches doubles ..... 40 fr.

### Courants alternatifs d'électricité.

Les courants alternatifs d'électricité, par T. H. BLAKESLEY, professeur au Royal Naval Collège de Greenwich, traduit de la 3<sup>e</sup> édition anglaise et augmenté d'un appendice, par W. C. RECHNIEWSKY. 1 volume in-12, avec figures dans le texte, relié ..... 7 fr. 50

### Transformateurs.

Les transformateurs à courants alternatifs simples et polyphasés. Théorie, construction, applications, par GISEBERT KAPP, traduit de l'allemand par A. O. DUBSKY et G. CHENET, ingénieurs électriciens. 1 volume in-8°, avec 132 figures dans le texte, relié ..... 12 fr.

### Électrolyse.

Électrolyse : renseignements pratiques sur le nickelage, le cuivrage, la dorure, l'argenture, l'affinage des métaux et le traitement des minerais au moyen de l'électricité, par HIPPOLYTE FONTAINE, 2<sup>e</sup> édition, 1 volume grand in-8°, avec gravures dans le texte, relié ..... 15 fr.

### Aide-Mémoire de poche de l'électricien.

Aide-mémoire de poche de l'électricien : guide pratique à l'usage des ingénieurs, monteurs, amateurs électriciens, etc., par PH. PICARD et A. DAVID, ingénieur des arts et manufactures. 1 petit volume, format oblong de 9"125x6"08, 2<sup>e</sup> édition, relié en maroquin, tranches dorées ..... 6 fr. 50

## RENSEIGNEMENTS PHYSIQUES

### Froid produit par quelques mélanges réfrigérants.

| DÉSIGNATION DES MÉLANGES.                                                                           | ABAISSEMENT<br>DE TEMPÉRATURE. | FROID<br>PRODUIT. |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------|
| Eau, 16 parties, nitre 5; chlorhydrate d'ammoniaque, 5.....                                         | de + 10° à — 12°               | 22°               |
| Eau, 16; nitre, 5; chlorhydrate d'ammoniaque, 5; sulfate de soude, 8..                              | de + 10° à — 16°               | 26°               |
| Eau, 1; nitrate d'ammoniaque, 1....                                                                 | de + 10° à — 16°               | 26°               |
| Eau, 1; nitrate d'ammoniaque, 1;<br>sous-carbonate de soude, 1.....                                 | de + 10° à — 19°               | 29°               |
| Eau, 4; chlorure de potassium, 57;<br>chlorhydrate d'ammoniaque, 32;<br>nitrate de potasse, 20..... | "                              | 15°<br>20°        |
| Neige ou glace pilée, 2; sel marin, 1.                                                              | "                              | 21°               |
| Neige ou glace pilée, 5; sel marin, 2;<br>chlorhydrate d'ammoniaque, 1....                          | "                              | 28°               |
| Neige ou glace pilée, 24; sel marin,<br>10; chlorhydrate d'ammoniaque,<br>5, nitre, 5.....          | "                              | 31°               |
| Neige ou glace pilée, 12; sel marin,<br>5; nitrate d'ammoniaque, 5.....                             | de + 10° à — 19°               | 29°               |
| Sulfate de soude, 3; acide azotique<br>étendu, 2.....                                               | de + 10° à — 23°               | 33°               |
| Sulfate de soude, 6; nitrate d'ammo-<br>niaque, 4; nitre, 2; acide azotique<br>étendu, 4.....       | de + 10° à — 26°               | 36°               |
| Sulfate de soude, 6; nitrate d'ammo-<br>niaque, 5; acide azotique étendu, 4.                        | de + 10° à — 29°               | 39°               |
| Phosphate de soude, 9; acide azoti-<br>que étendu, 4.....                                           | de + 10° à — 8°, 15            | 18°, 15           |
| Sulfate de soude, 20; acide sulfuri-<br>que à 36°, 16.....                                          | de + 10° à — 8°                | 18°               |
| Sulfate de soude, 22; résidu d'éther<br>à 33°, 17.....                                              | de + 10° à — 17°               | 27°               |
| Sulfate de soude, 8; acide chlorhy-<br>drique, 5.....                                               |                                |                   |

Extrait de l'Agenda Oppermann. Ch. Béranger, éditeur.

## Librairie polytechnique Ch. BÉRANGER

Successeur de BAUDRY & C<sup>ie</sup>

15, rue des Saints-Pères. — PARIS.

### Accumulateur voltaïque.

Traité élémentaire de l'accumulateur voltaïque, par EMILE REYNIER, 1 volume grand in-8°, avec 62 gravures dans le texte, et un portrait de M. Gaston Planté ..... 6 fr.

### Téléphone.

Le téléphone, par WILLIAM-HENRI PREECE, electricien en chef du *British Post-Office* et JULIUS MAIER, docteur ès sciences physiques, 1 volume grand in-8°, avec 295 gravures dans le texte, ..... 15 fr.

### Télégraphie sous-marine.

Traité de télégraphie sous-marine. Historique : composition et fabrication des câbles télégraphiques : immersion et réparation des câbles sous-marins : essais électriques, recherche des défauts : transmission des signaux : exploitation des lignes sous-marines, par WUNSCHENDORFF, ingénieur des télégraphes, 1 volume in-8°, avec 394 gravures dans le texte, ..... 40 fr.

### Courants polyphasés.

Courants polyphasés et alterno-moteurs. Théorie, construction, mode de fonctionnement et qualités des générateurs et des moteurs à courants alternatifs et polyphasés, transformateurs polyphasés et mesure de la puissance dans les systèmes polyphasés, par SILVANUS P. THOMPSON, directeur du collège technique de Finsbury, à Londres : traduction par E. BOISTEL, ingénieur-expert du tribunal de la Seine, 12<sup>e</sup> édition, 1 volume grand in-8°, avec 355 figures dans le texte, relié, ..... 25 fr.

### Traction électrique.

La traction électrique sur voies ferrées. Voie, matériel roulant, traction par ANDRÉ BLONDEL, ingénieur des ponts et chaussées, professeur d'électricité à l'Ecole des ponts et chaussées, et F. PAUL DEBOIS, ingénieur des ponts et chaussées, du service municipal de la ville de Paris, 2 volumes grand in-8°, contenant plus de 1700 pages et 1014 figures dans le texte relié, ..... 50 fr.

### Production de l'énergie électrique.

Production et distribution de l'énergie pour la traction électrique. Stations centrales, sous-stations de transformation Feeders, lignes aériennes, trolleys, troisième rail, caniveaux, contacts superficiels, retour du courant, par HENRY MURTYN, ingénieur des arts manufactures, 1 fort volume grand in-8°, avec 870 figures dans le texte. Prix, relié, ..... 25 fr.

### Machines dynamo-électriques.

Traité théorique et pratique des machines dynamo-électriques, par R. V. PICOU, ingénieur des arts et manufactures, 1 volume grand in-8°, avec 198 figures dans le texte, ..... 12 fr. 50

## RENSEIGNEMENTS PHYSIQUES

### Coefficients de conductibilité relatifs à la chaleur.

| SUBSTANCES. | COEFFICIENTS | SUBSTANCES.  | COEFFICIENTS |
|-------------|--------------|--------------|--------------|
| Argent..... | 100.0        | Fer.....     | 11.9         |
| Cuivre..... | 77.6         | Acier.....   | 11.6         |
| Or.....     | 53.2         | Plomb.....   | 8.5          |
| Laiton..... | 23.6         | Platine..... | 8.4          |
| Zinc.....   | 19.0         | Bismuth..... | 1.8          |
| Etain.....  | 14.5         |              |              |

### Quantités de chaleur dégagées dans la combustion de diverses substances.

| DÉSIGNATION des substances.  | CALORIES dégagées par la combust. de 1 kil. | DÉSIGNATION des substances.          | CALORIES dégagées par la combust. de 1 k. |
|------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------|
| Hydrogène.....               | 34500                                       | Coke.....                            | 6800 à 7000                               |
| Gaz des marais.....          | 13000                                       | Tourbe de bonne qualité.....         | 3600 à 4800                               |
| Gaz oléifiant.....           | 11800                                       | Bois desséché par la chaleur.....    | 4000                                      |
| Essence de térébenthine..... | 10850                                       | Bois sec (25 à 30 p. 0/0 d'eau)..... | 2800 à 3000                               |
| Cire.....                    | 10300                                       | Oxyde de carbone.....                | 2400                                      |
| Charbon de bois.....         | 8080                                        |                                      |                                           |
| Diamant.....                 | 7770                                        |                                      |                                           |
| Houille moyenne.....         | 7500                                        |                                      |                                           |
| Alcool.....                  | 7000 à 7180                                 |                                      |                                           |

Il est très important de remarquer que l'intensité calorifique d'un combustible, c'est-à-dire la température que produirait sa combustion s'il n'y avait aucune perte de chaleur par rayonnement ni conductibilité, ne dépend pas seulement des quantités de chaleur dégagées par la combustion, mais qu'elle dépend aussi des quantités de chaleur absorbées par les produits de la combustion. Or ces quantités de chaleur absorbées par les produits de la combustion sont très différentes suivant la nature des produits.

Ainsi l'eau, produit de la combustion de l'hydrogène, absorbe pour une même élévation de température infiniment plus de chaleur que l'acide carbonique produit de la combustion du charbon.

Il résulte de là que le charbon de bois, dont le pouvoir calorifique absolu est moindre que le quart de celui de l'hydrogène, a une intensité calorifique supérieure à celle de l'hydrogène dans le rapport de 10 à 7. L'oxyde de carbone lui-même a une intensité calorifique un peu supérieure à celle de l'hydrogène.

Extrait de l'Agenda Oppermann, Ch. Béranger, éditeur.

## Librairie polytechnique Ch. BÉRANGER

Successeur de BAUDRY & C<sup>ie</sup>

15, rue des Saints-Pères. — PARIS

### Manuel pratique de l'électricien.

Manuel pratique de l'électricien. Guide pour le montage et l'entretien des installations électriques, par E. CADIAT. 3<sup>e</sup> édition. 1 volume in-12, avec 243 figures dans le texte, relié. Prix..... 7 fr. 50.

### Contrôle des réseaux électriques.

Nouvelle méthode générale de contrôle de l'isolement et de recherche des défauts sur les réseaux électriques pendant le service, par P. CHARPENTIER, ingénieur-électricien. 1 brochure in-8<sup>o</sup> avec figures dans le texte..... 2 fr. 50.

### Problèmes sur l'électricité.

Problèmes sur l'électricité. Recueil gradué comprenant toutes les parties de la science électrique, par le Dr ROBERT WEBER, professeur à l'Académie de Neuchâtel. 2<sup>e</sup> édition. 1 volume in-12, avec figures dans le texte..... 6 fr.

### Télégraphie électrique.

Traité de télégraphie électrique. — Production du courant électrique. — Organes de réception. — Premiers appareils. — Appareil Morse. — Appareils accessoires. — Installation des postes. — Propriétés électriques des lignes. — Lois de la propagation du courant. — Essais électriques, recherches des dérangements. — Appareils de translation, de décharge et de compensation. — Description des principaux appareils et des différents systèmes de transmission. — Etablissement des lignes aériennes, souterraines et sous-marines, par H. THOMAS, ingénieur des télégraphes. 1 volume grand in-8<sup>o</sup> avec 702 figures dans le texte, relié..... 25 fr.

### Aide-mémoire de l'ingénieur.

Aide-mémoire de l'ingénieur. Mathématiques, mécanique, physique et chimie, résistance des matériaux, statique des constructions, éléments des machines, machines motrices, constructions navales, chemins de fer, machines-outils, machines élévatoires, technologie, métallurgie du fer, constructions civiles, législation industrielle 3<sup>e</sup> édition française du Manuel de la Société « Hütte », par PHILIPPE HUGUENIN. 1 beau volume contenant plus de 1200 pages, avec 500 figures dans le texte, solidement relié en maroquin..... 15 fr.

### Mécanique appliquée.

Cours élémentaire de mécanique appliquée, à l'usage des écoles primaires supérieures, des écoles professionnelles, des écoles d'apprentissage, des écoles industrielles, des cours techniques et des ouvriers, par BOCQUET, ingénieur, directeur de l'Ecole Diderot. 3<sup>e</sup> édition. 1 volume in-12, avec 69 figures dans le texte, relié..... 5 fr.

## RENSEIGNEMENTS PHYSIQUES

### Quantité de vapeur d'eau produite par 1 kilog. de houille moyenne.

En supposant que le pouvoir calorifique de la houille soit de 7500 calories, que sa combustion soit complète et se fasse avec 18 mètres cubes d'air par kilogramme de houille, et enfin qu'il n'y ait point de perte par rayonnement ni conductibilité.

La quantité de vapeur d'eau produite ne varie pas notablement quand la pression varie de 1 à 10 kilogrammes par centimètre carré.

|                                                                                 | L'eau d'alimentation étant à la température de |                     |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------|
|                                                                                 | 15°                                            | 40°                 |
| Avec tirage forcé, laissant s'échapper les gaz à la température de 150° .....   | 10 <sup>k</sup> .41                            | 10 <sup>k</sup> .84 |
| Avec tirage naturel, laissant s'échapper les gaz à la température de 250° ..... | 9 <sup>k</sup> .16                             | 9 <sup>k</sup> .54  |
| Avec tirage naturel, laissant s'échapper les gaz à la température de 400° ..... | 7 <sup>k</sup> .8                              | "                   |

### Équivalent mécanique de la chaleur.

1 calorie vaut 424 kilogrammètres.

### Frottement de glissement.

Le tableau suivant donne les *coefficients de frottement* pendant le mouvement, quand les vitesses sont modérées.

Soit  $f$  le coefficient de frottement,

$P$  la pression normale des surfaces planes en contact,

$F$  l'effort de frottement.

On a

$$f = \frac{F}{P}$$

|                                     |                                         |
|-------------------------------------|-----------------------------------------|
| Chêne sur chêne, sans enduit 0,48   | Fer sur bronze, sans enduit. 0,18       |
| <i>Id.</i> enduit de savon sec 0,16 | Fonte sur fonte, <i>id.</i> .... 0,15   |
| Orme sur chêne sans enduit 0,43     | Fonte sur bronze, <i>id.</i> .... 0,15  |
| Frêne, sapin, hêtre, sorbier        | Bronze sur bronze, <i>id.</i> .... 0,20 |
| sur chêne, sans enduit 0,36 à 0,40  | Bronze sur fonte, <i>id.</i> .... 0,22  |
| Fer sur chêne, sans enduit.. 0,62   | Bronze sur fer, <i>id.</i> .... 0,16    |
| Fer sur chêne, mouillé d'eau 0,26   | Fonte sur fonte avec enduit             |
| Fonte sur chêne, sans enduit 0,49   | gras ..... 0,654                        |
| <i>Id.</i> mouillé d'eau 0,22       | Fonte sur bronze, <i>id.</i> .... 0,634 |
| Cuivre jaune sur chêne, sans        | Fer sur fonte, <i>id.</i> .... 0,654    |
| enduit ..... 0,62                   | Fer sur bronze, <i>id.</i> .... 0,654   |
| Cuir de bœuf pour garniture         | Fer sur cuivre, sans enduit.. 0,155     |
| de piston, sur fonte (huilé) 0,15   | <i>Id.</i> avec enduit gras 0,120       |
| Fer sur fonte, sans enduit.. 0,18   |                                         |

(Voir page 93 les chiffres relatifs au frottement des cordes et des courroies)

Extrait de l'Agenda Oppermann, Ch. Béranger, éditeur.

**MASSON & C<sup>ie</sup>, Editeurs, 120, Boul<sup>d</sup> Saint-Germain, PARIS**

**E. HOSPITALIER**

INGÉNIEUR DES ARTS ET MANUFACTURES  
PROFESSEUR À L'ÉCOLE DE PHYSIQUE ET DE CHIMIE INDUSTRIELLES  
RÉDACTEUR EN CHEF DE *L'Industrie électrique*.

*Pour paraître en Janvier 1902.*

## **Formulaire de l'Electricien**

DIX-NEUVIÈME ANNÉE : 1902

*1 Vol. in-18, avec figures, cartonné toile, tranches rouges : 6 fr.*

Le succès toujours croissant de cet excellent recueil plaide mieux que tous les arguments en faveur de cet ouvrage que l'on doit rencontrer dans les mains de quiconque s'occupe d'électricité.

L'auteur, dont la compétence n'est plus à établir, a su y rassembler, sous la forme la plus réduite, tous les renseignements théoriques et pratiques. Définitions, lois, unités de mesure, appareils et méthodes, sont ainsi constamment sous la main de l'électricien, qui dispose également de tous les résultats aujourd'hui incontestablement acquis par les nombreuses expériences que la science et l'industrie nous apportent tous les jours.

## **Recettes**

Deuxième Édition

*Recue et augmentée.*

## **de l'Électricien**

*1 vol. du format du Formulaire de l'Électricien.*

*Cartonné, toile souple. (Sous Presse).*

Ce livre renferme les recettes, procédés et tours de mains indispensables aux ouvriers, monteurs, amateurs, à tous ceux, en un mot, qui mettent la main à la pâte à l'usine, à l'atelier, au laboratoire, ou dans leur propre maison, exécutent un appareil ou un circuit, l'installent ou le mettent en service, etc.

## RENSEIGNEMENTS PHYSIQUES

### Table des Résistances des Murs, Piliers, Cloisons, Colonnes.

(Le rapport de la longueur à la plus petite dimension est au-dessus de 1.

| DÉSIGNATION DES CORPS.                                                                                            | POIDS<br>du<br>décimètre<br>cube. | POIDS<br>dont on peut<br>charger les corps<br>avec sécurité<br>(sur 1 centim.) |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| PIERRES VOLCANIQUES, GRANITIQUES,<br>SILICEUSES ET ARGILEUSES.                                                    | kil.                              | kil.                                                                           |
| Basalte de Suède et d'Auvergne. . . . .                                                                           | 2,95                              | 200                                                                            |
| Lave dure du Vésuve. . . . .                                                                                      | 2,60                              | 59                                                                             |
| Lave tendre de Naples. . . . .                                                                                    | 1,97                              | 23                                                                             |
| Porphyre. . . . .                                                                                                 | 2,87                              | 247                                                                            |
| Granit vert des Vosges. . . . .                                                                                   | 2,83                              | 62                                                                             |
| Granit gris de Bretagne. . . . .                                                                                  | 2,74                              | 65                                                                             |
| Granit de Normandie, dit Garmos. . . . .                                                                          | 2,66                              | 70                                                                             |
| Granit gris des Vosges. . . . .                                                                                   | 2,64                              | 42                                                                             |
| Grès très-dur, blanc ou roussâtre. . . . .                                                                        | 2,50                              | 87                                                                             |
| Grès tendre. . . . .                                                                                              | 2,49                              | 64                                                                             |
| Pierre de porc ou puante (argileuse). . . . .                                                                     | 2,55                              | 68                                                                             |
| Pierre grise de Florence (argileuse à<br>grain fin) . . . . .                                                     | 2,56                              | 42                                                                             |
| PIERRES CALCAIRES.                                                                                                |                                   |                                                                                |
| Marbre noir de Flandre. . . . .                                                                                   | 2,72                              | 79                                                                             |
| Marbre blanc veiné, statuaire et turquin.<br>Pierre noire de Saint-Fortunat, très-dure<br>et coquilleuse. . . . . | 2,69<br>2,65                      | 31<br>63                                                                       |
| Roche de Châtillon, près Paris, dure et<br>un peu coquilleuse. . . . .                                            | 2,29                              | 17                                                                             |
| Liais de Bagneux, près Paris, très-dur, à<br>grain. . . . .                                                       | 2,44                              | 44                                                                             |
| Roche douce de Châtillon. . . . .                                                                                 | 2,08                              | 13                                                                             |
| Roche d'Arcueil, près Paris. . . . .                                                                              | 2,30                              | 25                                                                             |
| Pierre de Saillancourt, { 1re qualité. . . . .                                                                    | 2,41                              | 14                                                                             |
| { 2e qualité. . . . .                                                                                             | 2,29                              | 12                                                                             |
| { 3e qualité. . . . .                                                                                             | 2,10                              | 9                                                                              |
| Pierre de Conflans, employée à Paris. . . . .                                                                     | 2,07                              | 9                                                                              |
| Pierre tendre (lambourde, vergelée) em-<br>ployée à Paris (résistant à l'eau). . . . .                            | 1,80                              | 6                                                                              |
| Calcaire dur de Givry, près Paris. . . . .                                                                        | 2,36                              | 31                                                                             |
| Calcaire de Givry. . . . .                                                                                        | 2,07                              | 12                                                                             |
| Brique rouge. . . . .                                                                                             | 2,17                              | 6                                                                              |
| Brique rouge pâle. . . . .                                                                                        | 2,09                              | 4                                                                              |
| Brique de Hammersmith. . . . .                                                                                    | "                                 | 7                                                                              |
| Brique de Hammersmith brûlée et vitrifiée.<br>PIÂTRES ET MORTIERS.                                                | "                                 | 10                                                                             |
| Plâtre gâché à l'eau. . . . .                                                                                     | "                                 | 5                                                                              |
| Plâtre gâché au lait de chaux. . . . .                                                                            | "                                 | 7,3                                                                            |
| Mortier ordinaire en chaux et sable. . . . .                                                                      | "                                 | 3,50                                                                           |
| Mortier en ciment et tuileaux pilés. . . . .                                                                      | "                                 | 4,80                                                                           |
| Mortier en grès pilés. . . . .                                                                                    | "                                 | 2,90                                                                           |
| Mortier en pouzzolane de Naples et de<br>Rome. . . . .                                                            | "                                 | 3,70                                                                           |
| Béton en bon mortier de 18 mois. . . . .                                                                          | "                                 | 4                                                                              |

Extrait de l'Agenda Oppermann, Ch. Béranger, éditeur.



MASSON & C<sup>ie</sup>, Editeurs, 120, Boul'd Saint-Germain, PARIS



REVUE  
des  
**SCIENCES**  
et de leurs  
APPLICATIONS  
aux Arts  
et à l'Industrie.  
•  
JOURNAL  
hebdomadaire  
illustré.

Fondée en 1873 par **Gaston Tissandier**

Directeur : **Henri de Parville**

Abonnements { **Un an** : Paris, 20 fr. ; Départ., 25 fr. ; Un. postale, 26 fr.  
                  { **6 mois** — 10 fr. — 12,50 — 13 fr.

UN NUMÉRO : 50 CENTIMES.

*La Nature* est maintenant le plus considérable des journaux de vulgarisation scientifique par le nombre de ses abonnés, par la valeur de sa rédaction, par la sûreté de ses informations, et son succès devient chaque jour plus considérable parce que chaque jour le nombre des personnes qui s'intéressent aux progrès de la science devient plus considérable.

*La Nature* doit ce succès à la façon dont, elle présente la science à ses lecteurs en lui ôtant son côté aride, tout en lui laissant son côté exact ; à ce qu'elle intéresse les savants et les érudits aussi bien que les jeunes gens et les personnes peu familiarisées avec les ouvrages techniques ; à ce qu'elle ne laisse, enfin, rien échapper de ce qui se fait, se dit de neuf dans le domaine des découvertes qui trouvent chaque jour des applications nouvelles aux conditions de notre vie qu'elles modifient sans cesse.

La variété des sujets traités dans *La Nature* est en quelque sorte infinie : Astronomie, Physique, Electricité, Photographie, Pharmacie, Chimie, Météorologie, Géographie, Histoire naturelle, Mécanique, Art de l'ingénieur, Architecture, Arts industriels, Médecine, Hygiène, Agriculture, Récréations scientifiques, Sujets d'actualité, etc., et les articles sont brillamment illustrés de très nombreuses figures, toutes originales.

## RENSEIGNEMENTS PHYSIQUES

**Résistance à la traction des fils de fer et d'acier.**  
*Tableau publié par la Compagnie de Châtillon et Commentry.*

| NUMÉROS<br><br>DES CATÉGORIES.           | RÉSISTANCE<br>DES FILS CLAIRS<br>par<br>millimètre carré<br>de section. |                   | RÉSISTANCE<br>MOYENNE<br>admise dans<br>le calcul<br>des câbles par<br>millimètre<br>carré. | NOMBRE<br>MOYEN<br>de pliage<br>entre<br>mâchoires<br>arrondies de<br>10 millimèt.<br>de rayon. |               |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|                                          | avant<br>câblage.                                                       | après<br>câblage. |                                                                                             | fil<br>n° 12.                                                                                   | fil<br>n° 13. |
| I. Métal doux....                        | kilogr. 65 à 73                                                         | kilogr. 55 à 73   | 60                                                                                          | 19                                                                                              | 14            |
| II. Qualité ordinaire.                   | 85 à 95                                                                 | 75 à 85           | 80                                                                                          | 19                                                                                              | 14            |
| III. Qualité à grande<br>résistance..... | 130 à 140                                                               | 115 à 125         | 120                                                                                         | 20                                                                                              | 18            |
| IV. Qualité supérieure.                  | 150 à 160                                                               | 135 à 145         | 140                                                                                         | 24                                                                                              | 21            |
| V. Qualité extra-supérieure.....         | 210 à 225                                                               | 195 à 205         | 200                                                                                         | 30                                                                                              | 23            |

Les résistances inscrites dans ce tableau sont celles des fils clairs de diamètres moyens voisins du n° 12 (1); mais sur des diamètres différents on observerait naturellement, pour une même catégorie, des écarts sensibles avec ces indications. Le treillage augmente, comme on sait, la résistance du métal; celle-ci sera donc plus élevée sur les fils numéros que sur les gros; mais, par contre, l'allongement élastique s'accroît avec le diamètre. Pour avoir, tout au moins, une idée approximative, on peut admettre que dans les deux premières catégories, par exemple, la résistance moyenne va en augmentant de 2 kilogr. environ par numéro au-dessous du n° 12. Pour les catégories supérieures, cette influence est encore bien plus sensible, et l'accroissement de résistance peut atteindre 7 à 8 kilogr. par numéro. Le nombre des pliage est aussi d'autant plus grand que le diamètre du fil est plus petit.

La galvanisation détermine, d'autre part, un certain adoucissement du métal, et la résistance des fils galvanisés est généralement inférieure à celle des fils clairs. Dans les deux premières catégories, toutefois, cette réduction est très faible et ne dépasse guère 1 à 2 p. 100 pour les numéros voisins du n° 12; mais pour les fils plus fins et pour les qualités supérieures, elle est plus forte et peut même dépasser 10 p. 100.

Le câblage entraîne enfin une certaine réduction de résistance des fils: de sorte que la résistance totale du câble est inférieure à la somme des résistances individuelles avant câblage de ceux-ci. On admet souvent, pour avoir toute sécurité, que le rapport de ces deux quantités est de 7/8, et c'est la réduction qu'on accepte, en général, sur les câbles à simple enveloppe; mais, d'ailleurs, elle varie beaucoup avec la composition de ceux-ci. Cette réduction augmente enfin sur les câbles à double et triple enveloppe, surtout lorsque les fils employés sont de petits diamètres.

Pour les compositions en grelins, elle est encore plus forte, et, avec des grelins en fils fins, elle dépasse même parfois le 1/4 de la résistance avant câblage.

Extrait de l'Agenda Oppermann, Ch. Béranger, éditeur.

**MASSON & C<sup>ie</sup>, Éditeurs, 120, Boul<sup>d</sup> Saint-Germain, PARIS**

**LA DISTRIBUTION  
D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE  
EN ALLEMAGNE**

par **Charles BOS**, député de la Seine, ancien conseiller municipal de Paris, ancien rapporteur des questions d'énergie électrique à l'Hôtel de Ville, et **J. LAFFARGUE**, ingénieur-électricien, licencié ès sciences physiques, attaché au service municipal d'électricité de la ville de Paris.

1 beau volume très grand in-8°, illustré de 203 planches et figures, avec de nombreux tableaux. Relié toile.... **22 fr.**

**Leçons sur l'Électricité et le Magnétisme**

de **E. MASCART** et **J. JOUBERT**

*Deuxième édition, entièrement refondue*

par **E. MASCART**

Membre de l'Institut, Professeur au Collège de France  
Directeur du Bureau central de Météorologie.

2 volumes grand in-8°, avec 300 figures..... **45 fr.**

**TRAITÉ ÉLÉMENTAIRE D'ÉLECTRICITÉ**

par **J. JOUBERT**

Inspecteur général de l'Instruction publique

*Quatrième édition, revue et augmentée*

1 volume in-8°, avec 380 figures dans le texte..... **8 fr.**

**TRAITÉ GÉNÉRAL DES LIGNES  
ET TRANSMISSIONS ÉLECTRIQUES**

par MM. **WEILLER**, ingénieur, constructeur des lignes électriques, membre du Comité consultatif des chemins de fer et du Conseil supérieur des colonies, et **Henri VIVAREZ**, ancien élève de l'École polytechnique, vice-président de la Chambre syndicale d'électricité.

1 volume avec 473 figures dans le texte..... **18 fr.**

## VI. RENSEIGNEMENTS CHIMIQUES.

### Équivalents chimiques des corps simples.

On sait que l'on appelle équivalents chimiques les poids proportionnels sous lesquels les corps simples entrent en combinaison les uns avec les autres pour former les corps composés.

| NOMS DES CORPS. | SYMBOLES<br>chimiques. | ÉQUIVALENTS<br>chimiques. | POIDS<br>spécifiques. |
|-----------------|------------------------|---------------------------|-----------------------|
| MÉTALLOÏDES     |                        |                           |                       |
| Arsenic.....    | As                     | 75,00                     | 5,630                 |
| Azote.....      | Az                     | 14,00                     | 0,9714                |
| Bore.....       | Bo                     | 11,00                     | 2,68                  |
| Brome.....      | Br                     | 80,00                     | 2,970                 |
| Carbone.....    | C                      | 6,00                      | —                     |
| Chlore.....     | Cl                     | 35,50                     | 2,45                  |
| Fluor.....      | Fl                     | 19,00                     | —                     |
| Hydrogène.....  | H                      | 1,00                      | 0,0692                |
| Iode.....       | I                      | 127,00                    | 4,950                 |
| Oxygène.....    | O                      | 8,00                      | 1,1056                |
| Phosphore.....  | Ph                     | 31,00                     | 1,84                  |
| Sélénium.....   | Se                     | 39,75                     | 4,50                  |
| Silicium.....   | Si                     | 14,00                     | 2,43                  |
| Soufre.....     | S                      | 16,00                     | 1,97                  |
| Tellure.....    | Te                     | 64,00                     | 6,26                  |
| MÉTAUX          |                        |                           |                       |
| Aluminium.....  | Al                     | 13,75                     | 2,36                  |
| Antimoine.....  | Sb                     | 120,30                    | 6,71                  |
| Argent.....     | Ag                     | 108,00                    | 10,47                 |
| Baryum.....     | Ba                     | 68,50                     | 1,85                  |
| Bismuth.....    | Bi                     | 210,00                    | 9,80                  |
| Cadmium.....    | Cd                     | 56,00                     | 8,65                  |
| Calcium.....    | Ca                     | 20,00                     | 1,58                  |
| Cerium.....     | Ce                     | 70,65                     | —                     |
| Chrome.....     | Cr                     | 26,20                     | 6,80                  |
| Cobalt.....     | Co                     | 29,50                     | 7,81                  |
| Césium.....     | Cs                     | 132,60                    | —                     |
| Cuivre.....     | Cu                     | 31,75                     | 8,93                  |
| Didyme.....     | Di                     | 73,50                     | —                     |

Extrait de l'Agenda Oppermann. Ch. Béranger, éditeur.

MASSON & C<sup>ie</sup>, Editeurs, 120, Boul<sup>d</sup> Saint-Germain, PARIS

## ENCYCLOPÉDIE SCIENTIFIQUE

DES AIDE-MÉMOIRE

Directeur : H. LÉAUTÉ, de l'Institut.

Derniers volumes parus dans la " SECTION de l'INGÉNIEUR "

BLONDEL (A.), Ingénieur des Ponts et Chaussées, Professeur d'électricité à l'École nationale des Ponts et Chaussées. — **Moteurs synchrones à courants alternatifs**, avec 71 figures.

DUMONT (G.), Vice-président de la Société des Ingénieurs civils. — **Electromoteurs; leurs applications**, avec 43 figures.

GOURÉ de VILLEMONTÉ, agrégé de l'Université, docteur ès sciences physiques. — **Résistance électrique et fluidité**, avec 9 figures.

LAVERGNE (Gérard), ingénieur civil des Mines. — **Les Turbines**. Deuxième édition, avec 40 figures.

LÉAUTÉ (H.), membre de l'Institut, et BÉRARD (A.), ingénieur en chef des Poudres et Salpêtres. — **Transmission par câbles métalliques**.

LOPPÉ (F.), ingénieur des Arts et Manufactures. — **Les Accumulateurs électriques**, deuxième édition, avec 47 figures.

LOPPÉ (F.), ingénieur des Arts et Manufactures. — **Les transformateurs de tension à courants alternatifs**, avec 49 figures.

MINEL (P.), ingénieur des Constructions navales. — **Introduction à l'électricité industrielle**, 2 volumes.

MINEL (P.), ingénieur des Constructions navales. — **Régularisation des moteurs des machines électriques**, avec 49 figures, et 2 planches.

PICOU (R.-V.), ingénieur des Arts et Manufactures. — **La distribution de l'électricité**, 2 volumes. Deuxième édition avec 55 fig.

PICOU (R.-V.), ingénieur des Arts et Manufactures. — **Canalisations électriques: lignes aériennes industrielles**, avec 86 figures.

VIGNERON (E.), ancien professeur à l'École supérieure d'électricité, ingénieur au service technique de la Compagnie générale des Omnibus de Paris, et P. LETHÉULE, ingénieur à la Compagnie Thomson-Houston. — **Mesures électriques; essais de laboratoire**, avec 44 figures dans le texte.

WITZ (Aimé), docteur ès sciences, ingénieur des Arts et Manufactures, professeur à la Faculté libre des Sciences de Lille. — **Thermodynamique à l'usage des ingénieurs**. Deuxième édition, avec 11 figures.

Chaque ouvrage forme un volume petit in-8°, vendu broché, 2.50; cartonné toile, 3 fr.

Le Catalogue complet de l'Encyclopédie est envoyé franco sur demande.

### RENSEIGNEMENTS CHIMIQUES

| NOMS DES CORPS. | SYMBOLES<br>chimiques. | ÉQUIVALENTS<br>chimiques. | POIDS<br>spécifiques. |
|-----------------|------------------------|---------------------------|-----------------------|
| MÉTAUX          |                        |                           |                       |
| Erbium.....     | Er                     | 85,27                     | —                     |
| Etain.....      | Sn                     | 59,00                     | 7,29                  |
| Fer.....        | Fe                     | 28,00                     | 7,78                  |
| Gallium.....    | Ga                     | 31,50                     | —                     |
| Glucinium.....  | Gl                     | 6,95                      | 2,10                  |
| Indium.....     | In                     | 56,70                     | 7,20                  |
| Iridium.....    | Ir                     | 96,61                     | 22,40                 |
| Lantane.....    | La                     | 69,50                     | —                     |
| Lithium.....    | Li                     | 7,00                      | 0,59                  |
| Magnésium.....  | Mg                     | 12,00                     | 1,75                  |
| Manganèse.....  | Mn                     | 27,60                     | 7,20                  |
| Mercure.....    | Hg                     | 100,00                    | 13,59                 |
| Molybdène.....  | Mo                     | 48,00                     | 8,60                  |
| Nickel.....     | Ni                     | 29,50                     | 8,50                  |
| Niobium.....    | Nb                     | 47,00                     | 6,40                  |
| Or.....         | Au                     | 196,20                    | 19,36                 |
| Osmium.....     | Os                     | 99,50                     | 21,30                 |
| Palladium.....  | Pd                     | 53,25                     | 11,80                 |
| Pelopium.....   | Pp                     | —                         | —                     |
| Platine.....    | Pt                     | 58,90                     | 21,50                 |
| Plomb.....      | Pb                     | 103,50                    | 11,35                 |
| Potassium.....  | K                      | 39,14                     | 0,86                  |
| Rhodium.....    | Rh                     | 52,16                     | 12,10                 |
| Rubidium.....   | Rb                     | 85,36                     | 1,52                  |
| Ruthénium.....  | Ru                     | 52,00                     | 11,40                 |
| Sodium.....     | Na                     | 23,00                     | 0,97                  |
| Strontium.....  | St                     | 43,75                     | 2,54                  |
| Tantale.....    | Ta                     | 91,00                     | 10,78                 |
| Terbium.....    | Te                     | 29,60                     | —                     |
| Thallium.....   | Tl                     | 204,00                    | 11,86                 |
| Thorium.....    | Th                     | 116,95                    | 7,75                  |
| Titane.....     | Ti                     | 25,00                     | 5,30                  |
| Tungstène.....  | W                      | 92,00                     | 17,60                 |
| Uranium.....    | U                      | 120,00                    | 18,40                 |
| Vanadium.....   | Vn                     | 51,39                     | 5,50                  |
| Yttrium.....    | Y                      | 47,77                     | —                     |
| Zinc.....       | Zn                     | 33,00                     | 7,19                  |
| Zirconium.....  | Zr                     | 44,80                     | 4,15                  |

Extrait de l'Agenda Oppermann. Ch. Béranger, éditeur.

# La Revue illustrée

o o o o

LA REVUE ILLUSTRÉE EST LE PLUS ARTISTIQUE ET LE PLUS LUXUEUX DES JOURNAUX ILLUSTRÉS. SES COLLABORATEURS SONT CHOISIS PARMI LES PREMIERS NOMS DE LA LITTÉRATURE ET DE L'ART. QUATORZE ANS DE SUCCÈS ONT FAIT DE LA REVUE ILLUSTRÉE UNE PUBLICATION UNIQUE EN FRANCE. ACTUALITÉS. EXPOSITIONS. ARTISTIQUES. THÉÂTRE. INTERVIEWS. ROMANS. ET NOUVELLES. FANTAISIES. AQUARELLES. PHOTOGRAVURES. GRAVURES SUR BOIS. UN FRANC CINQUANTE LE NUMÉRO. TRENTE-SIX FRANCS PAR AN. DEMANDEZ UN SPÉCIMEN GRATUIT A LA LIBRAIRIE D'ART L. BASCHET 12 RUE DE L'ABBAYE PARIS.

o o o o

LIBRAIRIE L. BASCHET

12, RUE DE L'ABBAYE

PARIS

# RENSEIGNEMENTS CHIMIQUES

Composition chimique et solubilité dans l'eau  
de divers corps.

| NOMS DES CORPS.                            | FORMULE chimique.                                                                     | COMPOSITION chimique.                                                                                        | NOMBRE DE KILOG. solubles dans 100 kilog. d'eau à la température de 10° centigrades. |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Alumine.....                               | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                                        | Al 53.26<br>O 46.74                                                                                          | insol.                                                                               |
| Alun .....                                 | K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> .24aq | (K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 18.35<br>Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> 35.07<br>Eau 45.58) | 4.5                                                                                  |
| Acide arsénieux.....                       | As <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                                        | As 75.81<br>O 24.19                                                                                          | 1                                                                                    |
| Acide azotique .....                       | AzO <sub>3</sub> H                                                                    | Az 22.22<br>O 76.49<br>H 1.59                                                                                | ∞                                                                                    |
| Acide borique.....                         | BO <sub>3</sub>                                                                       | B 31.22<br>O 68.78                                                                                           | 3.9                                                                                  |
| Acide carbonique.....                      | CO <sub>2</sub>                                                                       | C 27.27<br>O 72.73                                                                                           | ass. sol.                                                                            |
| Acide chlorhydrique(gaz)                   | HCl                                                                                   | Cl 97.25<br>H 2.75                                                                                           | très sol.                                                                            |
| Acide chlorhydrique (liquide) à 24° B..... | —                                                                                     | HCl 40.00<br>Eau 60.00                                                                                       | ∞                                                                                    |
| Acide silicique.....                       | SiO <sub>2</sub>                                                                      | Si 48.08<br>O 51.92                                                                                          | insol.                                                                               |
| Acide sulfhydrique (gaz)                   | HS                                                                                    | S 94.13<br>H 5.87                                                                                            | peu sol.                                                                             |
| Acide sulfureux .....                      | SO <sub>2</sub>                                                                       | S 50.00<br>O 50.00                                                                                           | peu sol.                                                                             |
| Acide sulfurique à 66°..                   | SO <sub>3</sub> H                                                                     | S 32.65<br>O 65.30<br>H 2.05                                                                                 | ∞                                                                                    |
| Ammoniac (gaz) .....                       | AzH <sub>3</sub>                                                                      | Az 82.35<br>H 17.65                                                                                          | très sol.                                                                            |
| Ammoniaque (liquide) ..                    | —                                                                                     | AzH <sub>3</sub> 36.00<br>Eau 64.00                                                                          | ∞                                                                                    |
| Azotate d'argent.....                      | AgOAzO <sub>3</sub>                                                                   | AgO 68.27<br>AzO <sub>3</sub> 31.73                                                                          | 100                                                                                  |
| Azotate de potasse.....                    | KOAzO <sub>3</sub>                                                                    | KO 46.53<br>AzO <sub>3</sub> 53.47                                                                           | 30                                                                                   |
| Azotate de soude.....                      | NaOAzO <sub>3</sub>                                                                   | NaO 36.47<br>AzO <sub>3</sub> 63.53                                                                          | 85                                                                                   |
| Baryte .....                               | BaO                                                                                   | Ba 89.54<br>O 10.46                                                                                          | 4                                                                                    |

Extrait de l'Agenda Oppermann. Ch. Béranger, éditeur.



**Librairie V<sup>e</sup> Ch. DUNOD**

PARIS. 49, quai des Grands-Augustins, 49, PARIS

DICTIONNAIRE  
DES  
**ARTS ET MANUFACTURES**  
ET DE L'AGRICULTURE  
Par Ch. LABOULAYE

AVEC LA COLLABORATION DE

MM. Alcan — Barral — Baude — Berthelot — Boulanger  
Bréguet — Cheysson — Debette — Dehérain  
Ebelmen — Faucher — Faure — Grouvelle — Hanriot  
Hausser — Knab — Lissajous — Lodin  
Mallet — Hervé-Mangon — Raffalovich — Salvétat — Sanson  
Schutzenberger, etc., etc.

(SEPTIÈME ÉDITION)

La septième édition, enrichie de très nombreux articles et tenue au courant des progrès de l'industrie, comprend cinq forts volumes in-4°, imprimés sur deux colonnes, avec plus de cinq mille figures insérées dans le texte.

Cet ouvrage contient, dans l'ordre alphabétique, la matière de plus de quarante volumes in-8° et constitue l'*encyclopédie technologique* la plus complète qui existe (sciences pures, physique industrielle, chimie industrielle, biologie industrielle, agriculture, mécanique, art industriel, etc.).

Prix de l'ouvrage { en 5 volumes brochés, 120 fr.  
complet { en 5 volumes reliés demi-chagrin, 145 fr.  
Prix de chacune des cinquante livraisons, 2 fr. 50.

Un extrait de la Table des matières est envoyé sur demande adressée à la librairie Dunod, 49, quai des Grands-Augustins.

# RENSEIGNEMENTS CHIMIQUES

| NOMS DES CORPS.                   | FORMULE chimique.               | COMPOSITION chimique.              | NOMBRE DE KILOG. solubles dans 100 kilog. d'eau à la température de 10° centigrades. |
|-----------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Carbonate de baryte ...           | BaCO <sub>3</sub>               | BaO 77,66<br>CO <sub>2</sub> 22,34 | insol.                                                                               |
| Carbonate de chaux....            | CaCO <sub>3</sub>               | CaO 56,00<br>CO <sub>2</sub> 44,00 | insol.                                                                               |
| Carbonate de plomb....            | PbCO <sub>3</sub>               | PbO 83,52<br>CO <sub>2</sub> 16,48 | insol.                                                                               |
| Carbonate de potasse...           | K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>  | KO 68,11<br>CO <sub>2</sub> 31,89  | 150                                                                                  |
| Carbonate de soude....            | Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> | NaO 58,50<br>CO <sub>2</sub> 41,50 | 15                                                                                   |
| Chaux.....                        | CaO                             | Ca 71,56<br>O 28,44                | 0,18                                                                                 |
| Chlorate de potasse....           | KClO <sub>3</sub>               | K 31,84<br>O 39,18<br>Cl 28,98     | 5,6                                                                                  |
| Chlorure d'argent.....            | AgCl                            | Ag 75,27<br>Cl 24,73               | insol.                                                                               |
| Chlorure de calcium...            | CaCl <sub>2</sub>               | Ca 36,04<br>Cl 63,96               | 400                                                                                  |
| Chlorure d'or.....                | Au <sub>2</sub> Cl <sub>3</sub> | Au 65,15<br>Cl 34,84               | 65                                                                                   |
| Chlorure de sodium.....           | NaCl                            | Na 39,34<br>Cl 60,66               | 35                                                                                   |
| Eau.....                          | H <sub>2</sub> O                | H 11,11<br>O 88,89                 | —                                                                                    |
| Eau oxygénée.....                 | H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>   | H 5,89<br>O 94,11                  | ∞                                                                                    |
| Magnésie.....                     | MgO                             | Mg 61,29<br>O 38,71                | 0,02                                                                                 |
| Oxyde d'antimoine.....            | Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>  | Sb 84,32<br>O 15,68                | insol.                                                                               |
| Oxyde de carbone.....             | CO                              | C 42,86<br>O 57,14                 | insol.                                                                               |
| Oxyde de cuivre.....              | CuO                             | Cu 79,82<br>O 20,18                | insol.                                                                               |
| Oxyde d'étain.....                | SnO                             | Sn 88,03<br>O 11,97                | insol.                                                                               |
| Oxyde de fer.....                 | FeO                             | Fe 77,23<br>O 22,77                | insol.                                                                               |
| Oxyde de fer magnéti-<br>que..... | Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub>  | Fe 71,78<br>O 28,22                | insol.                                                                               |

Extrait de l'Agenda Oppermann. Ch. Béranger, éditeur.



Les Balais feuilletés en papier métal-  
lique sont composés d'un métal  
spécial laminé aussi mince que possible  
(40 à 50 feuilles par millim. d'épaisseur)  
Leur grande Douceur de Frottement sup-  
prime l'Usure des Collecteurs des Dyna-  
mos. Ils sont beaucoup plus conducteurs  
que les Balais en Toile métallique, car, à  
Section égale, ils contiennent deux fois  
plus de Métal. Douze jugements ont  
condamnés Contrefacteurs et Vendeurs  
de contrefaçon. Exiger la Marque de  
Fabrique déposée sur chaque Balai.

### RENSEIGNEMENTS CHIMIQUES

| NOMS DES CORPS.                  | FORMULE chimique.              | COMPOSITION chimique.                           | NOMBRE DE KILOG. solubles dans 100 kilog. d'eau à la température de 10° centigrades. |
|----------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Oxyde de fer (sesqui-oxyde)..... | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe 69.34<br>O 30.66                             | insol.                                                                               |
| Oxyde de mercure.....            | HgO                            | Hg 92.59<br>O 7.41                              | insol.                                                                               |
| Oxyde de nickel.....             | NiO                            | Ni 78.69<br>O 21.31                             | insol.                                                                               |
| Oxyde de zinc.....               | ZnO                            | Zn 80.26<br>O 19.74                             | insol.                                                                               |
| Potasse.....                     | KO                             | K 83.05<br>O 16.95                              | très sol.                                                                            |
| Soude.....                       | NaO                            | Na 74.42<br>O 25.58                             | 60                                                                                   |
| Strontiane.....                  | StO                            | St 84.55<br>O 15.45                             | —                                                                                    |
| Sulfate de baryte.....           | BaOSO <sub>3</sub>             | BaO 65.66<br>SO <sub>3</sub> 34.34              | insol.                                                                               |
| Sulfate de chaux.....            | CaOSO <sub>3</sub> +2aq        | CaO 32.55<br>SO <sub>3</sub> 46.51<br>eau 20.94 | 0.2                                                                                  |
| Sulfate de cuivre.....           | CuOSO <sub>3</sub> +5aq        | CuO 31.87<br>SO <sub>3</sub> 32.06<br>eau 36.07 | 37                                                                                   |
| Sulfate de fer.....              | FeOSO <sub>3</sub> +7aq        | FeO 49.75<br>SO <sub>3</sub> 31.75<br>eau 43.50 | 60                                                                                   |
| Sulfate de potasse.....          | KOSO <sub>3</sub>              | KO 54.00<br>SO <sub>3</sub> 46.00               | 10                                                                                   |
| Sulfate de soude.....            | NaOSO <sub>3</sub>             | NaO 43.67<br>SO <sub>3</sub> 56.33              | 10                                                                                   |
| Sulfure de carbone.....          | CS <sub>2</sub>                | C 13.79<br>S 84.21                              | insol.                                                                               |

#### Composition de l'air.

|                                                 | en volume | en poids |
|-------------------------------------------------|-----------|----------|
| Oxygène.....                                    | 20.93     | 21       |
| Azote.....                                      | 79.07     | 77       |
| Acide carbonique 4 à 6 dix millièmes en volume. |           |          |

Extrait de l'Agenda Oppermann, Ch. Béranger, éditeur.



*M*ISE en exploitation depuis trois ans à peine, il résulte des applications faites en Europe sur près de 15.000 dynamos, que l'emploi de la Lubrifiante est indispensable pour l'entretien des collecteurs.

La Lubrifiante supprime les étincelles sur les dynamos de construction défectueuse ou surchargées.

La Lubrifiante conserve le poli des lames du collecteur, et convient à tous les systèmes de balais.

EN VENTE  
8, rue Hautefeuille  
PARIS, VI<sup>e</sup>  
et chez  
les Électriciens  
du  
monde entier.



## RENSEIGNEMENTS CHIMIQUES

**Composition chimique, température d'ébullition  
et solubilité dans l'eau  
des composés organiques les plus usuels.**

| NOMS DES CORPS.                            | FORMULE CHIMIQUE.                                              | TEMPÉRATURE<br>d'ébullition. | NOMBRE DE KILOG.<br>solides dans<br>100 kilog. d'eau<br>à la température<br>de 10° centigrades. |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>HYDROCARBURES.</b>                      |                                                                |                              |                                                                                                 |
| Anthracène.....                            | C <sup>28</sup> H <sup>10</sup>                                | 360                          | ins.                                                                                            |
| Benzine.....                               | C <sup>12</sup> H <sup>6</sup>                                 | 86.5                         | ins.                                                                                            |
| Esence de térébenthine.....                | C <sup>20</sup> H <sup>16</sup>                                | 156.8                        | ins.                                                                                            |
| Hydrogène bicarboné.....                   | CH <sup>4</sup>                                                | gaz                          | p. sol.                                                                                         |
| Hydrogène protocarboné.....                | C <sup>2</sup> H <sup>4</sup>                                  | gaz                          | p. sol.                                                                                         |
| Naphtaline.....                            | C <sup>20</sup> H <sup>18</sup>                                | 218                          | ins.                                                                                            |
| Toluène.....                               | C <sup>14</sup> H <sup>8</sup>                                 | 111                          | ins.                                                                                            |
| <b>SUCRES.</b>                             |                                                                |                              |                                                                                                 |
| Glucose.....                               | C <sup>12</sup> H <sup>12</sup> O <sup>12</sup>                | —                            | t. s.                                                                                           |
| Lactose (sucre de lait)....                | C <sup>34</sup> H <sup>52</sup> O <sup>32</sup>                | —                            | 20                                                                                              |
| Saccharose (sucre de can-<br>ne).....      | C <sup>34</sup> H <sup>52</sup> O <sup>32</sup>                | —                            | 300                                                                                             |
| <b>HYDRATES DE CARBONE.</b>                |                                                                |                              |                                                                                                 |
| Amidon.....                                | C <sup>12</sup> H <sup>100</sup> O <sup>10</sup>               | —                            | ins.                                                                                            |
| Cellulose.....                             | C <sup>12</sup> H <sup>100</sup> O <sup>10</sup>               | —                            | ins.                                                                                            |
| — nitrique (coton pou-<br>dre).....        | C <sup>12</sup> H <sup>7</sup> Az <sup>3</sup> O <sup>22</sup> | —                            | ins.                                                                                            |
| Dextrine.....                              | C <sup>12</sup> H <sup>100</sup> O <sup>10</sup>               | —                            | sol.                                                                                            |
| <b>ALCOOLS ET ÉTHERS.</b>                  |                                                                |                              |                                                                                                 |
| Alcool méthylique (esprit<br>de bois)..... | C <sup>2</sup> H <sup>4</sup> O <sup>2</sup>                   | 66°3                         | ∞                                                                                               |
| Alcool ordinaire (éthyl-<br>lique).....    | C <sup>4</sup> H <sup>10</sup> O <sup>2</sup>                  | 78.3                         | ∞                                                                                               |
| Aldéhyde.....                              | C <sup>4</sup> H <sup>4</sup> O <sup>2</sup>                   | 20.8                         | ∞                                                                                               |
| Chloroforme.....                           | C <sup>2</sup> HCl <sup>3</sup>                                | 63.0                         | ins.                                                                                            |
| Ether (ordinaire).....                     | C <sup>8</sup> H <sup>18</sup> O <sup>2</sup>                  | 35.5                         | 10                                                                                              |
| Glycérine.....                             | C <sup>6</sup> H <sup>8</sup> O <sup>6</sup>                   | 290.4                        | ∞                                                                                               |
| Nitroglycérine.....                        | C <sup>6</sup> H <sup>3</sup> Az <sup>3</sup> O <sup>18</sup>  | —                            | ins.                                                                                            |
| Phénol.....                                | C <sup>12</sup> H <sup>10</sup> O <sup>2</sup>                 | 183.0                        | 6                                                                                               |
| <b>ACIDES.</b>                             |                                                                |                              |                                                                                                 |
| Acide acétique.....                        | C <sup>4</sup> H <sup>4</sup> O <sup>4</sup>                   | 120                          | ∞                                                                                               |
| Acide citrique.....                        | C <sup>12</sup> H <sup>18</sup> O <sup>4</sup>                 | —                            | 200                                                                                             |
| Acide lactique.....                        | C <sup>6</sup> H <sup>10</sup> O <sup>6</sup>                  | —                            | ∞                                                                                               |
| Acide margarique.....                      | C <sup>34</sup> H <sup>34</sup> O <sup>4</sup>                 | —                            | ins.                                                                                            |
| Acide oléique.....                         | C <sup>36</sup> H <sup>34</sup> O <sup>4</sup>                 | —                            | ins.                                                                                            |
| Acide oxalique.....                        | C <sup>4</sup> H <sup>2</sup> O <sup>8</sup> +2aq              | —                            | 13                                                                                              |

Extrait de l'Agenda Oppermann. Ch. Béranger, éditeur.

**Balais feuilletés en papier métallique.**

Grande douceur de frottement. Suppression de l'usure du Collecteur.

# RECETTES ET PROCÉDÉS UTILES

## ALLIAGES

### Alliages fusibles. (*Agenda du Chimiste*.)

Alliage de Darcet, fusible à 91° C. :

|              |            |
|--------------|------------|
| Plomb.....   | 5 parties. |
| Etain.....   | 3 —        |
| Bismuth..... | 8 —        |

Alliage de Wood, fusible entre 66 et 71° C. :

|              |            |
|--------------|------------|
| Plomb.....   | 2 parties. |
| Etain.....   | 4 —        |
| Bismuth..... | 7 à 8 —    |
| Cadmium..... | 1 à 2 —    |

Amalgame fusible à 53° C. :

|                        |            |
|------------------------|------------|
| Alliage de Darcet..... | 9 parties. |
| Mercure.....           | 1 —        |

### Alliages pour soudures.

|                           | Plomb. | Etain. |
|---------------------------|--------|--------|
| Soudure des plombiers.... | 66     | 33     |
| — ferblantiers....        | 50     | 50     |

### Alliage d'aluminium de Bourbouze.

Ayant presque les mêmes qualités que le métal pur et présentant l'avantage de se souder facilement :

|                |    |
|----------------|----|
| Aluminium..... | 99 |
| Etain.....     | 10 |

Conductibilité parfaite. Usure des Balais réduite au minimum.

**L. BOUDREAUX, 8, rue Hautefeuille, Paris (VI<sup>e</sup>).**

# RENSEIGNEMENTS CHIMIQUES

| NOMS DES CORPS.           | FORMULE CHIMIQUE.                | TEMPÉRATURE<br>d'ébullition. | NOMBRE DE KILOG.<br>solubles dans<br>100 kilog. d'eau<br>à la température<br>de 10° centigrades. |
|---------------------------|----------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ACIDES.</b>            |                                  |                              |                                                                                                  |
| Acide stéarique.....      | $C_{36}H_{72}O_4$                | —                            | ins.                                                                                             |
| Acide tannique.....       | $C_{54}H_{32}O_{47}$             | —                            | t. s.                                                                                            |
| Acide tartrique.....      | $C_4H_6O_6$                      | —                            | 25                                                                                               |
| <b>ALCALIS ORGANIQUES</b> |                                  |                              |                                                                                                  |
| Aniline.....              | $C_6H_7Az$                       | 182                          | 3                                                                                                |
| Méthylamin.....           | $C_2H_5Az$                       | —3                           | t. s.                                                                                            |
| Morphine.....             | $C_{34}H_{48}AzO_6$              | —                            | 0.1                                                                                              |
| Nicotine.....             | $C_{10}H_{14}Az_2$               | 250                          | t. s.                                                                                            |
| Quinine.....              | $C_{40}H_{54}Az_2O_4$            | —                            | 0.05                                                                                             |
| Strychnine.....           | $C_{42}H_{58}Az_2O_4$            | —                            | 0.02                                                                                             |
| <b>MATIÈRES ANIMALES.</b> |                                  |                              |                                                                                                  |
| Albumine.....             | $C_{144}H_{112}Az_{18}S_2O_{44}$ | —                            | sol.                                                                                             |
| Caséine.....              | id.                              | —                            | sol.                                                                                             |
| Gélatine.....             | id.                              | —                            | sol.                                                                                             |

## Mortiers et ciments.

Volume de pâte obtenue avec 100 volumes de chaux vive éteinte par la méthode ordinaire :

Chaux grasse..... 250 à 300  
Chaux hydraulique..... 110 à 175

Indice d'hydraulicité des différentes chaux ou rapport du poids des matières hydraulisantes (argile) à celui de la chaux.

Chaux faiblement hydraulique..... 0.10 à 0.16  
— moyennement — ..... 0.16 à 0.31  
— simplement — ..... 0.31 à 0.42  
— éminemment — ..... 0.42 à 0.50

## Composition du mortier de chaux.

|                       | SABLE.           | CHAUX EN PÂTE.                            |
|-----------------------|------------------|-------------------------------------------|
| Mortiers gras.....    | 1 <sup>m</sup> c | 1 <sup>m</sup> c,5                        |
| Mortiers moyens.....  | 1 <sup>m</sup> c | 0 <sup>m</sup> c,40 à 0 <sup>m</sup> c,50 |
| Mortiers maigres..... | 1 <sup>m</sup> c | 0 <sup>m</sup> c,40 à 0 <sup>m</sup> c,30 |

Extrait de l'Agenda Oppermann. Ch. Béranger, éditeur.



## Balais feuilletés en papier métallique.

### RECETTES ET PROCÉDÉS UTILES

#### Alliage pour coupe-circuits.

| Composition. |       |         | Point de fusion<br>en degrés C. |
|--------------|-------|---------|---------------------------------|
| Plomb        | Étain | Bismuth |                                 |
| 2            | 3     | 5       | 91                              |
| 1            | 4     | 5       | 118                             |
| 1            | 4     | 1       | 125                             |
| 1            | 1     | 1       | 141                             |

#### Alliage adhérent au verre.

Verser 5 o/o de cuivre dont 95 o/o d'étain fondu. Cet alliage permet l'assemblage des tubes de verre, il fond à 360°.

### ARGENTURE

#### Argenture galvanique.

Dissoudre 150 grammes d'azotate d'argent (correspondant à 100 grammes d'argent) dans 10 litres d'eau, ajouter 250 grammes de cyanure de potassium pur et mettre 1 à 2 millièmes d'ammoniaque. Ce bain s'emploie à froid sauf pour de petits objets, l'employer à chaud pour le fer, l'acier, le zinc, le plomb et l'étain préalablement cuivrés. On remonte le bain en ajoutant parties égales de sel d'argent et de cyanure de potassium.

Si le bain est trop pauvre en cyanure, le dépôt est lent et l'anode noircit; s'il y a trop de cyanure, le dépôt est rapide mais peu adhérent et l'anode blanchit. La marche est régulière quand l'anode grisonne.

#### Argenture au ponce ou au bouchon.

Frotter la pièce avec une préparation contenant du chlorure d'argent imbibé d'eau salée, puis chauffer la pièce au rouge et brunir.

L. BOUDREAUX, 8, rue Hautefeuille, Paris (VI<sup>e</sup>.)

Grande douceur de frottement. Suppression de l'usure du Collecteur.

Conductibilité parfaite. Usure des Balais réduite au minimum.

## RENSEIGNEMENTS CHIMIQUES

### BRONZES ET LAITONS

Bronze d'aluminium. } Cuivre..... 90  
Aluminium.. 10

|                                                                                                                          | CUIVRE. | ÉTAIN. | ZINC. |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------|-------|
| Bronze des médailles.....                                                                                                | 86 à 90 | 12 à 8 | 2     |
| Bronze des canons.....                                                                                                   | 90      | 10     | "     |
| Bronze des cloches.....                                                                                                  | 78      | 22     | "     |
| Bronze blanc des télescopes.....                                                                                         | 67      | 33     | "     |
| Bronzes pour machines.....                                                                                               |         |        |       |
| <i>(Usité au chemin de fer de Lyon)</i>                                                                                  |         |        |       |
| 1 <sup>o</sup> Pour pièces à frottement circulaire, telles que coussinets de bielles, etc.                               | 82      | 16     | 2     |
| 2 <sup>o</sup> Pour pièces à frottement alternatif, telles que tiroirs, sièges de soupapes, écrous de vis de frein, etc. | 84      | 14     | 2     |
| 3 <sup>o</sup> Pour pièces non sujettes à frottement continu, telles que robinets, écrous, etc.                          | 90      | 8      | 2     |
| Bronze pour hélices de navires.....                                                                                      | 88      | 10     | 2     |
| Laiton pour tubes à fumée de chaudières et pour planches laminées...                                                     | 70      | "      | 30    |
| Laiton ordinaire pour pièces de machines.....                                                                            | 67      | "      | 33    |
| Laiton pour quincaillerie.....                                                                                           | 65      | "      | 35    |
| Soudure forte pour le cuivre rouge...                                                                                    | 50      | "      | 50    |

### ALLIAGES DIVERS

|                                                                        |                                                             |
|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Métal antifriction pour coussinets et tiroirs de machines marines..... | Cuivre..... 8<br>Étain..... 90<br>Antimoine... 8            |
| Métal blanc pour coussinets de wagons de chemins de fer.....           | Cuivre..... 5,555<br>Étain..... 83,333<br>Antimoine. 11,111 |
| Métal blanc pour garnitures de têtes de piston de locomotives.....     | Étain..... 14<br>Plomb..... 76<br>Antimoine... 10           |
| Soudures à l'étain..                                                   | { pour ferblantiers..... Étain..... 43<br>Plomb..... 55     |
|                                                                        | { pour zingueurs..... Étain..... 40<br>Plomb..... 60        |
|                                                                        | { pour plombiers..... Étain..... 36<br>Plomb..... 64        |
| Alliage des potiers d'étain (robinets, vaisselle, etc.).               | Étain..... 92<br>Plomb..... 8                               |
| Caractères d'imprimerie.....                                           | Plomb... 77 à 91<br>Antimoine. 23 à 9                       |
| Maillechort pour réflecteurs de lanternes.....                         | Cuivre..... 60<br>Zinc..... 20<br>Nickel..... 20            |
| Maillechort (pour pièces fondues).....                                 | Cuivre..... 58<br>Zinc..... 24<br>Nickel..... 16            |

Extrait de l'Agenda Oppermann. Ch. Béranger, éditeur.

# Balais feuilletés en papier métallique.

## RECETTES ET PROCÉDÉS UTILES

Voici quelques préparations qui peuvent être employées :

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| I. Chlorure d'argent . . . . .  | 3 |
| Carbonate de potasse . . . . .  | 6 |
| Chlorure de sodium . . . . .    | 3 |
| Craie . . . . .                 | 2 |
| II. Chlorure d'argent . . . . . | 1 |
| Crème de tartre . . . . .       | 3 |
| Sel marin . . . . .             | 5 |

Triturer ces substances avec un peu d'eau pour en faire une pâte.

## Argenture des glaces.

Préparer les deux solutions :

|                                 |             |
|---------------------------------|-------------|
| I. Eau distillée . . . . .      | 1 litre.    |
| Sel Seignette (tartrate dou-    |             |
| ble de potasse et de soude. . . | 10 grammes. |
| Azotate d'argent . . . . .      | 0 gr. 5     |

Faire dissoudre à l'ébullition en ajoutant peu à peu l'azotate.

|                                  |            |
|----------------------------------|------------|
| II. Azotate d'argent fondu . . . | 5 grammes. |
| Ammoniaque pur . . . . .         | 3 —        |
| Eau distillée . . . . .          | 1 litre.   |

Dissoudre l'azotate dans l'ammoniaque, puis ajouter l'eau.

Mélanger les liqueurs au moment de s'en servir et verser le mélange sur la glace chauffée à la température de 25°-30° C. en étendant la solution avec une peau de chamois propre.

Après 30 ou 40 minutes enlever l'excès de liquide rincer la glace à l'eau et, quand elle est sèche, l'enduire d'une couche de vernis. On peut recommencer l'opération si l'on veut une plus grande épaisseur d'argent.

L. BOUDREAUX, 8, rue Hautefeuille, Paris (VI<sup>e</sup>).

Grande douceur de frottement. Suppression de l'usure du Collecteur.

Conductibilité parfaite. Usure des Balais réduite au minimum.

# RENSEIGNEMENTS COMMERCIAUX

## DIMENSIONS DU COMMERCE

POUR DIVERS OBJETS.

**Tableau des fers carrés**  
depuis 1 millimètre jusqu'à 11 centimètres de grosseur  
avec leur poids pour 1 mètre de longueur.

| DIMEN-<br>SIONS. | POIDS.   | DIMEN-<br>SIONS. | POIDS.   | DIMEN-<br>SIONS. | POIDS.   |
|------------------|----------|------------------|----------|------------------|----------|
| mill.            | kil. gr. | mill.            | kil. gr. | mill.            | kil. gr. |
| 1                | 0 008    | 38               | 11 216   | 75               | 43 806   |
| 2                | 0 031    | 39               | 11 806   | 76               | 44 983   |
| 3                | 0 070    | 40               | 12 461   | 77               | 46 176   |
| 4                | 0 125    | 41               | 13 092   | 78               | 47 382   |
| 5                | 0 195    | 42               | 13 738   | 79               | 48 605   |
| 6                | 0 280    | 43               | 14 400   | 80               | 49 843   |
| 7                | 0 382    | 44               | 15 078   | 81               | 51 097   |
| 8                | 0 498    | 45               | 15 771   | 82               | 52 367   |
| 9                | 0 631    | 46               | 16 479   | 83               | 53 652   |
| 10               | 0 779    | 47               | 17 204   | 84               | 54 952   |
| 11               | 0 942    | 48               | 17 944   | 85               | 56 268   |
| 12               | 1 121    | 49               | 18 699   | 86               | 57 600   |
| 13               | 1 316    | 50               | 19 470   | 87               | 58 947   |
| 14               | 1 526    | 51               | 20 257   | 88               | 60 310   |
| 15               | 1 752    | 52               | 21 059   | 89               | 61 689   |
| 16               | 1 994    | 53               | 21 876   | 90               | 63 088   |
| 17               | 2 251    | 54               | 22 710   | 91               | 64 486   |
| 18               | 2 523    | 55               | 23 559   | 92               | 65 918   |
| 19               | 2 811    | 56               | 24 423   | 93               | 67 358   |
| 20               | 3 115    | 57               | 25 303   | 94               | 68 813   |
| 21               | 3 435    | 58               | 26 199   | 95               | 70 287   |
| 22               | 3 769    | 59               | 27 110   | 96               | 71 774   |
| 23               | 4 120    | 60               | 28 036   | 97               | 73 282   |
| 24               | 4 486    | 61               | 28 979   | 98               | 74 776   |
| 25               | 4 868    | 62               | 29 937   | 99               | 76 290   |
| 26               | 5 265    | 63               | 30 911   | 100              | 77 800   |
| 27               | 5 677    | 64               | 31 900   | 101              | 79 345   |
| 28               | 6 106    | 65               | 32 884   | 102              | 81 026   |
| 29               | 6 550    | 66               | 33 825   | 103              | 82 623   |
| 30               | 7 009    | 67               | 34 960   | 104              | 84 235   |
| 31               | 7 484    | 68               | 36 012   | 105              | 85 863   |
| 32               | 7 975    | 69               | 37 079   | 106              | 87 506   |
| 33               | 8 481    | 70               | 38 161   | 107              | 89 164   |
| 34               | 9 003    | 71               | 39 259   | 108              | 90 839   |
| 35               | 9 540    | 72               | 40 373   | 109              | 92 529   |
| 36               | 10 093   | 73               | 41 502   | 110              | 94 233   |
| 37               | 10 662   | 74               | 42 647   |                  |          |

Extrait de l'Agenda Oppermann. Ch. Béranger, éditeur.

## Balais feuilletés en papier métallique.

RECETTES ET PROCÉDÉS UTILES

### DORURE

#### Dorure galvanique.

A chaud pour les menus objets, à froid pour les grandes pièces.

Dorure à froid :

|                              |              |
|------------------------------|--------------|
| Eau distillée.....           | 10 litres.   |
| Cyanure de potassium pur.... | 200 grammes. |
| Or vierge.....               | 100 —        |

Dissoudre l'or transformé en chlorure dans deux litres d'eau, le cyanure dans huit litres, mélanger et faire bouillir une demi-heure. On remonte le bain par addition de quantités égales de cyanure et de chlorure d'or. Si le bain est trop riche en or, dépôt noirâtre ou rouge foncé; s'il y a trop de cyanure, le dépôt est gris et se forme lentement.

Dorure à chaud :

Pour le zinc, l'étain, le plomb, l'antimoine, les recouvrir d'une couche de cuivre avant de passer au bain d'or.

|                          | Argent, cuivre<br>et alliages. | Fonte, fer,<br>acier. |
|--------------------------|--------------------------------|-----------------------|
| Phosphate de soude cris- | —                              | —                     |
| tallisé.....             | 600 gr.                        | 600 gr.               |
| Bisulfite de soude.....  | 100                            | 125                   |
| Cyanure de potassium pur | 10                             | 5                     |
| Or vierge transformé en  |                                |                       |
| chlorure.....            | 10                             | 10                    |

Dissoudre à chaud le phosphate dans huit litres d'eau, y mélanger peu à peu le chlorure dissous dans un litre d'eau; et verser dans ce mélange le cyanure et le bisulfite dissous dans un litre d'eau.

Employer une anode en platine, la température du bain variant de 50° à 80° C.

Par l'addition au bain d'or d'une solution d'azotate d'argent étendu, on obtient une dorure verte; avec un bain de cuivre, on obtient du rouge et avec un mélange de cuivre, d'argent et d'or, du rose.

L. BOUDREAUX, 8, rue Hautefeuille, Paris (VI<sup>e</sup>).

Grande douceur de frottement. Suppression de l'usure du Collecteur.

Conductibilité parfaite. Usure des Balais réduite au minimum.

## RENSEIGNEMENTS COMMERCIAUX

**Tableau des fers ronds**  
depuis 2 millimètres jusqu'à 10 centimètres de diamètre  
avec leur poids pour 1 mètre de longueur.

| DIAMÈTRE. | POIDS.   | DIAMÈTRE. | POIDS.   | DIAMÈTRE. | POIDS.   |
|-----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|
| mill.     | kil. gr. | mill.     | kil. gr. | mill.     | kil. gr. |
| 2         | 0 034    | 35        | 7 496    | 68        | 28 294   |
| 3         | 0 055    | 36        | 7 930    | 69        | 29 133   |
| 4         | 0 098    | 37        | 8 377    | 70        | 29 983   |
| 5         | 0 158    | 38        | 8 836    | 71        | 30 856   |
| 6         | 0 230    | 39        | 9 307    | 72        | 31 721   |
| 7         | 0 300    | 40        | 9 791    | 73        | 32 548   |
| 8         | 0 392    | 41        | 10 280   | 74        | 33 508   |
| 9         | 0 496    | 42        | 10 794   | 75        | 34 119   |
| 10        | 0 612    | 43        | 11 314   | 76        | 35 343   |
| 11        | 0 740    | 44        | 11 846   | 77        | 36 280   |
| 12        | 0 881    | 45        | 12 391   | 78        | 37 298   |
| 13        | 1 034    | 46        | 12 948   | 79        | 38 189   |
| 14        | 1 199    | 47        | 13 517   | 80        | 39 162   |
| 15        | 1 377    | 48        | 14 098   | 81        | 40 147   |
| 16        | 1 566    | 49        | 14 692   | 82        | 41 144   |
| 17        | 1 768    | 50        | 15 296   | 83        | 42 154   |
| 18        | 1 983    | 51        | 15 916   | 84        | 43 176   |
| 19        | 2 209    | 52        | 16 546   | 85        | 44 210   |
| 20        | 2 448    | 53        | 17 183   | 86        | 45 256   |
| 21        | 2 698    | 54        | 17 842   | 87        | 46 315   |
| 22        | 2 962    | 55        | 18 510   | 88        | 47 386   |
| 23        | 3 237    | 56        | 19 189   | 89        | 48 469   |
| 24        | 3 525    | 57        | 19 881   | 90        | 49 563   |
| 25        | 3 824    | 58        | 20 584   | 91        | 50 671   |
| 26        | 4 136    | 59        | 21 300   | 92        | 51 791   |
| 27        | 4 461    | 60        | 22 028   | 93        | 52 923   |
| 28        | 4 797    | 61        | 22 769   | 94        | 54 067   |
| 29        | 5 146    | 62        | 23 521   | 95        | 55 224   |
| 30        | 5 507    | 63        | 24 286   | 96        | 56 393   |
| 31        | 5 880    | 64        | 25 063   | 97        | 57 574   |
| 32        | 6 266    | 65        | 25 853   | 98        | 58 764   |
| 33        | 6 664    | 66        | 26 654   | 99        | 59 972   |
| 34        | 7 074    | 67        | 27 468   | 100       | 61 190   |

Pour trouver le poids des fers ronds, il faut carrer le diamètre exprimé en millimètres, et multiplier le résultat par 6,119. On a ainsi le poids d'un mètre de longueur, exprimé en grammes.

### Proportions et Espacements

A DONNER AUX RIVURES DANS LES CONSTRUCTIONS EN TOLE ET EN FERS SPÉCIAUX.

L'importance croissante des travaux en tôle et en fer ~~fer~~ qui s'exécutent aujourd'hui donne un intérêt pratique et direct à tous les renseignements généraux qui se rapportent à ce genre de constructions.

Voici un tableau des proportions et des espacements à donner aux rivures, d'après l'observation d'un grand nombre d'exemples.

On ne les considérera toutefois que comme des moyennes empiriques, en deçà et au-delà desquelles on aura toute liberté de se placer selon les nécessités d'agencement et de correspondance de chaque cas particulier.

Pour avoir la longueur des rivets à employer, il faut ajouter à l'épaisseur des parties à réunir 1 fois 1/2 le diamètre du rivet et ajouter 1 millimètre en sus pour chaque épaisseur de tôle au-dessus de deux.

Extrait de l'Agenda Oppermann. Ch. Béranger, éditeur.

— 112 —

**Balais feuilletés en papier métallique.**

RECETTES ET PROCÉDÉS UTILES

**Dorure au mercure.**

Décaper l'objet comme pour la dorure galvanique, puis à l'aide d'une brosse en fil de laiton, le frotter avec une dissolution d'azotate de mercure, puis avec un amalgame à 10 o/o d'or.

On chauffe l'objet, on le nettoie dans l'eau bouillante. Pour lui donner l'aspect de l'or, le couvrir d'une bouillie de nitre et d'alun, l'exposer au feu et le laver à l'eau chaude.

On le brunit ensuite avec une dent de loup. Ce procédé est très employé pour dorer le laiton.

**Dorure au bouchon.**

Dissoudre de l'or fin dans l'eau régale, imbiber de cette solution un chiffon qu'on dessèche et qu'on brûle. Étendre cette cendre à l'aide d'un bouchon trempé dans l'eau salée, sur la surface préalablement polie et décapée du cuivre, du laiton ou de l'argent à dorer.

**Dorure.**

|                                 |             |
|---------------------------------|-------------|
| Chlorure d'or sec, . . . . .    | 12 grammes. |
| Cyanure de potassium, . . . .   | 80 —        |
| Blanc d'Espagne pulvérisé, . .  | 100 —       |
| Crème de tartre pulvérisée, . . | 5 —         |

Dissoudre l'or dans 20 grammes d'eau distillée, le cyanure dans 80 grammes du même liquide; mélanger les deux solutions et verser dans le mélange le blanc d'Espagne et la crème de tartre. On recouvre avec cette bouillie l'objet à dorer, et au bout d'un instant on le nettoie avec une brosse grossière.

**Dorure par immersion ou au trempé.**

S'applique au cuivre seulement.

Décaper les pièces, puis les plonger dans un bain d'azotate de mercure et laver à l'eau; ensuite les

Grande douceur de frottement. Suppression de l'usure du Collecteur.

Conductibilité parfaite. Usure des Balais réduite au minimum.

**L. BOUDREAUX, 8, rue Hautefeuille, Paris (VI<sup>e</sup>).**

# RENSEIGNEMENTS COMMERCIAUX

## Fils de fer et d'acier.

TABLEAU COMPARÉ DES JAUGES ANGLAISE ET DE PARIS

| NUMÉROS<br>FRANÇAIS. | NUMÉROS<br>ANGLAIS. | DIAMÈTRE<br>DES FILS<br>en dixièmes<br>de millimètre. | SECTION                      | POIDS              | LONGUEUR            |
|----------------------|---------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------|---------------------|
|                      |                     |                                                       | en<br>MILLIMÈTRES<br>carrés. | de<br>1000 MÈTRES. | d'un<br>KILOGRAMME. |
|                      |                     |                                                       | mm <sup>2</sup>              | kilog.             | mètres.             |
| P                    | 25                  | 5                                                     | 0,196                        | 1,53               | 653,60              |
| 1                    | 24                  | 6                                                     | 0,287                        | 2,20               | 451,34              |
| 2                    | 23                  | 7                                                     | 0,385                        | 3 "                | 333,33              |
| 3                    | 22                  | 8                                                     | 0,503                        | 3,92               | 255,10              |
| 4                    | 21                  | 9                                                     | 0,636                        | 4,96               | 204,61              |
| 5                    | 20                  | 10                                                    | 0,785                        | 6,12               | 163,40              |
| 6                    | 19                  | 11                                                    | 0,950                        | 7,41               | 134,95              |
| 7                    | 18                  | 12                                                    | 1,130                        | 8,81               | 113,50              |
| 8                    | "                   | 13                                                    | 1,327                        | 10,35              | 96,62               |
| 9                    | 17                  | 14                                                    | 1,539                        | 12 "               | 83,33               |
| 10                   | "                   | 15                                                    | 1,767                        | 13,78              | 72,57               |
| 11                   | 16                  | 16                                                    | 2,011                        | 15,68              | 63,77               |
| 12                   | 15                  | 18                                                    | 2,545                        | 19,84              | 50,40               |
| 13                   | "                   | 20                                                    | 3,142                        | 24,48              | 40,85               |
| 14                   | 14                  | 22                                                    | 3,801                        | 29,64              | 33,74               |
| 15                   | 13                  | 24                                                    | 4,524                        | 35,28              | 28,34               |
| 16                   | 12                  | 27                                                    | 5,725                        | 44,63              | 22,50               |
| 17                   | 11                  | 30                                                    | 7,068                        | 55,13              | 18,14               |
| 18                   | 10                  | 34                                                    | 9,079                        | 70,82              | 14,12               |
| 19                   | 9                   | 39                                                    | 12,045                       | 93,17              | 10,73               |
| 20                   | 8                   | 44                                                    | 15,205                       | 118,59             | 8,43                |
| "                    | 7                   | 46                                                    | 16,619                       | 129,62             | 7,71                |
| 21                   | "                   | 49                                                    | 18,857                       | 147,08             | 6,80                |
| "                    | 6                   | 52                                                    | 21,237                       | 165,63             | 6,04                |
| 22                   | "                   | 54                                                    | 22,902                       | 178,63             | 5,59                |
| "                    | 5                   | 56                                                    | 24,630                       | 192,09             | 5,21                |
| 23                   | "                   | 59                                                    | 27,340                       | 213,24             | 4,69                |
| 24                   | "                   | 64                                                    | 32,170                       | 250,91             | 3,99                |
| "                    | 3                   | 66                                                    | 34,212                       | 266,84             | 3,75                |
| 25                   | "                   | 70                                                    | 38,485                       | 309,19             | 3,33                |
| "                    | 2                   | 72                                                    | 40,715                       | 317,57             | 3,15                |
| 26                   | 1                   | 76                                                    | 45,365                       | 353,84             | 2,82                |
| 27                   | 0                   | 82                                                    | 52,810                       | 411,91             | 2,43                |
| 28                   | 00                  | 88                                                    | 61,821                       | 474,38             | 2,11                |
| 29                   | 000                 | 94                                                    | 69,398                       | 541,28             | 1,85                |
| 30                   | 0000                | 109                                                   | 78,341                       | 612,59             | 1,63                |

Extrait de l'Agenda Oppermann. Ch. Béranger, éditeur.



**Balais feuilletés en papier métallique.**

RECETTES ET PROCÉDÉS UTILES

plonger dans le mélange suivant : 1 partie de chlorure d'or, 7 parties de bicarbonate de potasse, 130 parties d'eau; ce mélange étant porté à la température de l'ébullition. L'immersion dure une demi-minute environ. Pour mettre l'or en couleur, plonger les objets dans la solution aqueuse bouillante de 1 partie de sulfate de zinc, 2 parties de sulfate ferreux, 6 parties de nitre; les dessécher à un feu assez vif jusqu'à ce que l'or brunisse, et les laver.

**NICKELAGE**

**Par voie galvanique.**

Le nickel s'applique directement sur le cuivre, le bronze, le maillechort, le fer, la fonte et l'acier. Polir les objets avec beaucoup de soin, puis les dégraisser en les plongeant dans une solution chaude de potasse à 10 o/o ou en les frottant avec une bouillie chaude de blanc d'Espagne, de carbonate de soude et d'eau.

Ensuite, décaper les pièces : si elles sont en cuivre dans un bain formé de 10 parties en poids d'acide azotique pour 100 d'eau; ou pour le fer, l'acier ou la fonte, dans un bain formé de 1 partie d'acide sulfurique pour 100 d'eau.

Pour les métaux bruts, laisser séjourner plusieurs heures dans le bain de décapage, puis les frotter avec de la poudre de grès bien tamisée et mouillée.

Au moment de mettre les pièces dans le bain, les tremper dans un bain de décapage neuf et les laver.

**Bain.**

Sulfate double de nickel et  
d'ammoniaque ..... 1 partie.  
Eau distillée ..... 10 —  
Si le courant employé est trop intense, le dépôt  
sera noir et pulvérulent.

**L. BOUDREAUX, 8, rue Hautefeuille, Paris (VI<sup>e</sup>).**

Grande douceur de frottement. Suppression de l'usure du Collecteur.

Conductibilité parfaite. Usure des Balais réduite au minimum.

# RENSEIGNEMENTS COMMERCIAUX

**Tubes en fer pour grilles, stores, rampes  
d'escalier et travaux de serrurerie.**

| DIAMÈTRE<br>extérieur. | ÉPAISSEUR. | POIDS<br>par mètre. | DIAMÈTRE<br>extérieur. | ÉPAISSEUR. | POIDS<br>par mètre. |
|------------------------|------------|---------------------|------------------------|------------|---------------------|
| mill.                  | mill.      | kil.                | mill.                  | mill.      | kil.                |
| 14                     | 1,5        | 0,500               | 32                     | 1,8        | 1,330               |
| 16                     | 1,6        | 0,565               | 35                     | 2,2        | 1,760               |
| 18                     | 1,6        | 0,645               | 40                     | 2,3        | 2,130               |
| 20                     | 1,6        | 0,720               | 45                     | 2,5        | 2,600               |
| 24                     | 1,8        | 0,860               | 50                     | 3,5        | 3,440               |
| 25                     | 1,8        | 1,043               | 55                     | 3,5        | 4,410               |
| 28                     | 1,8        | 1,130               | 60                     | 3,5        | 4,840               |
| 30                     | 1,8        | 1,210               |                        |            |                     |

**Tubes en fer soudés par recouvrement  
pour locomotives, chaudières tubulaires et transmissions de vapeur.**

| DIAMÈTRE<br>extérieur. | ÉPAISSEUR. | POIDS<br>du mètre. | DIAMÈTRE<br>extérieur. | ÉPAISSEUR. | POIDS<br>du mètre. |
|------------------------|------------|--------------------|------------------------|------------|--------------------|
| mill.                  | mill.      | kil.               | mill.                  | mill.      | kil.               |
| 25                     | 2          | 1,150              | 140                    | 4 1/2      | 14,950             |
| 30                     | 2          | 1,400              | 145                    | 4 1/2      | 15,500             |
| 32                     | 2          | 1,500              | 150                    | 4 1/2      | 16,100             |
| 35                     | 2          | 1,650              | 155                    | 5          | 18,400             |
| 40                     | 2 1/3      | 2,150              | 160                    | 5          | 19                 |
| 45                     | 2 1/2      | 2,600              | 165                    | 5 1/2      | 21,500             |
| 50                     | 2 1/2      | 2,900              | 170                    | 6          | 24,150             |
| 55                     | 3          | 3,850              | 175                    | 6          | 25,350             |
| 60                     | 3          | 4,200              | 180                    | 6 1/2      | 27,650             |
| 65                     | 3          | 4,600              | 185                    | 6 1/2      | 28,450             |
| 70                     | 3          | 4,950              | 190                    | 6 1/2      | 29,250             |
| 75                     | 3 1/2      | 6,150              | 195                    | 6 1/2      | 30,050             |
| 80                     | 3 1/2      | 6,600              | 200                    | 7          | 33,150             |
| 85                     | 3 1/2      | 7                  | 205                    | 7          | 34                 |
| 90                     | 3 1/2      | 7,450              | 210                    | 7          | 34,850             |
| 95                     | 3 1/2      | 7,850              | 215                    | 7          | 35,700             |
| 100                    | 3 2/3      | 8,650              | 220                    | 7 1/2      | 39,100             |
| 105                    | 4          | 9,900              | 225                    | 7 1/2      | 40                 |
| 110                    | 4          | 10,400             | 230                    | 7 1/2      | 40,950             |
| 115                    | 4 1/4      | 11,550             | 235                    | 7 1/2      | 41,850             |
| 120                    | 4 1/4      | 12,650             | 240                    | 8          | 45,500             |
| 125                    | 4 1/4      | 12,550             | 250                    | 8          | 47,450             |
| 130                    | 4 1/2      | 13,850             | 270                    | 8          | 51,360             |
| 135                    | 4 1/2      | 14,400             | 300                    | 8          | 57,200             |

Extrait de l'Agenda Oppermann. Ch. Béranger, éditeur.

## Balais feuilletés en papier métallique.

### RECETTES ET PROCÉDÉS UTILES

Au sortir du bain, laver à l'eau et sécher dans la sciure de bois. Polir en frottant avec de la lisière de drap enduite d'une bouillie claire de poudre à polir et d'eau.

#### Nickelage du zinc.

Le zinc ne pouvant être nickelé directement, il faut, avant de le passer au bain de nickel, le cuivrer légèrement ou amalgamer la surface.

### CUIVRAGE

Décapage des pièces analogue à celui indiqué pour le nickelage.

*Bains de cuivrage :* Les poids indiqués sont pour un volume de 25 litres.

| Produits.                       | Fer et acier. |          | Etain<br>fonte et<br>zinc. | Menus objets<br>de<br>zinc. |
|---------------------------------|---------------|----------|----------------------------|-----------------------------|
|                                 | A froid.      | A chaud. |                            |                             |
| Bisulfite de soude.             | 500           | 200      | 300                        | 100                         |
| Cyanure de potas-<br>sium ..... | 500           | 700      | 500                        | 700                         |
| Carbonate de soude.             | 1.000         | 500      |                            |                             |
| Acétate de cuivre.              | 475           | 500      | 350                        | 450                         |
| Ammoniaque.....                 | 350           | 300      | 200                        | 150                         |

Faire dissoudre l'acétate de cuivre dans 5 litres d'eau, les autres corps dans les autres 20 litres. Mélanger et ajouter du cyanure s'il n'y a pas décoloration. Remonter par addition de poids égaux d'acétate de cuivre et de cyanure de potassium.

#### Cuivrage par immersion.

Décaper les pièces, puis si elles sont en fonte, les plonger dans la solution

- 10 parties d'acide azotique;
- 10 de chlorure de cuivre;
- 88 d'acide chlorhydrique;

Si elles sont en fer ou en acier, employer une

Grande douceur de frottement. Suppression de l'usure du Collecteur.

Conductibilité parfaite. Usure des Balais réduite au minimum.

L. BOUDREAU, 8, rue Hautefeuille, Paris (VI).

# RENSEIGNEMENTS COMMERCIAUX

**Tableau des poids des plombs ouvrés.**

PIOMB LAMINÉ

| ÉPAISSEUR<br>en m/m.        | 1 m.        | 2 m.        | 3 m.        | 4 m.        | 5 m.        | 6 m.        | 7 m.        | 8 m.        |
|-----------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| POIDS<br>du mètre<br>carré. | k.<br>11,35 | k.<br>22,70 | k.<br>34,05 | k.<br>45,40 | k.<br>56,75 | k.<br>68,10 | k.<br>79,45 | k.<br>90,80 |

| TUYAUX.                                 |                                               |      |      |      |       |       |       |       |       |       |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| DIAMÈTR.<br>Intérieurs<br>en<br>millim. | POIDS D'UN MÈTRE LINÉAIRE DE L'ÉPAISSEUR DE : |      |      |      |       |       |       |       |       |       |
|                                         | 1 m.                                          | 2 m. | 3 m. | 4 m. | 5 m.  | 6 m.  | 7 m.  | 8 m.  | 9 m.  | 10 m. |
|                                         | k.                                            | k.   | k.   | k.   | k.    | k.    | k.    | k.    | k.    | k.    |
| 6                                       | 0,22                                          | 0,50 | 0,85 | 1,29 | 1,80  | 2,30  | 2,80  | 3,30  | 3,80  | 4,30  |
| 10                                      | "                                             | 0,85 | 1,40 | 2,00 | 2,65  | 3,40  | 4,25  | 5,10  | 5,95  | 6,80  |
| 12                                      | "                                             | 0,90 | 1,60 | 2,30 | 3,00  | 3,85  | 4,75  | 5,65  | 6,55  | 7,45  |
| 13                                      | "                                             | 1,00 | 1,80 | 2,50 | 3,20  | 4,00  | 5,00  | 5,95  | 6,90  | 7,85  |
| 16                                      | "                                             | 1,30 | 2,00 | 3,00 | 3,70  | 4,70  | 5,70  | 6,70  | 7,70  | 8,70  |
| 18                                      | "                                             | 1,50 | 2,20 | 3,40 | 4,60  | 5,80  | 7,00  | 8,20  | 9,40  | 10,60 |
| 20                                      | "                                             | 1,70 | 2,45 | 3,40 | 4,45  | 5,50  | 6,75  | 8,00  | 9,20  | 10,40 |
| 25                                      | "                                             | "    | 3,00 | 4,15 | 5,35  | 6,55  | 8,00  | 9,40  | 10,90 | 12,30 |
| 27                                      | "                                             | "    | 3,15 | 4,40 | 5,65  | 7,00  | 8,40  | 10,00 | 11,55 | 13,20 |
| 30                                      | "                                             | "    | 3,50 | 4,90 | 6,25  | 7,70  | 9,25  | 10,85 | 12,50 | 14,25 |
| 35                                      | "                                             | "    | 4,00 | 5,55 | 7,15  | 8,75  | 10,50 | 12,25 | 14,15 | 16,05 |
| 40                                      | "                                             | "    | "    | 6,25 | 8,00  | 9,85  | 11,75 | 13,70 | 15,70 | 17,80 |
| 45                                      | "                                             | "    | "    | 7,00 | 8,90  | 10,95 | 13,00 | 15,10 | 17,30 | 19,60 |
| 50                                      | "                                             | "    | "    | "    | 9,80  | 12,00 | 14,40 | 16,55 | 18,95 | 21,40 |
| 55                                      | "                                             | "    | "    | "    | 10,70 | 13,05 | 15,35 | 17,95 | 20,55 | 23,15 |
| 60                                      | "                                             | "    | "    | "    | 11,60 | 14,40 | 16,70 | 19,40 | 22,15 | 24,95 |
| 65                                      | "                                             | "    | "    | "    | 12,40 | 15,00 | 18,00 | 20,80 | 23,75 | 26,75 |
| 70                                      | "                                             | "    | "    | "    | 13,35 | 16,25 | 19,20 | 22,25 | 25,35 | 28,50 |
| 80                                      | "                                             | "    | "    | "    | 15,15 | 18,40 | 21,70 | 25,10 | 28,55 | 32,10 |
| 95                                      | "                                             | "    | "    | "    | 17,80 | 21,60 | 25,45 | 29,40 | 33,35 | 37,15 |
| 110                                     | "                                             | "    | "    | "    | 20,30 | 24,80 | 29,20 | 33,65 | 38,20 | 42,85 |

Extrait de l'Agenda Oppermann, Ch. Béranger, éditeur.

# **Balais feuilletés en papier métallique.**

## RECETTES ET PROCÉDÉS UTILES

solution de sulfate de cuivre dans de l'eau acidulée par l'acide sulfurique.

Puis les frotter avec un chiffon de laine et une brosse douce, puis laver et essuyer.

On répète plusieurs fois ces opérations jusqu'à épaisseur voulue.

## **Laitonisation ou cuivrage jaune.**

Employer les solutions indiquées à 50° c. pour le fer et le zinc, et à froid pour les autres métaux.

### *Fer, fonte et acier.*

Préparer les deux solutions

I Bisulfite de soude ..... 200 grammes.

Cyanure de potassium à 70 o/o ..... 500 —

Carbonate de soude ..... 1 000 —

Eau ..... 8 litres.

II Acétate de cuivre ..... 125 grammes.

Protochlorure de zinc neutre ..... 100 —

Eau ..... 2 litres.

Ajouter la seconde liqueur à la première.

### *Zinc.*

I Bisulfite de soude ..... 700 grammes.

Cyanure de potassium à 70 o/o ..... 1 000 —

Eau ..... 20 litres.

II Acétate de cuivre ..... 350 grammes.

Protochlorure de zinc ..... 350 —

Ammoniaque ..... 400 —

Eau ..... 5 litres.

Ajouter la seconde liqueur à la première.

— Prendre une anode en laiton : mettre plus de zinc pour verdir le dépôt et plus de cuivre pour le

Grande douceur de frottement. Suppression de l'usure du Collecteur.

Conductibilité parfaite. Usure des Balais réduite au minimum.

**L. BOUDREAUX, 8, rue Hautefeuille, Paris (VI<sup>e</sup>).**

# RENSEIGNEMENTS COMMERCIAUX

Table du poids d'un mètre carré de feuille de tôle en fer laminé, cuivre rouge, plomb, zinc, étain et argent, suivant les épaisseurs.

| ÉPAISSEUR<br>des feuilles. | TÔLE.   | CUIVRE<br>rouge. | PLOMB.  | ZINC.   | ÉTAÏN.  | ARGENT. |
|----------------------------|---------|------------------|---------|---------|---------|---------|
| mill.                      | kil.    | kil.             | kil.    | kil.    | kil.    | kil.    |
| 1/4                        | 1.947   | 2.197            | 2.838   | 1.715   | 1.825   | 2.652   |
| 1/2                        | 3.894   | 4.394            | 5.676   | 3.430   | 3.650   | 5.305   |
| 1                          | 7.788   | 8.788            | 11.352  | 6.861   | 7.300   | 10.610  |
| 2                          | 15.576  | 17.576           | 22.704  | 13.722  | 14.600  | 21.220  |
| 3                          | 23.364  | 26.364           | 34.056  | 20.583  | 21.900  | 31.830  |
| 4                          | 31.154  | 35.152           | 45.408  | 27.444  | 29.200  | 42.440  |
| 5                          | 38.940  | 43.940           | 56.760  | 34.305  | 36.500  | 53.050  |
| 6                          | 46.728  | 52.728           | 68.112  | 41.166  | 43.800  | 63.660  |
| 7                          | 54.516  | 61.516           | 79.464  | 48.027  | 51.100  | 74.270  |
| 8                          | 62.304  | 70.304           | 90.816  | 54.888  | 58.400  | 84.880  |
| 9                          | 70.092  | 79.092           | 102.168 | 61.749  | 65.700  | 95.490  |
| 10                         | 77.880  | 87.880           | 113.520 | 68.610  | 73.000  | 106.100 |
| 11                         | 85.668  | 96.668           | 124.872 | 75.471  | 80.300  | 116.710 |
| 12                         | 93.456  | 105.456          | 136.224 | 82.332  | 87.600  | 127.320 |
| 13                         | 101.244 | 114.244          | 147.576 | 89.193  | 94.900  | 137.930 |
| 14                         | 109.032 | 123.032          | 158.928 | 96.054  | 102.200 | 148.540 |
| 15                         | 116.820 | 131.820          | 170.280 | 102.915 | 109.500 | 159.150 |
| 16                         | 124.608 | 140.608          | 181.632 | 109.776 | 116.800 | 169.760 |
| 17                         | 132.396 | 149.396          | 192.984 | 116.637 | 124.100 | 180.370 |
| 18                         | 140.184 | 158.184          | 204.336 | 123.498 | 131.400 | 190.980 |
| 19                         | 147.972 | 166.972          | 215.688 | 130.359 | 138.700 | 201.590 |
| 20                         | 155.760 | 175.760          | 227.040 | 137.220 | 146.000 | 212.200 |

## Cuivre rouge en planches

| DIMENSIONS.      | ÉPAISSEURS. |       |       |       |       |
|------------------|-------------|-------|-------|-------|-------|
|                  | 1/2 m/m     | 1 m/m | 2 m/m | 3 m/m | 4 m/m |
| 1 m 40 × 1 m 15. | 7k20        | 14k40 | 28k80 | 43k20 | 57k60 |
| 2 " × 1 30.      | ---         | 24 "  | 48 "  | 72 "  | 96 "  |
| 2 30 × 1 30.     | ---         | 28 "  | 56 "  | 84 "  | 112 " |
| 3 30 × 1 20.     | ---         | 36 "  | 72 "  | 108 " | 144 " |
| 4 " × 1 20.      | ---         | 44 "  | 88 "  | 132 " | 176 " |

Extrait de l'Agenda Oppermann. Ch. Béranger, éditeur.

## Balais feuilletés en papier métallique.

### RECETTES ET PROCÉDÉS UTILES

rougir. Si le courant est trop faible, le dépôt est rouge; s'il est trop fort, le dépôt est blanc. On peut aussi changer la couleur du dépôt en remplaçant l'anode de laiton par des anodes en cuivre ou en zinc.

### ENCRES

#### Encres à marquer le linge. ineffaçable.

N° 1. Solution cuprique :

|                                     |           |
|-------------------------------------|-----------|
| Chlorure de cuivre cristallisé..... | 8 gr. 50  |
| Chlorure de soude.....              | 10 gr. 60 |
| Chlorhydrate d'ammoniaque....       | 51 gr. 35 |
| Eau.....                            | 60 gr. 00 |

N° 2. Solution d'aniline :

|                                                     |             |
|-----------------------------------------------------|-------------|
| Chlorhydrate d'aniline.....                         | 20 grammes. |
| Eau.....                                            | 30 —        |
| Gomme arabique dissoute<br>dans 40 grammes d'eau... | 20 —        |
| Glycérine.....                                      | 10 —        |

Mélanger à froid 4 parties de solution n° 2 avec une du n° 1. Ne préparer ce mélange qu'au moment de s'en servir, il ne se conserve pas. Quand les traits sont secs, rincer à l'eau de savon chaude.

Imprégner la partie du linge à marquer de la solution :

|                         |            |
|-------------------------|------------|
| Carbonate de soude..... | 6 grammes. |
| Gomme.....              | 6 —        |
| Eau.....                | 15 —       |

Écrire avec la solution :

|                            |            |
|----------------------------|------------|
| Bichlorure de platine..... | 1 grammes. |
| Eau distillée.....         | 61 —       |

Quand l'écriture est sèche, passer sur chaque ligne avec une plume trempée dans la solution :

|                            |            |
|----------------------------|------------|
| Protochlorure d'étain..... | 1 grammes. |
| Eau distillée.....         | 61 —       |

Grande douceur de frottement. Suppression de l'usure du Collecteur.

Conductibilité parfaite. Usure des Balais réduite au minimum.

L. BOUDREAUX, 8, rue Hautefeuille, Paris (VI).

### RENSEIGNEMENTS COMMERCIAUX

**Tubes en fer soudés par rapprochement  
pour conduites d'eau et de gaz.**

| DIAMÈTRES       |                 | POIDS<br>du mètre. | DIAMÈTRES       |                 | POIDS<br>du mètre. |
|-----------------|-----------------|--------------------|-----------------|-----------------|--------------------|
| inté-<br>rieur. | exté-<br>rieur. |                    | inté-<br>rieur. | exté-<br>rieur. |                    |
| mill.           | mill.           | kil.               | mill.           | mill.           | kil.               |
| 5               | 10              | 0,455              | 33              | 42              | 4,130              |
| 8               | 13              | 0,645              | 40              | 49              | 4,900              |
| 12              | 17              | 0,890              | 50              | 60              | 6,740              |
| 15              | 21              | 1,320              | 60              | 70              | 7,950              |
| 21              | 27              | 1,765              | 66              | 76              | 8,690              |
| 27              | 34              | 2,615              | 72              | 82              | 9,420              |
|                 |                 |                    | 80              | 90              | 10,400             |

**Poids du mètre courant des tubes en cuivre  
rouge.**

| DIAMÈTRES<br>EXTÉRIEURS<br>en millim. | ÉPAISSEURS EN MILLIMÈTRES. |       |       |       |       |       |        |        |        |    |
|---------------------------------------|----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|----|
|                                       | 1                          | 1 1/4 | 1 1/2 | 1 3/4 | 2     | 2 1/2 | 3      | 4      | 5      |    |
|                                       | k.                         | k.    | k.    | k.    | k.    | k.    | k.     | k.     | k.     | k. |
| 10                                    | 0,304                      | 0,393 | 0,483 | 0,572 | 0,663 | 0,870 | 1,078  | 1,548  | 2,073  |    |
| 15                                    | 0,442                      | 0,566 | 0,691 | 0,815 | 0,939 | 1,216 | 1,492  | 2,101  | 2,464  |    |
| 20                                    | 0,580                      | 0,739 | 0,898 | 1,057 | 1,216 | 1,562 | 1,907  | 2,654  | 3,453  |    |
| 25                                    | 0,719                      | 0,912 | 1,105 | 1,299 | 1,492 | 1,908 | 2,322  | 3,207  | 4,146  |    |
| 30                                    | 0,857                      | 1,085 | 1,313 | 1,541 | 1,769 | 2,254 | 2,737  | 3,760  | 4,837  |    |
| 35                                    | 0,995                      | 1,258 | 1,520 | 1,783 | 2,045 | 2,599 | 3,150  | 4,313  | 5,528  |    |
| 40                                    | 1,134                      | 1,431 | 1,728 | 2,025 | 2,322 | 2,944 | 3,566  | 4,866  | 6,219  |    |
| 45                                    | 1,272                      | 1,604 | 1,935 | 2,267 | 2,598 | 3,289 | 3,981  | 5,419  | 6,910  |    |
| 50                                    | 1,410                      | 1,776 | 2,153 | 2,569 | 2,875 | 3,634 | 4,395  | 5,972  | 7,601  |    |
| 55                                    | 1,550                      | 1,949 | 2,350 | 2,751 | 3,151 | 3,979 | 4,810  | 6,525  | 8,292  |    |
| 60                                    | 1,711                      | 2,122 | 2,557 | 2,993 | 3,428 | 4,324 | 5,225  | 7,078  | 8,993  |    |
| 63                                    | 1,805                      | 2,295 | 2,765 | 3,253 | 3,704 | 4,609 | 5,640  | 7,631  | 9,674  |    |
| 70                                    | 2,150                      | 2,468 | 2,972 | 3,477 | 3,981 | 5,015 | 6,055  | 8,184  | 10,365 |    |
| 75                                    | 2,228                      | 2,644 | 3,180 | 3,719 | 4,257 | 5,361 | 6,469  | 8,732  | 11,058 |    |
| 80                                    | 2,407                      | 2,814 | 3,387 | 3,961 | 4,554 | 5,707 | 6,884  | 9,289  | 11,749 |    |
| 85                                    | 2,548                      | 2,987 | 3,595 | 4,203 | 4,810 | 6,053 | 7,299  | 9,842  | 12,440 |    |
| 90                                    | 2,995                      | 3,160 | 3,802 | 4,445 | 5,087 | 6,399 | 7,714  | 10,395 | 13,131 |    |
| 95                                    | 3,085                      | 3,333 | 4,010 | 4,887 | 5,365 | 6,745 | 8,128  | 10,948 | 13,822 |    |
| 100                                   | 3,148                      | 3,406 | 4,217 | 5,229 | 5,640 | 7,091 | 8,543  | 11,501 | 14,513 |    |
| 105                                   | 3,320                      | 3,771 | 4,424 | 5,640 | 5,916 | 7,437 | 8,958  | 12,054 | 15,204 |    |
| 110                                   | 3,520                      | 4,052 | 4,995 | 5,772 | 6,193 | 7,783 | 9,373  | 12,607 | 15,896 |    |
| 115                                   | 4,015                      | 4,418 | 5,320 | 6,049 | 6,469 | 8,129 | 9,787  | 13,160 | 16,587 |    |
| 120                                   | 4,442                      | 4,957 | 5,832 | 6,350 | 6,746 | 8,478 | 10,201 | 13,713 | 17,278 |    |

Extrait de l'Agenda Oppermann, Ch. Béranger, éditeur.



**Balais feuilletés en papier métallique.**

RECETTES ET PROCÉDÉS UTILES

**Encres indélébiles.**

Pour les plumes d'oie, délayer de l'encre de Chine dans de l'eau acidulée par l'acide chlorhydrique marquant 1°5 Baumé.

Pour les plumes d'acier, délayer de l'encre de Chine dans de l'eau rendue alcaline par la soude et marquant 1° à l'aréomètre Baumé.

Broyer 4 grammes de noir d'aniline avec un mélange de 60 gouttes d'acide chlorhydrique concentré et 24 grammes d'alcool, puis ajouter une solution de 6 grammes de gomme arabique dans 100 grammes d'eau.

**Encres colorées.**

Mettre 15 grammes d'une couleur d'aniline dans 150 grammes d'alcool à 60° et chauffer doucement pendant plusieurs heures jusqu'à ce qu'on observe plus d'odeur d'alcool, puis ajouter une solution de 50 grammes de gomme arabique dans 250 grammes d'eau.

**Encre d'or.**

Jaune de chrome..... 2 grammes.  
Mucilage (gomme)..... 28 —  
Or bronze pâle..... 7 —  
Esprit de vin..... 30 gouttes.

Broyer le jaune avec le mucilage dans un mortier, puis ajouter l'or et l'esprit de vin et faire de la préparation 55 grammes avec de l'eau de rose.

**Encre d'argent.**

Oxyde de zinc..... 2 grammes.  
Mucilage..... 28 —  
Esprit de vin..... 10 gouttes.  
Bronze argent..... 10 gr. 5  
Broyer le zinc et le mucilage, puis ajouter l'esprit

Grande douceur de frottement. Suppression de l'usure du Collecteur.

Conductibilité parfaite. Usure des Balais réduite au minimum.

L. BOUDREAUX, 8, rue Hautefeuille, Paris (VI<sup>e</sup>).

## RENSEIGNEMENTS COMMERCIAUX

### Nouveau tarif du zinc laminé.

En dimensions métriques, avec le poids des feuilles de chaque numéro dans les diverses dimensions.

| NUMÉROS                                                              | ÉPAISSEUR<br>DES FEUILLES | DIMENSIONS ET POIDS DES FEUILLES                                                                                                                                   |          |         |          |                                     |          |         |          | POIDS MOYEN<br>DU MÈTRE CARRÉ |
|----------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------|----------|-------------------------------------|----------|---------|----------|-------------------------------|
|                                                                      |                           | Pour doublage<br>des navires.                                                                                                                                      |          |         |          | Pour toitures<br>et autres emplois. |          |         |          |                               |
|                                                                      |                           | 0m35                                                                                                                                                               |          | 0m40    |          | 0m50                                |          | 0m65    |          |                               |
|                                                                      |                           | Largeur                                                                                                                                                            | Longueur | Largeur | Longueur | Largeur                             | Longueur | Largeur | Longueur |                               |
| 10                                                                   | mm.                       | kg.                                                                                                                                                                | kg.      | kg.     | kg.      | kg.                                 | kg.      | kg.     | kg.      |                               |
| 11                                                                   | 0,50                      | "                                                                                                                                                                  | "        | 3,50    | 4,55     | 5,60                                | 7,00     | 3,50    |          |                               |
| 12                                                                   | 0,58                      | "                                                                                                                                                                  | "        | 4,06    | 5,28     | 6,49                                | 8,12     | 4,06    |          |                               |
| 13                                                                   | 0,66                      | "                                                                                                                                                                  | "        | 4,62    | 6,00     | 7,39                                | 9,21     | 4,62    |          |                               |
| 12                                                                   | 0,74                      | "                                                                                                                                                                  | "        | 5,18    | 6,73     | 8,28                                | 10,36    | 5,18    |          |                               |
| 14                                                                   | 0,82                      | "                                                                                                                                                                  | "        | 5,71    | 7,46     | 9,18                                | 11,48    | 5,71    |          |                               |
| 15                                                                   | 0,95                      | 2,67                                                                                                                                                               | 3,45     | 6,63    | 8,64     | 10,64                               | 13,30    | 6,63    |          |                               |
| 16                                                                   | 1,08                      | 3,04                                                                                                                                                               | 3,93     | 7,56    | 9,82     | 12,09                               | 15,12    | 7,56    |          |                               |
| 17                                                                   | 1,21                      | 3,41                                                                                                                                                               | 4,40     | 8,47    | 11,01    | 13,55                               | 16,94    | 8,47    |          |                               |
| 18                                                                   | 1,34                      | 3,77                                                                                                                                                               | 4,87     | 9,38    | 12,49    | 15,00                               | 18,76    | 9,38    |          |                               |
| 19                                                                   | 1,47                      | 4,14                                                                                                                                                               | 5,35     | 10,29   | 13,37    | 16,46                               | 20,58    | 10,29   |          |                               |
| 20                                                                   | 1,60                      | 4,51                                                                                                                                                               | 5,82     | 11,20   | 14,55    | 17,92                               | 22,40    | 11,20   |          |                               |
| 21                                                                   | 1,78                      | "                                                                                                                                                                  | "        | 12,46   | 16,19    | 19,93                               | 24,92    | 12,46   |          |                               |
| 22                                                                   | 1,96                      | "                                                                                                                                                                  | "        | 13,72   | 17,83    | 21,95                               | 27,44    | 13,72   |          |                               |
| 23                                                                   | 2,14                      | "                                                                                                                                                                  | "        | 14,98   | 19,47    | 23,96                               | 29,96    | 14,98   |          |                               |
| 24                                                                   | 2,32                      | "                                                                                                                                                                  | "        | 16,24   | 21,11    | 25,98                               | 32,48    | 16,24   |          |                               |
| 25                                                                   | 2,50                      | "                                                                                                                                                                  | "        | 17,50   | 22,75    | 28,00                               | 35,00    | 17,50   |          |                               |
| 26                                                                   | 2,68                      | "                                                                                                                                                                  | "        | 18,76   | 24,38    | 30,01                               | 37,52    | 18,76   |          |                               |
| Surface de cha-<br>que feuille dans<br>les diverses di-<br>mensions. |                           | 0m402                                                                                                                                                              | 0m320    | 1m00    | 1m30     | 1m60                                | 2m00     |         |          |                               |
|                                                                      |                           | OBSERVATION. — Les épaisseurs au-dessous du n° 10 sont employées<br>pour le satinage des papiers; elles sont d'un prix plus élevé que les nu-<br>méros ordinaires. |          |         |          |                                     |          |         |          |                               |

### Couvertures en zinc cannelé.

|                                                                                                     |  |                                                                                                                |       |       |       |       |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------------|
| Dimensions des feuilles.                                                                            |  | { 2m25 longr sur 0m85 largr totale ou 0m80, largr utile : surface de la feuille 1m91, surface développée 2m25. |       |       |       |       |             |
| Numéros du zinc des feuilles.                                                                       |  | 12                                                                                                             | 13    | 14    | 15    | 16    | 17 18       |
| Épaisseurs approximat. en mm.                                                                       |  | 0.66                                                                                                           | 0.74  | 0.82  | 0.95  | 1.08  | 1.21 1.34   |
| Poids moyen des feuilles.....                                                                       |  | 10k30                                                                                                          | 11k63 | 12k91 | 14k96 | 17k01 | 19k06 21k10 |
| Poids moyen du mètre carré...                                                                       |  | 5k44                                                                                                           | 6k10  | 6k76  | 7k83  | 8k90  | 9k98 11k10  |
| NOTA. — On doit admettre une tolérance de 1/36 en plus ou en moins dans le poids de chaque feuille. |  |                                                                                                                |       |       |       |       |             |

Extrait de l'Agenda Oppermann. Ch. Béranger, éditeur.

**Balais feuilletés en papier métallique.**

RECETTES ET PROCÉDÉS UTILES

de vin et faire de la préparation 55 grammes avec de l'eau.

**Encre noire pour écrire sur le zinc.**

Employée pour les jardins ou les lieux humides :

|                     |             |
|---------------------|-------------|
| Vert-de-gris .....  | 1 partie.   |
| Sel ammoniac .....  | 2 —         |
| Noir de fumée ..... | 0,5         |
| Eau .....           | 10 parties. |

Mélanger les substances pulvérisées et ajouter l'eau peu à peu. Il faut secouer la bouteille au moment d'employer cette encre.

Faire une solution de sulfate de cuivre épaisse avec de la gomme et contenant en suspension un peu de noir de fumée.

**Encre noire pour écrire sur le fer-blanc.**

|                     |             |
|---------------------|-------------|
| Acide nitrique..... | 10 parties. |
| Eau .....           | 10 —        |
| Cuivre.....         | 1 —         |

Dissoudre le cuivre dans l'acide nitrique et ajouter l'eau. Dégraisser le fer-blanc avec du blanc d'Espagne.

**Encre indélébile pour écrire sur le verre.**

S'emploie pour écrire sur les vases contenant des substances corrosives.

Asphalte dissous dans l'essence de térébenthine.  
Vernis d'ambre.

|                          |            |
|--------------------------|------------|
| Noir de fumée.           |            |
| Copal en poudre .....    | 5 parties. |
| Essence de lavande ..... | 32 —       |

**L. BOUDREAUX, 8, rue Hautefeuille, Paris (VI<sup>e</sup>).**

Grande douceur de frottement. Suppression de l'usure du Collecteur.

Conductibilité parfaite. Usure des Balais réduite au minimum.

## Dimensions commerciales des Tôles

Dr DÉPÔT DE CREUSOT, à Paris.

| TOILES DITES RUDLÉES ANGLAISES<br>ET « FER CREUSOT 2 ». |         |             |        | Poids par feuille. |        | FER FORT<br>SUPERIEUR<br>CREUSOT 6. |        | ACIER DOUX « CREUSOT A ». |             | ACIER EXTRA Doux<br>« CREUSOT B » DÉCAPÉES. |        |
|---------------------------------------------------------|---------|-------------|--------|--------------------|--------|-------------------------------------|--------|---------------------------|-------------|---------------------------------------------|--------|
| Longueurs.                                              |         | Épaisseurs. |        | kilog.             | mill.  | Épaisseurs.                         | kilog. | mill.                     | Épaisseurs. | Poids par feuille.                          | kilog. |
| mill.                                                   | mill.   | mill.       | mill.  |                    |        |                                     |        |                           |             |                                             |        |
| 638                                                     | × 1 000 | 0,35        | à 5    | 3 à 60             | «      | 0,33                                | à 3,30 | 2 à 30                    | «           | 0,39                                        | à 0,78 |
| 640                                                     | × 1 650 | 0,49        | à 3,30 | 5 à 35             | «      | 0,49                                | à 3,88 | 5 à 49                    | «           |                                             |        |
| 800                                                     | × 2 000 | 0,64        | à 2,65 | 8 à 23             | «      | 1 à 6                               | «      | 13 à 78                   | «           |                                             |        |
| 800                                                     | × 2 000 | 3 à 6       | «      | 39 à 78            | «      | 0,51                                | à 2,70 | 8 à 42                    | «           |                                             |        |
| 1 000                                                   | × 2 000 | 0,51        | à 2,79 | 8 à 41             | 7 à 15 | 3 à 10                              | «      | 47 à 135                  | «           |                                             |        |
| 1 000                                                   | × 2 000 | 3 à 15      | «      | 47 à 235           | «      |                                     | «      | 57 à 151                  | «           |                                             |        |
| 1 000                                                   | × 2 000 | 2 à 10      | «      | 47 à 254           | «      |                                     | «      | 35 à 108                  | «           |                                             |        |
| 1 000                                                   | × 2 000 | 2 à 6       | «      | 36 à 108           | «      | 2 à 6                               | «      | 650                       | 7 à 10      |                                             |        |
| 1 800                                                   | × 2 000 | 2 à 6       | «      | 38 à 113           | «      |                                     | «      | 51 à 123                  | «           |                                             |        |
| 1 800                                                   | × 2 000 | 2 à 13      | «      | 41 à 258           | «      |                                     | «      | 750                       | 7 à 12      |                                             |        |
| 1 800                                                   | × 2 000 | 3 à 6       | «      | 85 à 168           | «      |                                     | «      | 800                       | 8 à 12      |                                             |        |
| 1 300                                                   | × 2 000 | 3 à 6       | «      | 61 à 122           | «      | 2 à 6                               | «      | 1 000                     | 10 à 15     |                                             |        |
| 1 300                                                   | × 2 000 | 2,50        | à 13   | 58 à 303           | «      |                                     | «      | 1 200                     | «           |                                             |        |
| 1 300                                                   | × 2 000 | 3 à 6       | «      | 94 à 183           | «      |                                     | «      | 1 300                     | «           |                                             |        |
| 1 500                                                   | × 3 000 | 3 à 6       | «      | 165 à 291          | «      | 1 à 6                               | «      | 1 300                     | «           |                                             |        |

TOILES STUJES POUR PARQUETS

6-3 mill. × 2 000 mill. | 800 mill. × 2 000 mill. | 4 000 mill. × 2 000 mill. | 2 à 7 mill., relief compris.

Extrait de l'Agenda Oppermann. Ch. Béranger, éditeur.

## Balais feuilletés en papier métallique.

### RECETTES ET PROCÉDÉS UTILES

Chauffer légèrement et ajouter du noir de fumée, ou de l'indigo, ou encore du vermillon.

On obtient des caractères d'une belle couleur pourpre :

|                                   |             |
|-----------------------------------|-------------|
| Nitrate d'argent cristallisé..... | 30 grammes. |
| Carbonate de soude.....           | 45 —        |
| Acide tartrique.....              | 10 —        |
| Ammoniaque.....                   | 55 —        |
| Noir d'aniline.....               | 5 —         |
| Glycérine.....                    | 17 —        |
| Eau distillée.....                | 225 —       |

Dissoudre le nitrate de soude et le carbonate de soude séparément dans 85 grammes d'eau distillée, recueillir le précipité et le laver à l'eau distillée, puis le mettre dans un mortier en verre et y ajouter l'acide tartrique dissous dans 30 grammes d'eau distillée. Remuer jusqu'à cessation de l'effervescence et ajouter de l'ammoniaque jusqu'à cessation du précipité, ajouter le noir d'aniline, dissous dans 30 grammes d'eau bouillante, puis la glycérine et l'eau distillée pour faire 225 grammes d'encre liquide.

### Encre pour timbres et cachets.

|                                     |             |
|-------------------------------------|-------------|
| Bleu, noir ou violet d'aniline..... | 55 grammes. |
| Esprit de méthylène.....            | 55 —        |
| Glycérine.....                      | 10 —        |
| Résidus de gomme arabique.....      | 28 —        |
| Mélasse au sirop d'or.....          | 170 —       |

Dissoudre la couleur d'aniline (nuance désirée) dans 170 grammes d'eau bouillante, ajouter la glycérine et la mélasse, puis la gomme arabique.

L. BOUDREAUX, 8, rue Hautefeuille, Paris (VI<sup>e</sup>).

Grande douceur de frottement. Suppression de l'usure du Collecteur.

Conductibilité parfaite. Usure des Balais réduite au minimum.

## CORRECTION DES ÉPREUVES D'IMPRIMERIE

|           |                                                     |                                    |
|-----------|-----------------------------------------------------|------------------------------------|
| /t /r /o  | C'est un fait digne de remarque que l'in-           | Lettres à substituer.              |
| /puissam  | vention qui a contribué le plus utilement           | Mot à changer.                     |
| /les /s   | à perpétuer/souvenirs historiques n'ait pu          | Lettre et mot à ajouter.           |
| /a /a     | jusqu'à ce jour répandre quelque clarté             | - à supprimer                      |
| /o /o     | sur le mystère/enveloppe sa propre ori-             | - à retourner.                     |
| /u /u     | gine. Trois villes, Mayence, et Strasbourg          | - à transposer.                    |
|           | le berceau de l'imprimerie. Quant à l'é-            | Lignes à transposer.               |
|           | Harlem, se disputent l'honneur d'avoir été          |                                    |
| /,        | poque de sa naissance / on la fait générale-        | Ponctuation à changer.             |
| /xu       | ment remonter à la moitié du X <sup>e</sup> siècle. | Petites majuscules.                |
| /t        | Il résulte néanmoins de l'hésitation des érudits    | Grande majuscule.                  |
| /#        | sur ce point historique une incertitude qui         | Séparer deux mots.                 |
| /o /o     | porte à la fois sur l'auteur, sur le lieu           | Mot à réunir et mots à rapprocher. |
| /o (n     | et sur l'année de cette découverte. Que si          | Lettres gâtées.                    |
| /         | l'on considère la proximité des temps et            | - à redresser.                     |
| /         | des témoins de cet événement, on                    | - à nettoyer.                      |
| /         | s'expliquera assez difficilement les causes qui     | Apostrophe à ajouter.              |
| /         | suspendent encore de nos jours la solution          | Ligne à rentrer.                   |
| /         | de ce triple problème. Le concours des              | - à sortir.                        |
|           | traditions contemporaines et des plus savantes      | Lignes à remanier.                 |
|           | investigations n'a jusqu'ici donné pour             |                                    |
|           | résultats que certaines probabilités plus ou        |                                    |
| (m) (e)   | moins fondées; mais jamais une évidence             | Lettres d'un autre œil.            |
| /x        | suffisante pour triompher des scrupules             | Espace à baisser.                  |
| /C        | de l'histoire. Depuis le commencement du            | Alignés à faire.                   |
| /i        | XVI <sup>e</sup> siècle jusqu'à nos jours, un très- | Lettre supérieure.                 |
| /e /n     | grand nombre d'ouvrages ont été publiés sur         | Lettres basses.                    |
|           | cette matière dans différents pays.                 | Alignés à supprimer.               |
|           | Les historiens et les bibliographes se sont         | Lignes à rapprocher.               |
|           | livrés aux recherches les plus laborieuses et       | - à réparer.                       |
|           | les plus diverses, sans parvenir à une cer-         |                                    |
| ital. / a | titude irréfragable sur aucun des trois points      | A mettre en italique.              |
| /rom.     | controversés.                                       | en romain.                         |

**Balais feuilletés en papier métallique.**

RECETTES ET PROCÉDÉS UTILES

refroidir et ajouter l'esprit de méthylène. Ajouter de l'eau de manière à avoir 450 grammes d'encre :

Couleur d'aniline ..... 1 partie.  
Alcool à 90° ..... 30 —  
Glycérine ..... 30 —

Dissoudre l'aniline dans l'alcool, puis ajouter la glycérine.

**Encres communicatives. — Encre bleue, noire.**

Préparer les solutions suivantes :

1° Extrait de bois de Campêche ... 3 kil. 260  
Sulfate de fer cristallisé ..... 6 kil. 240  
— cuivre — ..... 6 gr. 240  
Eau exempte de chaux ..... 14 litres.

Dissoudre dans l'eau bouillante et filtrer.

2° Dissoudre 450 grammes de chromate de potasse jaune dans la plus petite quantité d'eau possible :

3° Indigo en poudre fine .... 35 grammes.  
Acide sulfurique ..... 700 —

Quand l'indigo est dissous, ajouter 5 lit. 1/2 d'eau :

4° Sulfate ferreux ..... 1 kil. 700.

Mettre quelques cristaux de sulfate dans une bouteille avec 2 fois leur poids d'eau et 1/4 de l'acide nitrique, et remettre du sulfate peu à peu jusqu'à saturation du liquide :

5° Glycérine fluide. .... 1 kil. 400

Ajouter la solution n° 2 à la solution n° 1, puis y mettre la glycérine ; verser le tout dans la solution n° 3, et ajouter au mélange la solution n° 4. On a un liquide couleur prune qui devient noir par exposition à l'air ; s'il y a trop de fer, le liquide est brun ; s'il y en a trop peu, il est rougeâtre.

**L. BOUDREAUX, 8, rue Hautefeuille, Paris (VI<sup>e</sup>).**

Grande douceur de frottement. Suppression de l'usure du Collecteur.

Conductibilité parfaite. Usure des Balais réduite au minimum.

CORRECTION DES ÉPREUVES D'IMPRIMERIE

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                 |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Addition à remonter                   | « Mon cousin, comment arrive-t-il que la                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | [Napoléon<br>à Berthier.]                       |
| Correction hors de sa place.          | gendarmerie de Santander, de la Biscaye et de l'Aragon n'est pas payée? Écrivez au général Caffarelli pour la Biscaye et Santander, et au général Suchet pour l'Aragon, de prendre des mesures pour faire sur-le-champ solder cette troupe. Les gendarmes doivent être payés avant tout. »                                                         | e / p / r ]                                     |
| Morsure de frisure                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Coupez                                          |
| Addition à baisser                    | « Mon cousin, demandez aux ministres d'Espagne à Paris, des notes précises sur les abus qu'ils reprochent au général X... »                                                                                                                                                                                                                        | [Napoléon<br>à Berthier.]                       |
| Bourdon de grande étendue             | « Mandez à ce général que je vois avec surprise qu'il se soit attribué des sommes qui ne lui étaient pas dues; / qu'il a pris 9,000 fr. par mois, traitement qu'on ne fait pas même à un général maréchal, commandant une armée; et qu'il est probable que le trésor ne regardera pas cette somme comme légalement reçue. »                        | ⊙ Bourdon.<br>(F. copie, p. 7.)<br>× /<br>///// |
| Interligne à baisser                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                 |
| Ligne à espacer égale ment.           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                 |
| entre qui chevauche.                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                 |
| Ligne à regagner.                     | « Mon cousin, je vous envoie des extraits des journaux anglais. Envoyez-en une copie au duc de Dalmatie, et témoignez-lui mon mécontentement de ce que les divisions espagnoles soient à Lisbonne et qu'il ne fasse rien. »                                                                                                                        | M. Feil.<br>a ///                               |
| Corrections semblables et successives |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                 |
| Ligne à faire en plus.                | « Mon cher cousin, donnez ordre au général Thouvenot de faire confisquer toutes les marchandises anglaises et coloniales. On assure qu'il a reçu un droit de 10 pour cent. — Si cela est vrai, il faut lui faire restituer ces sommes, et confisquer toutes les marchandises qu'il aurait laissé débarquer. Il aurait là commis une grande faute » | bon                                             |
| Not biffé à conserver                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                 |
| Bourdon indiqué en tête ou en pied.   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                 |
| Coin de page à redresser              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                 |
|                                       | des marchandises moyennant                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                 |



7. Rue de l'Estrapade  
 Relieurs  
 et  
 Doreurs  
 PARIS  
*Ch. Magnier & ses fils*  
 RELIURES  
 de LUXE  
 ET ORDINAIRES  
 POUR BIBLIOTHÈQUES PARTICULIÈRES  
 RELIURES SPÉCIALES  
 sur onglets  
 POUR ATLAS. COLLECTIONS DE PHOTOGRAPHIES etc.

## LES DÉRANGEMENTS DES DYNAMOS *et les moyens d'y remédier (1).*

---

1. — Les dérangements qui peuvent affecter le fonctionnement régulier d'une installation électrique proviennent, soit de la dynamo génératrice, soit de la canalisation, soit des appareils d'utilisation, soit enfin de la force motrice et de l'installation mécanique. Nous ne nous occuperons ici que des dérangements provenant des dynamos génératrices.

La recherche des causes de dérangements qui peuvent survenir dans une dynamo, pendant qu'elle est en marche, est une opération délicate qu'il n'est possible de mener à bonne fin qu'à la condition de procéder méthodiquement.

Il est à peu près impossible de prévoir tous les cas particuliers qui peuvent se présenter, car il faudrait tenir compte des conditions de fonctionnement spéciales à chaque installation. Toutefois, dans la plupart des cas, un examen minutieux des divers organes de la dynamo et des essais méthodiques permettront de localiser et de réparer rapidement les dérangements qui viendraient à se produire.

La moindre négligence, un fil mal attaché ou un écrou desserré, par exemple, peut devenir une cause de dérangement et même d'accident grave. D'autres causes, également simples, mais parfois difficiles à reconnaître, suffisent pour paralyser le fonctionnement d'une installation. Il suffit, le plus souvent, que le mécanicien, chargé de la conduite des dynamos, possède quelques connaissances élémentaires pour qu'il puisse, guidé par une série de règles claires et précises, remédier immédiatement à la plupart des dérangements qui peuvent survenir.

L'établissement de règles indiquant la marche à suivre pour retrouver les causes d'un dérangement est assez facile, si on

(1) Extrait du Journal *L'Electricien*.

considère le petit nombre d'organes dont se compose une dynamo, ainsi que sa simplicité au point de vue mécanique.

D'une manière générale, toutes les fois qu'un dérangement vient à se produire, on doit immédiatement procéder à un examen minutieux des divers organes de la dynamo; cet examen suffit, dans la plupart des cas, pour découvrir la cause du dérangement. Il est inutile d'insister sur l'intérêt qu'il y a, afin d'éviter les accidents, à entretenir les machines dynamos toujours en bon état, à veiller à ce que les godets graisseurs soient toujours garnis, à ce que la dynamo ne soit pas surchargée, etc., etc.

2. — Les divers dérangements qui peuvent affecter une machine dynamo sont les suivants :

- I. — La dynamo ne donne pas de courant;
- II. — Il se produit de fortes étincelles aux balais;
- III. — Il se produit un échauffement anormal de certains organes de la dynamo;
- IV. — La dynamo produit du bruit ou une trépidation excessive pendant sa marche;
- V. — L'armature ne tourne pas à sa vitesse normale.

Nous allons examiner successivement les causes de ces divers dérangements en indiquant les moyens employés pour les caractériser et pour les réparer.

#### I — LA DYNAMO NE DONNE PAS DE COURANT

3. — Les causes qui peuvent produire ce dérangement sont les suivantes :

- A] Magnétisme rémanent des inducteurs trop faible;  
B] Contact défectueux;

- C] Court-circuit ou mauvais isolement dans les organes de la dynamo ou dans le circuit extérieur.
- |    |                                                          |
|----|----------------------------------------------------------|
| a) | Mauvais isolement des bornes de la dynamo;               |
| b) | Mauvais isolement des porte-balais;                      |
| c) | Mauvais isolement des bobines inductrices;               |
| d) | Court-circuit dans les bobines inductrices;              |
| e) | Court-circuit dans le commutateur;                       |
| f) | Court-circuit en un point quelconque de la canalisation. |

- |                                                                                        |   |                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| D] Circuit ouvert<br>dans les organes de<br>la dynamo ou dans<br>le circuit extérieur. | } | <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Interruption dans le circuit des inducteurs;</li> <li>b) Interruption dans le circuit de l'armature;</li> <li>c) Les balais n'appuient pas sur le collecteur;</li> <li>d) Interruption dans le circuit extérieur.</li> </ul> |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
- E] Inversion des bobines des inducteurs.

4. — A] **Magnétisme rémanent des inducteurs trop faible.** — Ce dérangement est facile à constater en se servant d'un morceau de fer que l'on approche des pièces polaires; dans ce cas le morceau de fer est peu ou point attiré.

Les causes de ce dérangement sont multiples. Il peut être dû à un courant qui a circulé dans les bobines des inducteurs en sens inverse du sens normal : par exemple, la décharge accidentelle d'une batterie d'accumulateurs, des connexions inversées, etc. L'action du magnétisme terrestre ou le voisinage d'une autre dynamo peuvent également produire le même effet.

Pour remédier à ce défaut, il faut amorcer la dynamo. A cet effet, on peut employer une autre dynamo ou une batterie d'accumulateurs, même une pile, et on fait passer le courant, dans un certain sens, à travers les inducteurs de la dynamo défectueuse. Si, après cette opération, le dérangement persiste, on fait passer de nouveau le courant dans les inducteurs, mais en sens inverse.

Lorsque la dynamo est à enroulement en série, il suffit de la mettre en marche et, lorsqu'elle a atteint sa vitesse normale, on la met en court-circuit, pendant quelques secondes seulement, en reliant les deux bornes par un fil de cuivre. Aussitôt l'amorçage obtenu, le court-circuit doit être enlevé, car, s'il se prolongeait, on risquerait d'endommager la machine.

Lorsque la dynamo est enroulée en dérivation, on ne peut procéder de la même manière, car la mise en court-circuit des bornes ou des conducteurs extérieurs ne produirait pas d'excitation; dans ce cas, il faut détacher les conducteurs extérieurs de leurs bornes, faire tourner la machine et, dès qu'elle a atteint sa vitesse normale, rattacher brusquement les conducteurs extérieurs.

5. — **Contacts défectueux.** — De mauvais contacts dans les différentes connexions de la dynamo peuvent être la cause du

dérangement. Il suffit, dans ce cas, d'examiner soigneusement, les unes après les autres, toutes les connexions de l'armature et des inducteurs, de nettoyer tous les contacts au papier de verre et de resserrer toutes les vis, bornes, etc., après avoir bien décapé toutes les extrémités des conducteurs qui y aboutissent.

Lorsque le dérangement est dû à un contact défectueux dans les connexions des diverses bobines des inducteurs, on peut le reconnaître en approchant, mais sans toucher, un morceau de fer des pièces polaires. Si les contacts sont bons, le fer est attiré d'une manière uniforme par chacune des pièces polaires, tandis que, s'ils sont mauvais, l'attraction magnétique varie constamment, ce que l'on constate par les secousses ou saccades que l'on éprouve dans la main qui tient le morceau de fer.

6. — C] **Court-circuit ou mauvais isolement dans les organes de la dynamo ou dans le circuit extérieur.** — Ce dérangement est caractérisé dans les dynamos enroulées en dérivation par une aimantation faible, mais encore appréciable, des pièces polaires.

On doit d'abord rechercher si le court-circuit se trouve dans la dynamo ou dans le circuit extérieur. A cet effet, il suffit de détacher les conducteurs des bornes de la dynamo et d'intercaler une lampe à incandescence entre ces deux bornes. Si la lampe fonctionne régulièrement, le défaut est sûrement dans le circuit extérieur; dans le cas contraire, il faut le chercher dans les organes de la dynamo en procédant aux vérifications suivantes :

7. — a) *Mauvais isolement des bornes de la dynamo.* — L'isolement des bornes se vérifie à l'aide d'une pile et d'un galvanomètre. La pile P (fig. 1) se compose de trois ou quatre éléments Leclanché, montés en tension; un des pôles de la pile est mis en

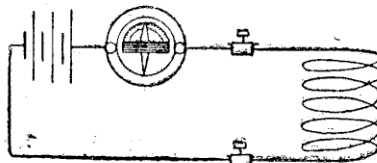


Fig. 1.

communication avec la terre par l'intermédiaire d'une conduite d'eau ou de gaz, par exemple, tandis que l'autre pôle est attaché à une des bornes *b* d'un galvanomètre C; un fil d'essai, fixé à

l'autre borne  $b'$ , est mis en communication successivement avec chacune des bornes de la dynamo. Si l'isolement est bon, l'aiguille du galvanomètre ne doit pas dévier.

8. — *b) Mauvais isolement des porte-balais.* — On procède comme il vient d'être indiqué pour les bornes, en touchant successivement avec le fil d'essai chacun des porte-balais.

9. — *c) Mauvais isolement des bobines inductrices.* — La vérification de l'isolement des bobines inductrices, par rapport au bâti de la dynamo et par rapport à la terre, s'effectue de la même manière, avec une pile et un galvanomètre. Il faut, toutefois, avoir le soin, au préalable, de détacher les conducteurs extérieurs des bornes de la dynamo, afin d'être bien certain que le défaut se trouve bien dans la machine et non dans le circuit extérieur.

Lorsque les bobines des inducteurs sont toutes mal isolées et ont une perte à la terre par l'intermédiaire du bâti, la dynamo ne donne pas de courant. Il peut arriver aussi que l'une des bobines seulement soit défectueuse, et, dans ce cas, la dynamo fournit du courant, mais l'intensité de ce dernier est beaucoup plus faible que l'intensité normale.

10. — *d) Court-circuit dans les bobines inductrices.* — Un court-circuit dans les bobines inductrices peut être aussi la cause du dérangement. On comprend, en effet, qu'une dérivation à résistance très faible entre deux points de l'enroulement ait pour conséquence d'absorber la majeure partie du courant d'excitation qui, alors, ne parcourt plus la totalité de la bobine. Il en résulte nécessairement une diminution d'intensité magnétique dans les inducteurs.

Lorsque la dynamo est enroulée en série, l'intensité du courant fourni diminue, et l'inducteur défectueux chauffe moins que celui qui est en bon état; si la dynamo est à enroulement en dérivation ou compound, les inducteurs s'échauffent.

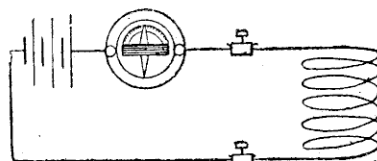


Fig. 2.

11. — Pour trouver la bobine défectueuse, il faut mesurer

séparément la résistance de chacune d'elles, après avoir détaché toutes les communications qui servent à la relier au circuit. On emploie à cet effet une caisse de résistances avec pont de Wheatstone, un galvanomètre sensible et une pile de trois ou quatre éléments. Si on ne possède pas ces appareils spéciaux, on peut effectuer cette vérification en employant simplement une pile et un galvanomètre que l'on relie en tension avec la bobine à vérifier, comme l'indique la figure 2. En notant la déviation du galvanomètre pour chaque bobine, il est facile de reconnaître celle où existe un court-circuit, car elle donne une déviation bien plus grande que les autres.

12. — *e) Court-circuit sur le commutateur.* — Un court-circuit assez faible, dû à des poussières de cuivre établissant une communication entre plusieurs secteurs du commutateur, suffit pour empêcher la dynamo de donner du courant. Un examen minutieux de cet organe, accompagné au besoin d'essais avec la pile et le galvanomètre ou la sonnerie, permettent toujours de trouver le point défectueux.

13. — *f) Court-circuit en un point quelconque de la canalisation.* — Nous avons déjà indiqué (paragraphe 6) le moyen de reconnaître si le court-circuit se trouvait dans la dynamo ou dans le circuit extérieur. Pour localiser le dérangement, si l'essai a fait reconnaître qu'il se trouvait dans le circuit extérieur, on replace brusquement les conducteurs, que l'on avait détachés, dans leurs bornes respectives et, à l'endroit défectueux, le coupe-circuit fusible, s'il y en a, fondra ou, dans le cas contraire, le conducteur chauffera et alors son enveloppe isolante pourra brûler. Cet essai, naturellement, doit se faire en prenant les plus grandes précautions, afin de ne pas mettre le feu au bâtiment, accident qui pourrait se produire soit par la production de fortes étincelles, soit par la fusion d'un conducteur à l'endroit défectueux.

14. — Si le court-circuit était considérable, il est probable qu'au moment où on rattacherait les conducteurs aux bornes de la dynamo en marche, la courroie tomberait de la poulie. Dans ce cas, le dérangement sera facilement découvert à l'aide d'une pile et d'un galvanomètre en procédant comme il suit :

On commence d'abord par mettre toutes les lampes ou autre

appareils d'utilisation hors du circuit en détachant les conducteurs qui y aboutissent et les laissant suspendre, de manière à ce qu'ils soient isolés et ne touchent nulle part. Cela fait, on amène les conducteurs de la pile P (fig. 3), l'un au point de départ du conducteur principal  $m$ , l'autre à la borne  $g$  d'un galvanomètre G; un second fil relie la borne  $g'$  à l'autre conducteur principal  $n$ . Si la canalisation est en bon état, le galvanomètre ne doit pas dévier, les deux conducteurs du circuit principal étant isolés l'un de l'autre et détachés de leurs bornes sur le tableau de distribution. Dans le cas contraire, en supposant, par exemple, qu'il y ait un court-circuit en  $x y$ , il faut détacher, à chaque point de raccordement, les conducteurs de tous les circuits secondaires; cela fait, on procède d'abord à l'essai du circuit principal, puis, successive

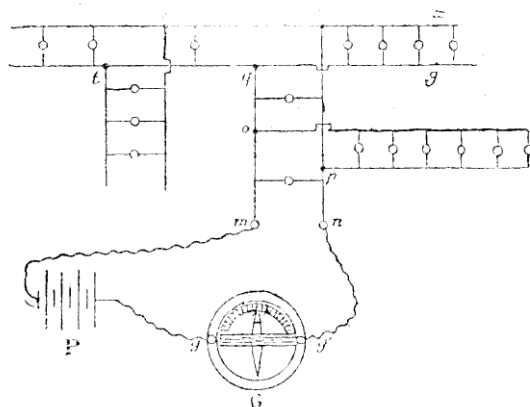


Fig. 3.

ment, à celui de chacun des circuits secondaires  $o p, q r, s t$ . Une fois le défaut localisé sur la section  $q r$ , il est facile de le trouver et de le réparer.

Dans le cas où l'essai ferait reconnaître que la canalisation est en bon état, il faudrait chercher le défaut entre ce point



l'extrémité des conducteurs qui aboutissent à la dynamo. On procéderait comme il vient d'être indiqué pour trouver le dérangement, soit dans les conducteurs qui relient la dynamo au tableau de distribution, soit dans le tableau de distribution lui-même.

15. — Un court-circuit assez faible, comme celui qui se produit quelquefois dans les supports de lampes à incandescence, est suffisant pour empêcher la dynamo de donner du courant.

Aussi est-il indispensable, avant de rattacher les conducteurs aux appareils d'utilisation, lorsque les essais n'ont pas fait découvrir le dérangement dans le tableau de distribution ou dans la canalisation, de vérifier minutieusement les divers appareils en faisant, au besoin, des essais avec la pile et le galvanomètre ou avec la pile et une sonnerie. On trouve alors facilement le point défectueux.

16. — **D) Circuit ouvert dans les organes de la dynamo ou dans le circuit extérieur.** — Lorsque le dérangement se trouve dans le circuit extérieur, on le reconnaît à ce qu'une lampe à incandescence, intercalée entre les deux bornes de la dynamo, fonctionne régulièrement, après avoir eu, toutefois, le soin de détacher les conducteurs principaux.

Si la lampe ne fonctionne pas, on doit chercher le dérangement de la dynamo en procédant comme il suit :

17. — *a) Interruption dans le circuit des inducteurs.* — On retrouve facilement ce dérangement en vérifiant séparément chaque bobine à l'aide de la pile et du galvanomètre ou d'une sonnerie, disposés comme le montre la figure 1 ; bien entendu, il faut, au préalable, détacher les extrémités de chaque bobine. La bobine qui aurait une interruption dans son circuit ne donnera pas de déviation, si on fait usage d'un galvanomètre, ou la sonnerie ne fonctionnera pas si on emploie cet instrument à la place d'un galvanomètre.

Une fois chaque bobine vérifiée, il faut examiner soigneusement toutes les connexions du circuit des inducteurs pour voir s'il n'y a pas de mauvais contacts et bien nettoyer ces derniers.

18. — *b) Interruption dans le circuit de l'armature.* — L'interruption d'une des bobines de l'armature peut être reconnue en

essayant chaque bobine séparément avec la pile et le galvanomètre (fig. 1), après avoir détaché toutes les communications des bobines avec le collecteur. Si une des bobines, essayée dans ces conditions, ne donne pas de déviation, c'est qu'il y a rupture du conducteur.

Comme cet essai entraîne un travail assez long et, par suite, une perte de temps, on peut arriver plus rapidement au résultat en employant la méthode suivante :

On met la dynamo en marche, et, à l'aide d'un bout de fil *a b* (fig. 4), on touche le commutateur en deux points *c d* comprenant entre eux plusieurs lames. Si la machine commence à donner du courant, une étincelle jaillira sur le commutateur entre les deux extrémités du fil et indiquera que l'interruption se trouve dans la partie com-

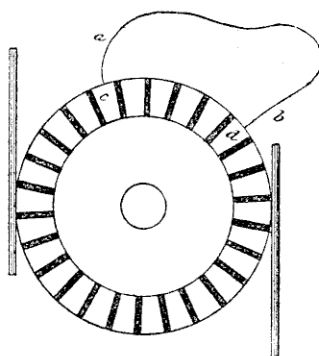


Fig. 4.

prise entre les deux points touchés. S'il ne se produit rien, on continue à chercher en d'autres points du commutateur, jusqu'à ce que l'étincelle se produise. Aussitôt qu'elle apparaît, on arrête la machine pour éviter toute détérioration du commutateur et de l'armature. La bobine défectueuse sera alors facilement reconnue aux traces de brûlure qui se trouveront sur la lame correspondante.

La plupart du temps, ce dérangement est dû plutôt à un mauvais contact qu'à une rupture du fil de la bobine. Ces défauts amènent la détérioration rapide de certaines lames du commutateur par suite des fortes étincelles qui se produisent lorsque les balais passent sur ces lames. Il est donc nécessaire, toutes les fois qu'on s'aperçoit que quelques lames sont plus détériorées que les autres, de vérifier toutes les connexions entre ces lames et les bobines correspondantes de l'induit et de resserrer ou de rattacher et au besoin de souder les communications défectueuses.

19. — c) *Les balais n'appuient pas sur le collecteur.* — Le simple examen des balais permettra de reconnaître facilement cette cause de dérangement.

20. — d) *Interruption dans le circuit extérieur.* — Lorsque l'essai indiqué paragraphe 16 a fait reconnaître que le dérangement se trouve dans le circuit extérieur, il faut d'abord procéder à une visite de tous les appareils accessoires, tels que : interrupteurs, commutateurs, coupe-circuit fusibles, bornes de raccordement des conducteurs du circuit principal, etc., afin de voir s'ils sont en bon état, si les contacts sont propres, si des fils fusibles n'ont pas été fondus ou ne manquent pas, si les manettes des interrupteurs et des commutateurs sont bien dans la position voulue, etc. Cet examen doit également porter sur les appareils montés sur le tableau de distribution, ainsi que sur les appareils d'utilisation.

Pour rendre la vérification plus précise, on fait usage d'une pile et d'une sonnerie ou d'un galvanomètre.

Si cet examen n'a pas fait découvrir le défaut, il faut procéder à la vérification des conducteurs principaux, en disposant la pile et le galvanomètre comme l'indique la figure 5, après avoir ouvert le circuit de tous les appareils d'utilisation.

Un des pôles de la pile étant relié à la terre ainsi que l'une des extrémités du conducteur à vérifier, on touche l'autre extrémité de ce conducteur avec le fil  $f$ . Si le conducteur n'est pas interrompu, le galvanomètre déviara ; s'il ne dévie pas, c'est qu'il y a interruption. Pour trouver le point de rupture, on laissera le fil d'essai  $f$  attaché en  $n$  et, à l'aide du fil  $f'$ , on essaiera une section du conducteur en attachant ce fil en  $p$  par exemple ; si l'on constate une déviation, c'est que la section  $np$  est en bon état et que le défaut se trouve entre  $p$  et  $q$ . Plaçant alors le fil  $f'$  en  $r$ , on constate que le dérangement est entre  $r$  et  $p$  et, par des essais successifs, on localise le dérangement sur la plus petite longueur possible que l'on examine alors très soigneusement.

Dans une installation où les appareils d'utilisation sont montés en dérivation sur les conducteurs principaux, comme c'est le cas pour les lampes à incandescence, le fonctionnement de la dynamo ne peut être empêché que par une interruption du circuit principal, car, si une interruption se produisait sur un des fils de

dérivation, le reste de l'installation continuerait à fonctionner

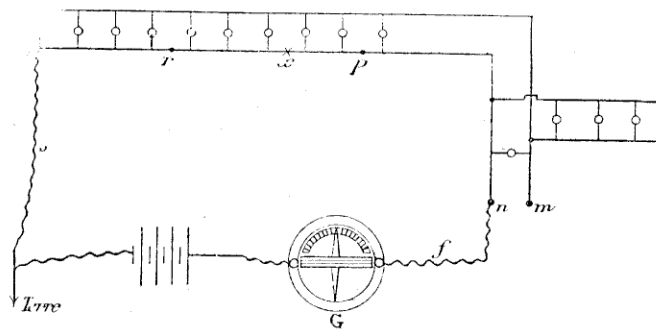


Fig. 5.

normalement, et l'on s'apercevrait de ce dérangement par l'extinction de la lampe alimentée par ce conducteur dérivé.

21. — E] **Inversion des bobines des conducteurs.** —

Lorsque des bobines inductrices ont été placées sur les noyaux en sens opposé du sens normal ou que leurs connexions ont été inversées, on constate que les pièces polaires sont fortement aimantées lorsqu'on approche séparément de chacune d'elles un morceau de fer. Si on fait l'essai à l'aide d'un aimant librement suspendu, on voit que les pièces polaires attirent chacune la même extrémité de cet aimant, ce qui indique qu'elles ont une polarité semblable au lieu d'être de polarité inverse.

Lorsque la dynamo est à plusieurs pôles, les essais doivent porter sur deux pièces polaires consécutives.

Une fois le dérangement caractérisé, il est facile d'y remédier, soit en retournant la bobine défectueuse, soit en inversant ses connexions.

## II. — IL SE PRODUIT DE FORTES ÉTINCELLES AUX BALAIS

22. — Les causes qui peuvent donner lieu à la production de fortes étincelles aux balais sont les suivantes :

- A] Surcharge de la dynamo.  $\left\{ \begin{array}{l} a) \text{ Voltage anormal.} \\ b) \text{ Intensité trop considérable.} \\ c) \text{ Mauvais isolement du circuit extérieur.} \end{array} \right.$
- B] Mauvais calage des balais ;
- C] Mauvais état du commutateur ;
- D] Mauvais état des balais et des porte-balais ;
- E] Interruption dans le circuit de l'armature ;
- F] Court-circuit dans l'armature ;
- G] Isolement défectueux d'une bobine inductrice ;
- H] Faiblesse du champ magnétique inducteur.

23. — A] **Surcharge de la dynamo.** — Lorsque la dynamo est surchargée, c'est-à-dire lorsque le voltage est anormal sur un circuit à potentiel constant, ou l'intensité trop considérable sur un circuit à intensité constante, non seulement il se produit de fortes étincelles aux balais, mais encore les inducteurs et l'armature s'échauffent fortement (voir III). En outre, la courroie de transmission est très tendue et produit des grincements par suite de son glissement sur la poulie.

24. — a) *Voltage anormal.* — Ce dérangement est indiqué par le voltmètre et peut provenir soit d'une excitation trop intense, soit d'une vitesse de rotation trop considérable.

On augmente la résistance à l'aide du rhéostat, afin de diminuer l'excitation, et cela suffit le plus souvent pour ramener le voltage à son point normal.

Dans le cas où le dérangement proviendrait d'une vitesse trop grande, ce que l'on peut facilement constater à l'aide d'un compteur, il faut diminuer la vitesse du moteur actionnant la dynamo.

Il peut arriver aussi, lorsqu'on vient d'installer une dynamo et qu'on la fait tourner pour la première fois, que l'excès de vitesse soit dû à un défaut de proportion de la poulie, ce qui est, du reste, facile de vérifier.

25. — *b) Intensité trop considérable.* — Dans le cas où la dynamo alimente des lampes à arc, la surcharge peut être due à un

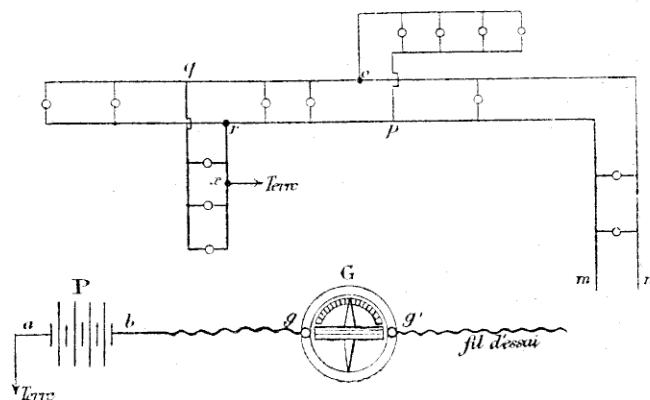


Fig. 6.

courant trop intense. L'observation de l'ampère-mètre permet de constater ce défaut et, dans ce cas, il suffit d'augmenter la résistance intercalée sur le circuit de chaque lampe à arc, en manœuvrant le rhéostat qui lui est affecté.

Si l'installation comporte des lampes à incandescence, la surcharge peut être due à ce qu'il y a en fonctionnement un plus grand nombre que ne le comporte la puissance de la dynamo. Il n'y a alors qu'à supprimer les lampes en excès, pour que le fonctionnement devienne régulier.

26. — *c) Mauvais isolement du circuit extérieur.* — La surcharge de la dynamo peut également provenir d'un mauvais isolement du circuit extérieur, ce qui cause une augmentation considérable de l'intensité du courant fourni par la dynamo; c'est ce qui arrive fréquemment par les temps pluvieux, lorsque le circuit extérieur est aérien et comporte des conducteurs nus.

Lorsque la canalisation est établie avec des conducteurs isolés, il est nécessaire de procéder à des essais pour trouver le point où existe une dérivation.

On enlève d'abord les conducteurs des bornes du générateur

d'électricité, en ayant soin d'éviter qu'ils ne se touchent entre eux ou qu'ils soient en contact avec le mur ou des objets métalliques. Cela fait, on ferme le circuit de toutes les lampes à l'aide des interrupteurs ou du commutateur de mise en court-circuit pour les lampes à arc. Les extrémités  $m$   $n$  des conducteurs principaux (fig. 6) étant isolées, on met le conducteur  $a$  de la pile à la terre par l'intermédiaire d'une conduite d'eau ou de gaz, tandis que l'on relie l'autre conducteur  $b$  à l'une des bornes  $g$  du galvanomètre  $G$ . A la borne  $g$  du galvanomètre on attache un fil qui servira aux essais. Tout étant ainsi disposé, si l'on suppose une perte à la terre en un point quelconque  $x$  de la canalisation, on procédera à sa recherche en touchant d'abord l'une des extrémités des conducteurs principaux,  $m$  par exemple, avec le fil d'essai partant de  $g$ . S'il n'existe aucune dérivation à la terre, l'aiguille du galvanomètre ne déviara pas; elle déviara dans le cas contraire. Pour localiser le défaut, on détachera les conducteurs de toutes les dérivations principales en  $o p q r$ , et on touchera de nouveau soit le conducteur  $m$ , soit le conducteur  $n$  avec le fil d'essai  $g$ ; s'il n'y a pas de déviation, on en conclura que la perte n'est pas sur ce circuit. Il suffit alors de répéter l'essai sur chacune des sections  $o p$  et  $q r$  pour reconnaître celle qui est défectueuse. Cette section reconnue, on trouvera le défaut en ouvrant le circuit de tous les appareils d'utilisation branchés sur cette section, et on essayera alors séparément le conducteur  $q$  et le conducteur  $r$ . En examinant ensuite attentivement le conducteur défectueux sur tout son parcours, on découvrira facilement le dérangement.

Le défaut peut se trouver quelquefois sur les conducteurs de dérivation qui amènent le courant aux lampes. Dans ce cas, il est nécessaire de les détacher des conducteurs principaux pour faire l'essai.

27. — B] **Mauvais calage des balais.** — Lorsque la production des étincelles provient d'un mauvais calage des balais, on s'en aperçoit en déplaçant les porte-balais; dans ce cas, cette production d'étincelles varie à chaque déplacement.

Pour obtenir un bon calage, il suffit de déplacer doucement les balais en avant et en arrière jusqu'au moment où l'on a trouvé

une position pour laquelle les étincelles sont réduites au minimum.

Lorsque cette manœuvre ne suffit pas pour empêcher la production anormale des étincelles, il faut vérifier si les points de contact des balais opposés sont bien sur un même diamètre; lorsque les balais ne sont pas en opposition exacte (à moins d'indications de pose spéciale données par le constructeur), il faut les y amener. Pour trouver facilement les points où ils doivent toucher le commutateur, on compte les lames de ce dernier ou bien on prend de chaque côté la mesure de l'espace qui sépare les balais entre eux. Si, par exemple, un commutateur comporte 40 secteurs et que l'on compte pour un celui sur lequel appuie le balai supérieur, le balai inférieur, pour être bien placé, devra appuyer sur le 21<sup>e</sup> secteur.

La bonne position des balais est une des conditions importantes d'une bonne marche; ils doivent presser suffisamment sur le collecteur en faisant légèrement ressort; s'ils appuient trop fortement, collecteur et balais s'useront inutilement; s'ils n'appuient pas assez, les balais sauteront en produisant des étincelles.

On doit prendre garde que quelques fils ou une lame du balai ne soient pas rebroussés et veiller à ce que les balais portent bien à plat sur le collecteur, qu'ils sortent d'une longueur égale de leur support, qu'ils soient parfaitement propres ainsi que les porte-balais, que ces derniers soient bien assujettis, qu'ils puissent fonctionner librement.

Les points de contact des balais avec le collecteur doivent toujours être ceux qui donnent lieu à la moindre production d'étincelles. Toutefois, il y a lieu de remarquer que ces points varient avec l'intensité du courant fourni.

28. — C] **Mauvais état du commutateur.** — Le mauvais état du commutateur peut être aussi la cause d'une production anormale d'étincelles.

Pour vérifier si le dérangement provient de ce fait, il faut d'abord s'assurer que le commutateur tourne bien rond et ne présente pas d'aspérités à sa surface. Lorsque ce dernier cas se produit, il en résulte qu'au moment où les balais passent sur les par-



ties en creux, ils sont ébranlés et le contact devient défectueux.

Un examen attentif du commutateur, que l'on fera tourner lentement, permettra de voir s'il est excentrique. Dans le cas où le dérangement serait dû à cette cause, il faut passer le commutateur au tour, soit en plaçant un petit banc à tourner dans une position qui permette de faire l'opération sur place ou, si cela n'est pas possible, en enlevant l'armature et en la plaçant sur le tour.

Les aspérités à la surface du commutateur peuvent provenir d'éraflures produites par les étincelles ou du déplacement de secteurs métalliques ou barres qui se trouvent, soit en saillie, soit en contre-bas. En appuyant légèrement le doigt sur le commutateur pendant qu'il tourne, on sentira à la main la moindre rugosité. Lorsque la dynamo est à haute tension et afin d'éviter tout danger, on pourra toucher le commutateur avec un petit bâton de bois que l'on appuiera très légèrement. Si les aspérités ainsi constatées sont peu sensibles, on peut les enlever au *papier de verre*; l'usage du papier émeri doit être absolument proscrit. Si le papier est insuffisant, il faut prendre la lime, en ayant soin d'enlever soigneusement la limaille qui pourrait occasionner un court-circuit accidentel entre les bobines de l'armature; ce travail ne peut être effectué que par un ouvrier expérimenté, car, s'il est mal fait, le commutateur ne tarderait pas à ne plus être rond, ce qui aurait pour effet d'aggraver le dérangement. Enfin, si les inégalités de la surface du commutateur sont dues à une usure anormale produite par un frottement excessif des balais, il faut, si elles sont très accentuées, avoir recours au tour.

29. — D] **Mauvais état des balais et des porte-balais.** — Le mauvais état de ces organes a pour effet de produire un contact défectueux entre le commutateur et les balais, et, par conséquent, donne lieu à de nombreuses étincelles.

Un examen minutieux des balais permet de vérifier s'ils pressent suffisamment sur le commutateur en faisant légèrement ressort, si quelques fils ou lames d'un des balais ne sont pas rebroussés, si, dans toute sa largeur, chacun d'eux appuie bien à plat sur le commutateur, s'ils sont parfaitement propres, s'ils sont bien assujettis dans leur porte-balai.

La cause du dérangement une fois connue, il est facile d'y remédier, soit en ajustant les balais, soit en les nettoyant. (Voir paragraphe 28).

30. — E] **Interruption dans le circuit de l'armature.** — De fortes étincelles se produisent sur le commutateur, non seulement lorsque la dynamo tourne à sa vitesse normale, mais aussi lorsque la vitesse est notablement diminuée. Cela permet de différencier le dérangement dû à cette cause de celui qui provient du mauvais état du commutateur, à moins que les inégalités de la surface de ce dernier ne soient pas trop fortes et, dans ce cas, il est facile de s'en apercevoir. De plus, la dynamo ne donne pas de courant, cas déjà prévu. (Voir à ce sujet le paragraphe 18.)

Généralement, l'interruption se produit au point où les fils de l'armature viennent se relier aux différents segments du commutateur. Il suffit alors de vérifier toutes les connexions entre les segments et les bobines correspondantes de l'armature et de resserrer, de rattacher ou, au besoin, de souder les communications défectueuses. Lorsque la communication ne peut pas être rétablie immédiatement, on relie le segment défectueux au segment voisin et l'on peut alors laisser la dynamo en service.

Lorsque l'interruption se trouve à l'intérieur de l'une des bobines, il faut nécessairement défaire la bobine défectueuse et la bobiner de nouveau, une fois la rupture réparée. S'il est indispensable d'éviter l'arrêt de la dynamo, on pourra continuer à marcher après avoir relié le segment correspondant à la bobine défectueuse au segment voisin.

Pour reconnaître la bobine interrompue, on procède comme il est indiqué au paragraphe 18.

31. — F] **Court-circuit dans l'armature ou dans le commutateur.** — Ce dérangement est facile à constater par ce fait que, chaque fois qu'un balai passe sur le segment relié à la bobine en court-circuit, il se produit une forte étincelle qui brûle le métal. De plus, la dynamo ne donne pas de courant. (Voir paragraphe 12.)

Lorsque ce dérangement provient de poussières de cuivre collées sur l'isolant entre deux lames consécutives du commuta-

teur, il suffit, comme il a été dit paragraphe 18, de vérifier et de nettoyer soigneusement cette pièce.

Si le court-circuit existe dans l'enroulement même, il faut rechercher la partie défectueuse. Le plus souvent la bobine qui a un court-circuit se reconnaît facilement à cause de son échauffement anormal qui augmente au point de brûler l'isolement. Aussi, lorsqu'il est nécessaire de faire marcher la dynamo afin de localiser le court-circuit, il faut le faire avec les plus grandes précautions et en ayant le soin d'arrêter sa marche au bout d'une ou deux minutes, pour recommencer quelques instants après, jusqu'à ce que la bobine défectueuse ait été reconnue à son échauffement anormal.

Un procédé plus sûr, mais beaucoup plus long, consiste à mesurer la résistance de chaque bobine ; mais, pour cela, il est nécessaire d'avoir à sa disposition un appareil spécial, c'est-à-dire une caisse de résistance avec pont de Wheatstone, un galvanomètre et une pile.

Lorsque le court-circuit existe à l'intérieur d'une bobine, il faut nécessairement refaire l'embobinage et si, dans un cas urgent, la dynamo doit continuer à fonctionner, on supprime la bobine défectueuse en reliant directement les deux segments du commutateur auxquels aboutissent ses deux extrémités.

**32. — G] Isolement défectueux d'une des bobines inductrices.** — Ce défaut se reconnaît à ce fait que, si l'excitation est plus forte dans un des inducteurs que dans l'autre, un des balais donnera plus d'étincelles que l'autre, et ces étincelles se produiront comme dans le cas d'un mauvais calage.

La recherche de ce dérangement s'effectue comme il a été indiqué précédemment, paragraphe 9.

**33. — H] Faiblesse du champ magnétique inducteur.** — En approchant un morceau de fer des pièces polaires, on constate qu'elles sont faiblement aimantées. De plus, le point où les balais donnent le minimum d'étincelles se trouve constamment déplacé par suite de l'action relativement énergique du magnétisme de l'armature et la dynamo ne peut atteindre sa force électromotrice normale.

La cause du dérangement peut provenir d'une rupture du cir-

cuit des inducteurs, d'un court-circuit ou du mauvais isolement des bobines inductrices.

La rupture du circuit dans les inducteurs sera constatée en procédant comme il est indiqué paragraphe 17,

Quant à l'existence d'un court-circuit dans le circuit des inducteurs, on peut le reconnaître en mesurant la résistance de chaque bobine ou en procédant comme il est indiqué paragraphe 11.

Généralement, le court-circuit n'intéresse qu'une bobine, de sorte que l'affaiblissement du champ inducteur est plus accentué d'un côté que de l'autre et qu'un morceau de fer, placé à égale distance de deux pièces polaires, est plus attiré par l'une d'elles que par l'autre.

Un mauvais isolement de l'une des bobines inductrices peut produire le même dérangement; dans ce cas, un des balais donne plus d'étincelles que l'autre (paragraphe 32) et l'on procède à la recherche de la bobine défectueuse comme il est indiqué paragraphe 9.

La réparation du défaut constaté est facile lorsqu'il se trouve extérieurement, mais, lorsqu'il est à l'intérieur des bobines, il faut défaire la bobine défectueuse et la rebobiner après avoir fait la réparation.

### III. — IL SE PRODUIT UN ÉCHAUFFEMENT ANORMAL DES ORGANES DE LA DYNAMO

34. — L'échauffement anormal de certains organes de la dynamo peut dépendre de plusieurs causes que nous allons énumérer. Dans tous les cas, c'est un accident facile à reconnaître, car il suffit de placer la main sur les diverses parties de la dynamo pour constater si leur température est anormale. Lorsque la main peut supporter le contact, cet échauffement ne présente rien de dangereux; mais, dans le cas contraire, il est indispensable d'en rechercher la cause. S'il venait à se produire un dégagement de fumée et une odeur de brûlé, ce serait l'indice d'un dérangement sérieux et il serait nécessaire, alors, d'arrêter immédiatement le fonctionnement de la machine.

Chaque fois qu'il se produit une élévation anormale de température dans une dynamo pendant son fonctionnement, il faut loca-

liser le dérangement et voir quel est l'organe qui en est la cause. Il est évident que c'est l'organe qui s'échauffe le plus qui doit être défectueux : mais il est assez difficile de le reconnaître pendant la marche de la dynamo, car les autres organes s'échauffent aussi par conduction. Le moyen le plus rationnel et le plus sûr de le trouver consiste à arrêter la dynamo et à attendre qu'elle soit complètement refroidie ; on la remet alors en marche et, au bout de quelques minutes de fonctionnement, on l'arrête de nouveau et on tâte immédiatement avec la main les divers organes. Il est alors facile de retrouver celui qui chauffe le plus, car la chaleur n'a pas eu le temps de se propager au delà du point défectueux.

D'une manière générale, lorsqu'une dynamo fonctionne normalement, aucune de ses parties ne doit avoir une température supérieure de plus de 40° centigrades à la température ambiante. Pour évaluer le degré de température, il faut, aussitôt après l'arrêt de la dynamo, placer au contact des divers organes un thermomètre que l'on protège contre le rayonnement en le recouvrant de chiffons ou de drap ; dans ces conditions, le thermomètre fera connaître les températures des diverses parties de la dynamo avant qu'elle ait eu le temps de se refroidir d'une manière sensible. La température ambiante étant connue, on en déduira l'élévation de température produite par la marche de la dynamo.

Ce premier essai ayant permis de localiser le dérangement dans un des organes de la dynamo : armature, inducteurs ou paliers, il est possible de classer les diverses causes de dérangement comme l'indique le tableau suivant :

|                                 |                                                      |
|---------------------------------|------------------------------------------------------|
| A) Echauffement de l'armature.  | a) Courant trop intense dans l'armature.             |
|                                 | b) Court-circuit dans l'enroulement de l'armature.   |
|                                 | c) Courants de Foucault dans le noyau de l'armature. |
|                                 | d) Humidité des bobines de l'armature.               |
| B) Echauffement des inducteurs. | a) Courant d'excitation trop intense.                |
|                                 | b) Humidité des bobines inductrices.                 |
|                                 | c) Courants de Foucault dans les pièces polaires.    |

- C) Echauffement des paliers. {
- a) Graissage défectueux.
  - b) Poussières et corps étrangers dans les coussinets.
  - c) Arbre faussé, mal dressé ou mal tourné.
  - d) Coussinets mal alignés ou trop serrés.
  - e) Le moyeu de la poulie ou la butée de l'arbre viennent buter contre les coussinets.
  - f) Courroie trop tendue.
  - g) Armature trop rapprochée de l'une des pièces polaires.

35. — A) **Echauffement de l'armature.** — L'échauffement anormal de l'armature ayant été constaté, soit à la main, soit à l'aide du thermomètre, on fait les essais suivants pour en découvrir la cause.

36. — a) *Courant trop intense dans l'armature.* — Lorsque le dérangement provient d'une surcharge de la dynamo, il se produit, en outre, de fortes étincelles aux balais. C'est le même cas qui a été examiné aux paragraphes 23, 24, 25 et 26.

37. — b) *Court-Circuit dans l'enroulement de l'armature.* — Ce dérangement est en outre caractérisé par une forte production d'étincelles aux balais. Il faut procéder pour rechercher le défaut et le réparer, comme il est indiqué paragraphe 31.

38. — c) *Courants de Foucault dans le noyau de l'armature.* — C'est un défaut de construction dont on s'aperçoit dès que la dynamo exige du moteur qui l'actionne un effort bien plus considérable que l'effort normal, même lorsque la charge est nulle, et il ne se produit pas d'étincelles aux balais, ce qui permet de différencier ce dérangement du précédent. On doit alors refuser au constructeur une machine établie dans d'aussi mauvaises conditions. Aussi ce dérangement n'est-il mentionné ici que pour mémoire, car il ne peut se produire avec une dynamo ayant déjà bien fonctionné.

39. — d) *Humidité des bobines de l'armature.* — Lorsque les bobines de l'armature sont humides, l'élévation de température

qui en résulte produit de la vapeur d'eau. On peut considérer ce dérangement comme étant dû à un court-circuit dans l'armature (paragraphe 37), l'effet produit étant le même.

Pour enlever ce défaut, il faut enlever l'armature et la mettre dans un endroit chauffé à une température modérée ou bien encore la faire traverser par un courant dont l'intensité ne dépasse pas celle que fournit normalement la dynamo. Sous l'action du courant, l'enroulement s'échauffe et l'humidité disparaît graduellement.

40. — B] **Echauffement des inducteurs.** — L'échauffement anormal des inducteurs peut tenir à l'une des trois causes suivantes :

41. — a) *Courant d'excitation trop intense.* — Ce défaut n'est caractérisé que par l'échauffement excessif d'une ou de plusieurs bobines inductrices. Lorsque toutes les bobines s'échauffent également, le dérangement tient à ce que le courant d'excitation est trop intense et, dans ce cas, il n'y a qu'à augmenter la résistance à l'aide du rhéostat d'excitation.

Si, au contraire, il n'y a qu'une seule bobine dont la température s'élève d'une manière excessive, on doit en conclure que le dérangement est dû à un court-circuit dans cette bobine, sauf lorsque la dynamo est enroulée en série (1). On procède alors comme il a été déjà indiqué paragraphe 10.

Dans une dynamo mise en service pour la première fois, le dérangement peut provenir d'une différence notable dans la résistance des bobines inductrices. Dans ce cas, il faut mesurer la résistance de diverses bobines pour s'assurer que le dérangement est dû à cette cause et ne pas accepter la livraison d'une machine défectueuse.

42. — b) *Humidité des bobines inductrices.* — L'humidité ayant pour effet de diminuer l'isolement, la résistance du circuit induc-

(1) Lorsque la dynamo est enroulée en série, l'inducteur défectueux chauffe moins que celui qui est en bon état. Lorsque le courant d'excitation est trop intense dans une dynamo à enroulement en série, il faut le réduire, soit en en dérivant une partie, soit par tout autre moyen, par exemple, en enlevant une couche ou plusieurs de l'enroulement.

teur est plus faible que la résistance normale. De plus, on constate qu'il se dégage de la vapeur d'eau et les bobines sont humides au toucher. Lorsque la dynamo est enroulée en dérivation, on peut constater avec un ampèremètre que l'intensité du courant d'excitation est plus considérable que d'habitude.

Il faut, dans ce cas, dessécher les bobines inductrices en procédant comme il a été indiqué pour l'armature (paragraphe 39).

43. — *c) Courants de Foucault dans les pièces polaires.* — Ce dérangement peut provenir, soit d'un vice de construction, soit des variations du courant d'excitation. Il faut donc s'assurer, lors de la mise en service d'une dynamo neuve, si le défaut est dû à un vice de construction ou s'il doit être attribué aux variations du courant. A cet effet, il suffit d'intercaler un ampèremètre dans le circuit inducteur et d'observer l'aiguille. Ces variations de courant ne peuvent avoir d'autre cause que des contacts défectueux qui laissent passer en partie le courant, car, s'ils étaient absolument mauvais, la dynamo ne donnerait pas de courant et l'on retomberait dans le cas indiqué paragraphe 5.

44. — *C) Echauffement des paliers.* — Lorsque les paliers chauffent d'une manière anormale, on peut, dans certains cas, lorsqu'il est absolument nécessaire de laisser la dynamo en marche, les refroidir avec de l'eau ou avec de la glace ; mais c'est un expédient qu'il ne faut employer que dans un cas tout à fait exceptionnel, et il vaut mieux arrêter la dynamo pour procéder à la recherche du dérangement qui est dû ordinairement aux causes suivantes :

45. — *a) Graissage défectueux.* — Vérifier soigneusement les godets graisseurs, voir s'ils sont vides et, dans ce cas, rechercher s'il n'y a pas de fuite, ce qui souvent est la cause qu'ils sont vidés rapidement et que le graissage de l'arbre et des paliers est défectueux. S'assurer également que les orifices par où s'échappe le lubrifiant ne sont pas bouchés.

46. — *b) Poussières et corps étrangers dans les coussinets.* — Il suffit de démonter les coussinets et de vérifier soigneusement l'arbre, ainsi que l'intérieur des coussinets, pour voir s'il n'y a pas de rayures ou de poussières.



Dans ce cas, il faut enlever l'arbre et le nettoyer soigneusement, ainsi que le coussinet et le palier.

47. — c) *Arbre faussé, mal dressé ou mal tourné.* — Un arbre faussé est facile à reconnaître, car il tourne irrégulièrement et difficilement; on constate ce défaut beaucoup mieux en faisant tourner l'armature à la main, lorsque cela est possible.

Lorsqu'un arbre est faussé, il est nécessaire de le remplacer.

L'examen de la partie de l'arbre qui repose sur les paliers permet de reconnaître qu'il est mal tourné ou mal dressé dans cette partie. Ce défaut est ordinairement facile à réparer en passant l'arbre au tour, ou en le dressant avec une lime lorsque les rugosités qu'il présente sont peu accentuées.

48. — d) *Coussinets mal alignés ou trop serrés.* — L'arbre tourne difficilement, mais ne présente pas ce défaut lorsqu'on a enlevé les écrous qui maintenaient les coussinets en place. Il suffit de donner du jeu, si les coussinets sont trop serrés, ou de les déplacer légèrement, soit latéralement, soit verticalement, lorsqu'ils sont mal placés.

49. — e) *Le moyeu de la poulie ou de la butée de l'arbre viennent buter contre les coussinets.* — Vérifier s'il y a un jeu convenable (de 1,5 mm à 3 mm) entre le bord de la poulie ou la butée de l'arbre et les coussinets correspondants. Dans le cas où ce jeu n'existerait pas, il faudrait déplacer la poulie ou limer le coussinet; en ce qui concerne la butée, on donnerait du jeu en passant l'arbre au tour pour diminuer le collet ou en limant le coussinet.

50. — f) *Courroie trop tendue.* — Le dérangement peut provenir d'une surcharge de la dynamo (voir paragraphes 23, 24, 25 et 26) et, dans ce cas, il suffit de réduire la charge.

S'il provient de la tension exagérée de la courroie, ce que l'on peut constater lorsque la dynamo tourne à vide, il suffit de la desserrer.

Dans les deux cas, le palier du côté de la poulie chauffe plus fortement que l'autre.

51. — g) *Armature trop rapprochée de l'une des pièces polaires.* — Le défaut provient d'un vice de construction dont il est facile de s'apercevoir lorsque la dynamo est mise en marche pour la

première fois. Si l'armature est excentrée, elle est attirée plus fortement par l'une des pièces polaires que par l'autre, les paliers s'échauffent comme si les coussinets étaient mal placés. On pourrait, à la rigueur, centrer l'armature en déplaçant les coussinets, mais c'est une opération difficile qui peut amener, par la suite, des accidents. Il vaut mieux, dans ce cas, ne pas accepter une dynamo ayant ce défaut.

#### IV. — LA DYNAMO PRODUIT DU BRUIT OU UNE TRÉPIDATION EXCESSIVE PENDANT SA MARCHÉ

52. — Lorsqu'un bruit anormal ou des trépidations excessives se produisent pendant le fonctionnement d'une dynamo, il faut immédiatement en rechercher la cause et procéder à un examen minutieux de la machine. Le plus souvent le dérangement provient des causes suivantes :

- A] Écrous desserrés ;
- B] Chocs des butées de l'arbre, du moyeu de la poulie ou du bord de la courroie contre les coussinets ;
- C] Armature ou poulie mal équilibrée ;
- D] Chocs de l'armature contre les pièces polaires ;
- E] Joint de la courroie battant contre la poulie ;
- F] Ronflement dû aux dents du noyau de l'armature lors de leur passage devant les pièces polaires ;
- G] Mauvais calage des balais qui grincent sur le collecteur.

Les trépidations peuvent être dues également à ce que le bâti de la dynamo est mal fixé au sol.

53. — A] **Écrous desserrés.** — L'examen attentif de tous les organes comportant des écrous, tels que coussinets, poulies, etc., suffit pour se rendre compte des parties défectueuses. Ce défaut, qui se produit fréquemment, peut être très facilement évité si l'on prend la précaution de visiter tous les écrous et tous les organes susceptibles de se desserrer chaque fois que l'on doit mettre la dynamo en marche.

54. — B] **Chocs des butées de l'arbre, du moyeu de la poulie ou du bord de la courroie contre les coussinets ou les paliers.** — Ces défauts sont faciles à découvrir ; un simple

examen de ces organes suffit. Une fois le point défectueux reconnu, il n'y a qu'à passer l'arbre au tour pour donner du jeu entre les butées, ou à déplacer la poulie sur l'arbre pour qu'il ne se produise plus de chocs, ou enfin à tendre la courroie pour qu'elle ne glisse plus sur la poulie et qu'elle ne frotte plus par son rebord sur le palier. On peut encore arriver au même but, dans certains cas, en limant le palier et le coussinet sur le bord.

55. — C] **Armature ou poulie mal équilibrée.** — En plaçant la main sur le bâti de la dynamo en marche, on sent de fortes vibrations qui varient d'intensité avec les changements de vitesse imprimés à la dynamo.

Dans ce cas, il est nécessaire de vérifier séparément l'armature et la poulie. Pour cet essai, on enlève l'arbre et l'armature et on les place, comme le montre la figure 7, sur deux traverses métalliques, disposées bien horizontalement à l'aide d'un niveau, et

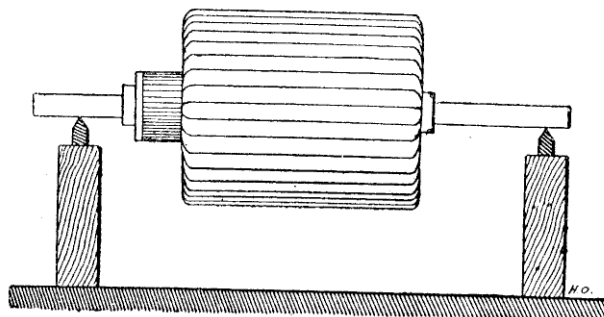


Fig. 7

suffisamment écartées pour que l'armature puisse tourner librement entre elles; il est préférable que la partie supérieure de ces traverses sur lesquelles repose l'arbre, soit taillée en biseau. Tout étant ainsi disposé, on fait tourner lentement l'armature à la main, en avant et en arrière, et il sera alors facile de reconnaître si un des côtés est plus lourd que l'autre, en un mot, si l'armature est mal équilibrée, à la tendance que prend la partie la plus lourde de revenir en bas. Lorsque l'essai a fait découvrir un défaut

d'équilibre, on peut le corriger en fixant *très solidement* du côté le plus léger un poids additionnel en plomb.

On procédera de même pour vérifier et corriger le défaut d'équilibre de la poulie.

56. — D] **Chocs de l'armature contre les pièces polaires.** — Un enroulement mal fixé peut produire ce défaut. Dans tous les cas, il suffit de faire tourner l'armature, d'examiner soigneusement sa surface pour voir s'il n'y a rien d'anormal et, enfin, de vérifier s'il y a partout entre l'armature et les pièces polaires un espace libre qui ne doit pas être inférieur à 1,5 mm. Il est ainsi aisé de voir, en faisant tourner l'armature lentement, à la main si possible, si quelque partie frotte la surface des pièces polaires.

Le défaut facile à réparer en rabattant les parties saillantes ou en faisant rentrer et fixant solidement les fils mal assujettis. On pourrait aussi, au besoin, s'il est impossible de faire autrement, limer l'intérieur des pièces polaires là où frotte l'armature.

57. — E] **Joint de la courroie battant contre la poulie.** — Lorsque le joint est mal fait et présente une épaisseur plus grande que le reste de la courroie, il arrive fréquemment qu'au moment où le joint passe sur la poulie, il se produit un bruit assez fort, se répétant à intervalles périodiques, c'est-à-dire à chaque passage.

Le défaut reconnu, il faut refaire le joint ou employer une courroie sans fin.

58. — F] **Ronflement dû aux dents du noyau de l'armature lors de leur passage devant les pièces polaires.** — Avec les induits dentés, il se produit toujours un léger ronflement pendant la marche de la dynamo. Mais ce bruit ne constitue pas un défaut ; il n'y a donc pas lieu de s'en préoccuper, si ce n'est lors d'un essai de dynamo mise en service pour la première fois, et seulement dans le cas où le ronflement produit serait trop intense ; le défaut proviendrait alors d'un défaut de construction, tel que section transversale des dents trop faible, arêtes trop vives des extrémités des pièces polaires, etc.

Lorsque le ronflement vient à augmenter notablement dans une

dynamo ayant déjà bien fonctionné, la cause en est peut-être due à un courant d'excitation trop intense; dans ce cas, il est aisé de vérifier le fait, et il suffit alors d'augmenter la résistance du rhéostat d'excitation.

59. — G] **Mauvais calage des balais qui grincement sur le collecteur.** — En approchant l'oreille du commutateur, on se rend compte que le défaut provient bien de cet organe; en outre, il peut se produire des étincelles.

Des balais mal assujettis, des rugosités sur le commutateur, des balais trop durs ou pierreux lorsqu'on fait usage de balais en charbon, un mauvais calage, peuvent donner naissance à un bruit assez strident.

La cause du dérangement trouvée, il est facile d'y remédier, soit en huilant très légèrement le commutateur avec un chiffon, soit en faisant disparaître à la lime, au papier émeri ou au tour, les rugosités du commutateur, soit enfin en réglant la position des balais et en les assujettissant dans les porte-balais.

#### V. — L'ARMATURE NE TOURNE PAS A SA VITESSE NORMALE

60. — On vérifie la vitesse de la dynamo à l'aide d'un compteur, et l'on peut constater alors s'il se produit un ralentissement ou une accélération de vitesse, le moteur marchant toujours à son allure normale.

Ce dérangement peut provenir des causes suivantes :

- A) Surcharge de la dynamo.
- B) Court-circuit dans l'armature ;
- C) Coussinets trop serrés ou poussières et corps étrangers dans les paliers ;
- D) Frottement de l'armature contre les pièces polaires.

**Surcharge de la dynamo.** — Le ralentissement de la vitesse de l'armature est accompagné d'une production anormale d'étincelles aux balais, de l'échauffement des paliers et de l'armature. De plus, la courroie est fortement tendue et l'ampèremètre indique une intensité de courant excessive.

Le ralentissement de la vitesse n'est donc qu'une conséquence

du dérangement. (Voir les paragraphes 23, 24, 25 et 26 pour sa recherche et la manière de le relever.)

62. — B] **Court-circuit dans l'armature.** — Le dérangement est, en outre, caractérisé par un échauffement anormal de l'armature et par une production d'étincelles aux balais. Procéder comme il est indiqué paragraphes 31 et 37.

63. — C] **Coussinets trop serrés ou poussières et corps étrangers dans les coussinets.** — Il se produit en même temps un échauffement anormal des paliers, et l'on procède comme il est indiqué paragraphes 46 et 48. Le dérangement peut aussi provenir d'un défaut de graissage. (Voir paragraphe 45).

64. — D] **Frottement de l'armature contre les pièces polaires.** — Ce dérangement a déjà été examiné paragraphe 56. Il est caractérisé non seulement par un ralentissement de vitesse, mais aussi par la production d'un bruit anormal.

65. — **Récapitulation.** — Après avoir décrit les principales causes de dérangement qui peuvent affecter le fonctionnement régulier d'une dynamo, nous avons pensé qu'il serait utile de les résumer en un seul tableau, plus facile à consulter et renvoyant aux paragraphes où le lecteur trouvera tous les détails nécessaires.

~~~~~

## TABLEAU DES DÉRANGEMENTS

QUI SE PRODUISENT LE PLUS FRÉQUEMMENT DANS LE FONCTIONNEMENT  
DES MACHINES DYNAMO-ÉLECTRIQUES

I. — La dynamo ne donne pas de courant.	A] Magnetisme rémanent des inducteurs trop	
	B] Contacts défectueux (5). [faible (4).	
	C] Court-Circuit ou mauvais isolement dans les organes de la dynamo ou dans le circuit extérieur (6).	a) Mauvais isolement des bornes de la dynamo (7).
		b) Mauvais isolement des porte-balais (8).
		c) Mauvais isolement des bobines inductrices (9).
		d) Court-circuit dans les bobines inductrices (10, 11).
		e) Court-circuit dans le commutateur (12).
		f) Court-circuit en un point quelconque de la canalisation (13, 14, 15).
	D] Circuit ouvert dans les organes de la dynamo ou dans le circuit extérieur (16).	a) Interruption dans le circuit des inducteurs (17).
		b) Interruption dans le circuit de l'armature (18).
		c) Les balais n'appuient pas sur le collecteur (19).
		d) Interruption dans le circuit extérieur (20).
II. — Il se produit de fortes étincelles aux balais.	E] Inversion des bobines des inducteurs (21).	
	A] Surcharge de la dynamo (23).	a) Voltage anormal (24).
		b) Intensité trop considérable (25).
		c) Mauvais isolement du circuit extérieur (26).
	B] Mauvais calage des balais (27).	
	C] Mauvais état du commutateur (28).	
	D] Mauvais état des balais et des porte-balais (29).	

- II. — Il se produit de fortes étincelles aux balais.
- E] Interruption dans le circuit de l'armature
  - F] Court-circuit dans l'armature (31). [(30).
  - G] Isolement défectueux d'une bobine inductrice (32).
  - H] Faiblesse du champ magnétique inducteur (33).
- III. — Il se produit un échauffement anormal des organes de la dynamo (34).
- A] Échauffement de l'armature (35).
    - a) Courant trop intense dans l'armature (26).
    - b) Court-circuit dans l'enroulement de l'armature (37).
    - c) Courants de Foucault dans le noyau de l'armature (38).
    - d) Humidité des bobines de l'armature (39).
  - B] Échauffement des inducteurs (40).
    - a) Courant d'excitation trop intense (41).
    - b) Humidité des bobines inductrices (42).
    - c) Courants de Foucault dans les pièces polaires (43).
    - a) Graissage défectueux (45).
    - b) Poussières et corps étrangers dans les coussinets (46).
    - c) Arbre faussé, mal dressé ou mal tourné (47).
    - d) Coussinets mal alignés ou trop serrés (48).
  - C] Échauffement des paliers (44).
    - e) Le moyeu de la poulie ou la butée de l'arbre viennent buter contre les coussinets (49).
    - f) Courroie trop tendue (50).
    - g) Armature trop rapprochée de l'une des pièces polaires (51).



- |   |   |
|---|---|
| IV. — La dy-<br>namo produit<br>du bruit ou<br>une trépida-<br>tion excessive<br>pendant sa<br>marche (52). | A] Écrous desserrés (53).<br>B] Chocs des butées de l'arbre, du moyeu de<br>la poulie ou du bord de la courroie contre les<br>cousinets (54).<br>C] Armature ou poulie mal équilibrée (55).<br>D] Chocs de l'armature contre les pièces<br>polaires (56).<br>E] Joint de la courroie battant contre la<br>poulie (57).<br>F] Ronflement dû aux dents du noyau de<br>l'armature lors de leur passage devant les<br>pièces polaires (58).<br>G] Mauvais calage des balais qui grincent sur<br>le collecteur (59). |
| V. — L'arma-<br>ture ne tourne<br>pas à sa vi-<br>tesse normale<br>(60).                                    | A] Surcharge de la dynamo (61).<br>B] Court-circuit dans l'armature (62).<br>C] Cousinets trop serrés ou corps étrangers<br>et poussières dans les paliers (63).<br>D] Frottement de l'armature contre les pièces<br>polaires (64).   |

NOTA. — Les numéros entre parenthèses renvoient aux paragraphes s'appliquant au dérangement constaté.

Comme nous l'avons dit en commençant cette étude, il est à peu près impossible de donner une série de règles absolument fixes prévoyant tous les dérangements qui peuvent survenir pendant le fonctionnement des machines dynamos.

Nous espérons, toutefois, que ce premier travail pourra être de quelque utilité et évitera bien des tâtonnements à ceux qui sont chargés de la conduite de ces machines. Il est possible qu'il contienne quelques erreurs, et nous serions reconnaissants à nos lecteurs de vouloir bien nous les signaler.

J. - A. MONTPELLIER,  
Rédacteur en chef de *L'Électricien*.

## MACHINES ÉLECTRIQUES<sup>(1)</sup>

Les machines électriques ont pour but de transformer une énergie mécanique en énergie électrique.

Cette transformation est obtenue en se basant sur ce que, si un conducteur se déplace dans un *champ magnétique*, il devient le siège d'un courant induit, résultat de la force électromotrice d'induction produite par le champ.

Le *champ magnétique* étant l'espace qui se trouve sous l'influence d'un aimant ou d'un électro-aimant, toute machine électrique sera formée de deux parties : 1° un système de un ou plusieurs aimants soit naturels

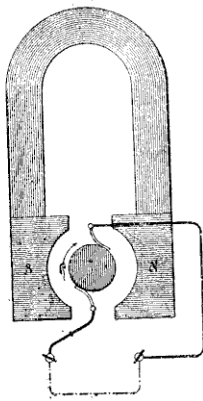


Fig. 1.

(fig. 1) (*machines magnéto-électriques*), soit artificiels ou électro-aimants (*machines dynamo-électriques*), constituant le champ magnétique d'induction, d'où leur nom d'*inducteurs*; 2° un conducteur, se mouvant dans le champ

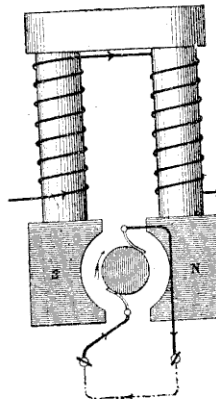


Fig. 2.

(1) Extrait de l'*Aide-Memoire de Poche* de MM. Picard et David, Ch. Béranger, éditeur.

magnétique, et fournissant le courant induit produit par les inducteurs, d'où son nom d'*induit*.

Les inducteurs peuvent être constitués, soit par un aimant ou un électro-aimant à une ou deux branches (*machines unipolaires ou bipolaires*, les premières étant très peu employées), soit par plusieurs aimants (*machines multipolaires*).

Si les inducteurs sont constitués par des électros, le courant d'aimantation peut être pris, soit à une source extérieure (fig. 2) (*machines à excitation indépendante*), soit sur le courant même produit par la machine (*machines auto-excitatrices*).

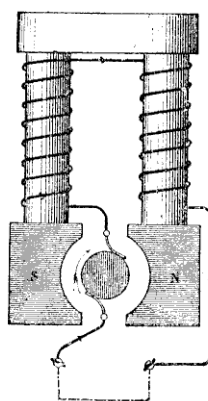


Fig. 3.

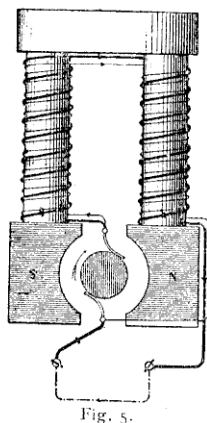


Fig. 5.

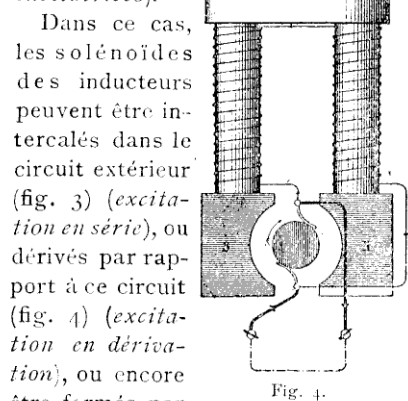


Fig. 4.

Dans ce cas, les solénoïdes des inducteurs peuvent être intercalés dans le circuit extérieur (fig. 3) (*excitation en série*), ou dérivés par rapport à ce circuit (fig. 4) (*excitation en dérivation*), ou encore être formés par des solénoïdes à deux fils, dont l'un est intercalé dans le circuit extérieur, et l'autre dérivé par rapport à ce circuit (*excitation dite compound*) (fig. 5 et 6). L'un des fils du solénoïde peut faire partie du circuit extérieur d'une

machine indépendante et l'autre du circuit extérieur de la machine (*excitation indépendante et en série*) (fig. 7).

Le fil de l'induit peut être enroulé sur un cylindre annulaire en fonte ou en fer (*induit à anneau*), ou sur un cylindre plein de même métal (*induit à tambour*), ou encore avoir la partie placée suivant les génératrices dans les cas précédents rabattue sur un plan perpendiculaire à l'axe de rotation (*induit à disque*).

Les courants induits produits sont recueillis par des brosses ou *balais*, soit métalliques, soit en charbon, frottant sur un appareil accessoire appelé *collecteur*, et auquel sont reliées les bobines de l'induit.

Si ce collecteur est formé de *deux anneaux isolés l'un de l'autre*, les extrémités des spires de l'induit étant attachées respectivement à chacun des anneaux, la machine est à *courants alternatifs*; le courant change alors de sens dans le circuit extérieur, en même temps que dans les bobines induites.

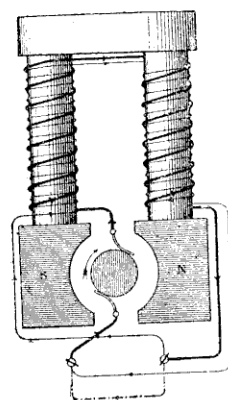


Fig. 6.

Quand le collecteur se trouve constitué par deux *coquilles demi-cylindriques*, chaque extrémité de spire induite étant attachée à chacune des coquilles, isolées entre elles par une large bande, qui correspond au passage de l'induit dans la section neutre, la machine est dite à *courants redressés*.

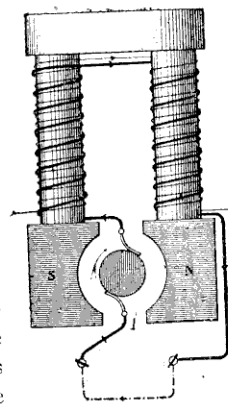


Fig. 7.

Si le collecteur est composé d'un nombre assez grand de *prismes*, isolés les uns des autres, chaque bobine induite ayant ses extrémités attachées à deux prismes différents, la machine est à *courants continus*.

Les balais, qui recueillent les courants induits, sont calés *en avant de la ligne neutre* d'un angle  $\varphi \leq 20^\circ$ , que l'on appelle *angle de calage*.

La *ligne neutre* est la perpendiculaire, passant par le centre de l'induit, élevée sur la droite qui joint les deux pôles NS des électros.

### CONDUITE DES DYNAMOS

On ne doit pas mettre une machine électrique sur un circuit extérieur sans l'avoir, au préalable, *fait marcher à vide*, afin de vérifier s'il ne se produit aucun échauffement anormal dans les organes. Il faut toujours se rappeler qu'une dynamo est construite pour *fonctionner à une vitesse déterminée* et que c'est pour cette vitesse seulement que son fonctionnement est sûr et économique.

Si le circuit extérieur utilisateur n'alimente que des *lampes à incandescence*, avant de mettre la dynamo en marche on ferme ce circuit et on intercale toutes les résistances dans le circuit d'excitation des inducteurs.

Quand la dynamo a atteint sa vitesse normale, on retire peu à peu les résistances afin d'obtenir le voltage voulu.

Quand il faut arrêter, on *débrâie d'abord* la dynamo, et ce n'est qu'ensuite que l'on ouvre le circuit utilisateur.

Il ne faut jamais *couper brusquement* les circuits extérieur et d'excitation.

Si le circuit extérieur utilisateur alimente des *lampes à arc en série*, ce circuit ne doit être fermé que lorsque la dynamo a sa vitesse normale; de même *pour arrêter*,

avant d'ouvrir le circuit extérieur et de débrayer la dynamo, il faut *réduire la vitesse* de celle-ci de  $\frac{2}{3}$  environ.

Dans le cas où l'on ne peut modifier cette vitesse, il faut, avant d'ouvrir le circuit extérieur, intercaler dans celui-ci des résistances qui réduisent l'intensité du courant.

Quand les *lampes à arc* sont montées *en dérivation*, on opère comme lorsque celles-ci sont *en série*; toutefois, on ne ferme un circuit que lorsque ceux précédemment fermés ont leur régime de fonctionnement normal. Lorsqu'on veut débrayer la dynamo, on met au préalable toutes les lampes hors circuit en conservant à la dynamo sa vitesse de régime et en agissant sur les résistances des inducteurs.

Quand la dynamo alimente des *électro-moteurs*, la conduite est la même que lorsque les récepteurs sont des *lampes à arc*.

Des différences dans les précautions à prendre pour conduire une dynamo suivant la nature des récepteurs, on conclut qu'il ne faudra *autant que possible pas mettre sur un même circuit des lampes à incandescence et des lampes à arc* ou des *électro-moteurs*. Toutes les fois qu'on le pourra, on devra même alimenter ces récepteurs par des dynamos différentes.

## ECLAIRAGE ÉLECTRIQUE

**Eclairage à arc. Données pratiques.** — Dans le cas de l'éclairage à arc, on admet que, pour les gares, les chantiers de terrassement, etc. :

la hauteur de 10 m. convient pour un arc de 10 Ampères.

»	15 à 16 m.	»	»	13 A.
»	18 m.	»	»	15 A.
»	20 m.	»	»	18 A.

Ces hauteurs doivent être diminuées de deux mètres,

lorsque l'on fait un travail spécial, dans les endroits éclairés.

Suivant l'éclairement moyen de 1; 1,5; 2 bougies à un mètre que l'on voudra avoir, on pourra déterminer le rayon  $l$  du cercle éclairé par les formules (2), (3), (4). S'il s'agit de *cours d'usines*, de *places*, on pourra admettre des hauteurs de 12 m. pour des foyers 15 A. et de 10 m. pour des foyers de 12 A.

Pour l'éclairage *dans les villes*, un éclairement de 2 bougies à un mètre pour les rues principales, et de 1 à 0,5 bougie à un mètre, pour les rues secondaires, suffiront.

S'il s'agit d'éclairage d'*intérieurs*, il y a encore à tenir compte de la diffusion et de la réflexion de la lumière par les parois; suivant la nature de ces parois, la quantité de lumière réfléchie et diffusée pourra s'élever à quatre fois la lumière fournie par les radiations directes, l'ameublement étant de couleur claire, et les murs recouverts de glaces.

On peut aussi se baser sur les chiffres suivants, qui donnent l'éclairement, rapporté à la surface du local.

Pour les *filatures*, l'éclairement *minimum* correspondra à un arc de 12 A. pour 180 à 200 m<sup>2</sup> de surface, l'éclairement *maximum* à un arc de 9 à 10 A. pour 80 à 100 m<sup>2</sup> de surface. Pour les *tissages*, l'on a obtenu de bons résultats avec un éclairement *minimum*, correspondant à un arc de 12 A. pour 120 m<sup>2</sup>; quand on travaille le *blanc* et l'*écru*, les *couleurs claires*, on peut admettre en moyenne un arc de 10 A. par 75 à 80 m<sup>2</sup>, et quand on travaille les *noirs*, les *couleurs foncées*, il faut compter sur un arc de 10 A. par 50 m<sup>2</sup>.

#### **Eclairage à incandescence. Données pratiques.**

— Dans le cas de l'éclairage *par incandescence* on prend :

Pour les *tissages*, en moyenne une lampe de 16 b. pour

2 métiers; pour la couleur on emploie quelquefois 2 lampes de 16 b. par métier, et pour l'écrû 1 lampe de 10 b. pour 2 métiers. Dans les filatures, on demande jusqu'à un éclairement maximum de 10 b. à 1 m., tandis que dans les ateliers ordinaires, on se contente de 5 b. à 1 m.

Pour l'éclairage total, un éclairement moyen de 5 b. à 1 m., pour les filatures, et de 2 b. à 1 m. pour les ateliers ordinaires, est suffisant.

Pour les ateliers d'ajustage, il faut 1,4 carcel par m<sup>2</sup>. D'après le type de lampes choisi, de 10 à 20 bougies, la formule (2) permettra d'en faire la répartition, en se donnant la hauteur à laquelle sont placées les lampes.

Dans les théâtres, on admet, pour la salle et la scène, un éclairement de 0,5 b. par m<sup>2</sup>. Pour l'éclairement brillant de la scène, on prend 20 b. par m<sup>2</sup> ou 1,5 b. par m<sup>2</sup>.

Pour les salles des fêtes, salles de danse, on prend une moyenne de 15 bougies par m<sup>2</sup>.

Pour les installations privées, les éclairements de luxe, on admet 20 à 25 b. à 1 m. Pour pouvoir lire commodément, il faut un éclairement de 10 b. à 2 m.

On peut admettre, d'une autre façon, pour un éclairage normal d'intérieur, 2 bougies par m<sup>2</sup> et, pour un éclairage de luxe, 4 à 5 b. par m<sup>2</sup>.

Tous ces chiffres ne sont que des renseignements de base, qui pourront être modifiés, dans chaque cas particulier, d'après l'ameublement des locaux, la quantité de lumière reçue par la surface éclairée, en même temps que par les éclairements moyen et minimum que l'on aura fixés.

Quand on emploie des lampes à incandescence, il vaut mieux, au point de vue de l'effet, diviser la lumière et employer des lampes de 8 ou 10 bougies.



### SONNERIES ÉLECTRIQUES

**Piles.** — Le modèle le plus employé est celui de Leclanché au bioxyde de manganèse, coke et chlorure d'ammonium; l'électrode + est en *charbon de cornue*, l'électrode — en *zinc amalgamé*: elle n'use pas en circuit ouvert, et se polarise très peu. Elle est très bon marché d'entretien et ne gèle jamais.

On devra renfermer les éléments de façon qu'ils soient à l'abri de la *poussière* et de l'*évaporation* du liquide. De temps en temps on nettoiera la surface extérieure du vase poreux, afin de bien enlever les efflorescences qui se seront déposées. Pour éviter les grimpements du sel le long du vase de verre, on enduira la partie supérieure de celui-ci, intérieurement et sur une hauteur de 3 à 4 c/m, d'une couche de paraffine. On pourra du reste en faire autant au vase poreux. *Avoir soin* de ne jamais laisser la pile *se dessécher*.

On ne met jamais moins de deux éléments de pile sur une sonnerie commandée par un bouton d'appel. On compte un élément par 50 m. de longueur de fil. Donc 3 éléments suffiront pour actionner une sonnerie sur une longueur de 50 m., soit 1 élément pour la longueur de 50 m., et 2 éléments pour le bouton d'appel.

Pour les tableaux indicateurs, on compte 1/4 d'élément par numéro.

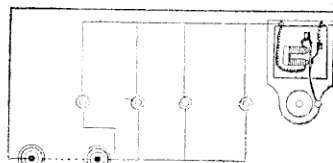


Fig. 8.

**Sonneries.** — On distingue, pour les usages domestiques :

1° La *sonnerie trembleuse* (fig. 8), dans laquelle l'émission de courant produit une série d'oscillations très rap-

prochées du marteau qui vient frapper le timbre. Il ne faut pas qu'à l'état de repos le marteau touche le timbre.

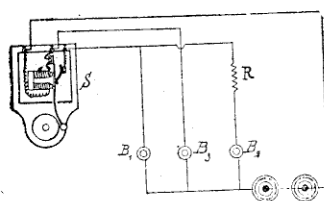


Fig. 9.

2° *La sonnerie à un coup* (fig. 9). Quand le courant passe, le marteau frappe sur le timbre un coup. Il faut que le marteau soit réglé de façon à ne pas rester au contact du timbre lorsqu'il a frappé, pour ne pas empêcher le timbre de vibrer librement.

3° *La sonnerie continue* qui fonctionne jusqu'à ce que le poste appelé interrompe le circuit (fig. 10). On règle facilement le marteau, en appuyant l'armature contre les noyaux de l'électro, puis en pliant la tige du marteau jusqu'à ce que celui-ci ne touche plus, mais soit cependant très près du timbre : on laisse ensuite l'armature reprendre sa position de repos.

Les sonneries sont commandées par des *boutons d'appel*, composés de deux ressorts éloignés l'un de l'autre au repos, et dont le contact est établi en appuyant sur un bouton en matière isolante. Chaque lame est reliée à un bout du fil de ligne.

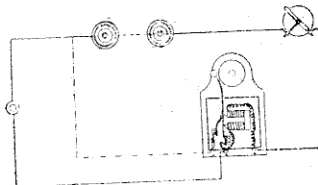


Fig. 10.

Il faut que les surfaces de contact des ressorts soient toujours bien nettes. Pour interrompre, dans certains cas, le fonctionnement des sonneries, on se sert d'*interrupteurs*.

Lorsque l'on veut changer la direction du courant, on se sert de *commutateurs*.

Dans l'installation des sonneries, les *retours* peuvent être faits *par la terre*.

Une même sonnerie peut être commandée par un ou plusieurs boutons d'appel (fig. 8 et 9), ou bien plusieurs sonneries peuvent

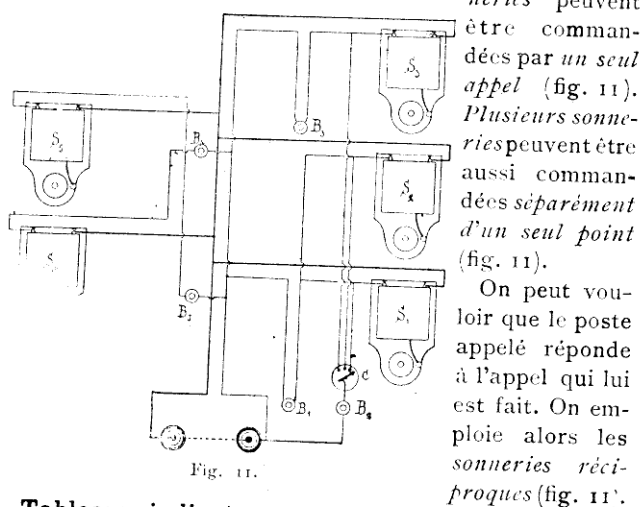


Fig. 11.

être commandées par un seul appel (fig. 11). Plusieurs sonneries peuvent être aussi commandées séparément d'un seul point (fig. 11).

On peut vouloir que le poste appelé réponde à l'appel qui lui est fait. On emploie alors les sonneries réciproques (fig. 11).

**Tableaux indicateurs.** — La même sonnerie peut devoir être commandée de plusieurs endroits différents, et on doit savoir d'où vient l'appel.

Dans ce but, on emploie les *tableaux indicateurs* (fig. 12).

On a, en série avec la sonnerie, un électro-aimant qui agit sur une aiguille aimantée portant deux plaques très légères, sur l'une desquelles est inscrite l'indication voulue ; par suite du passage du courant dans l'électro, lors d'un appel, ce disque vient se placer devant la partie transparente ménagée dans une glace dépolie. Au repos, l'autre disque, qui est blanc, se trouve en face de cette partie transparente.

Après un appel, en faisant passer dans le solénoïde, en sens inverse du premier, un courant pris en dérivation sur le circuit, on ramènera l'appareil à sa situation normale.

Quel que soit le nombre des numéros d'un tableau, il y a toujours *trois bornes* réservées aux *deux pôles de la pile* et à la *sonnerie*.

Si l'on a deux tableaux réunis ensemble, on a une 4<sup>e</sup> borne réservée à la jonction des deux tableaux.

**Fils conducteurs.** — Les piles, les sonneries et les tableaux sont réunis par des fils de cuivre rouge recouverts d'isolant. Lorsque l'on a des fils nombreux, il est bon de donner des couleurs différentes à l'enveloppe extérieure, afin de suivre facilement les divers circuits.

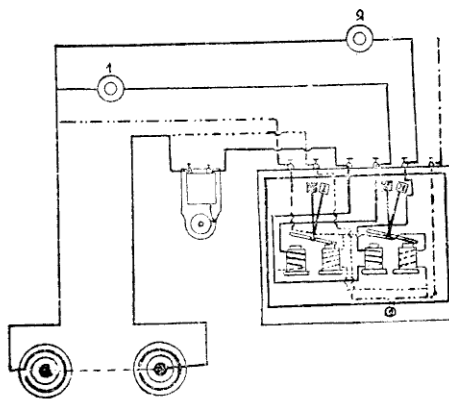


Fig. 12.

Pour les parties extérieures, les caves ou les planchers, on emploie ces mêmes fils contenus dans une gaine en plomb.

Les diamètres sont de 1,2 m/m pour les conducteurs généraux et les colonnes montantes; de 1,1 à 1 m/m pour les dérivations principales, et 9/10 m/m pour les dérivations secondaires. Pour les conducteurs situés à l'extérieur, on emploie du fil de fer galvanisé de 1,8 m/m de diamètre pour les distances inférieures à 50 m.; 2 et 2,5 m/m pour les distances supérieures.

Les fils seront *toujours* placés sur des *isolateurs*.

### EFFETS PHYSIOLOGIQUES DES COURANTS

On peut dire que les courants continus n'ont pas d'effets physiologiques dangereux. Il n'y a donc *aucun inconvénient* à toucher, sans précaution spéciale, les organes ou parties nues des appareils traversés par des courants continus, le voltage de ceux-ci ne dépassant pas 3,000 volts. Il est toutefois *prudent* de ne pas toucher ensemble deux organes tels qu'un courant puisse s'établir au travers du corps, la commotion violente qui se produirait par suite de l'extra-courant de rupture pouvant être dangereuse surtout si l'on est sujet à des troubles cardiaques.

Il n'en est pas de même avec les courants alternatifs ; on peut poser en principe que ceux-ci ont des effets physiologiques dangereux, même à bas voltage (200 volts). Ces effets dépendent de la fréquence.

Si la force électromotrice de l'alternateur suit la loi sinusoïdale simple, et que la fréquence soit simple, il n'y a pas d'effets physiologiques ; si la fréquence augmente, il y a dans l'organisme des contractions nerveuses telles que la mort par asphyxie peut s'ensuivre. On devra donc appliquer la respiration artificielle à toute personne atteinte par les courants alternatifs. Si la fréquence dépasse 3,000, les actions physiologiques décroissent et à 10,000 leur action devient nulle.

On ne devra jamais toucher les parties nues d'appareils traversés par les courants alternatifs sans s'être préalablement isolé du sol en se plaçant sur un tabouret à pieds de verre et sans s'être muni de gants en caoutchouc. Malgré ces précautions, il ne faudra jamais toucher deux organes tels qu'un courant puisse s'établir au travers du corps.

PICARD et DAVID.

**ELECTRICITÉ PARIS 1891 MÉCANIQUE**

**NOS CONCOURS MEMBRE DU JURY**

**Balais feuilletés**

**Dynamos**

**BOMBEAUX**

**PARIS**

**8 rue Haute-Feuille**

Les Balais feuilletés en papier métallique sont composés d'un métal spécial laminé aussi mince que possible (40 à 50 feuilles par millim. d'épaisseur). Leur grande Douceur de Frottement supprime l'Usure des Collecteurs des Dynamos. Ils sont beaucoup plus conducteurs que les Balais en Toile métallique, car, à Section égale, ils contiennent deux fois plus de Métal. Douze jugements ont condamné les Contrefacteurs et Vendeurs de contrefaçon. Exiger la Marque de Fabrique déposée sur chaque Balai.

# LES BREVETS D'INVENTION

## CONSEILS AUX INVENTEURS

En France, d'après la loi de 1844, qui nous régit encore, un brevet est accordé à toute personne, française ou étrangère, ou à tout groupe de personnes qui en fait la demande, sauf cependant lorsqu'il s'agit de combinaisons financières ou de produits pharmaceutiques. Dans ces cas seuls, la demande est rejetée.

Le privilège est accordé par l'Etat sans garantie du mérite ou de la nouveauté de l'invention, et c'est pour cette raison que la loi exige, sous peine d'amende, qu'à côté de la mention « Breveté » qui doit être inscrite sur les objets vendus, afin d'avertir les contrefacteurs éventuels qu'ils s'exposent à des poursuites, les mots « sans garantie du gouvernement » (S. G. D. G.) soient ajoutés, afin de bien établir que l'Etat décline toute responsabilité.

Les brevets sont accordés pour cinq, dix ou quinze ans, à la volonté du demandeur, et quelle que soit la durée choisie ; les taxes peuvent être payées par annuités de 100 francs, c'est-à-dire, en d'autres termes, qu'il faut verser 100 francs pour la première annuité en formulant la demande, et encore 100 francs chaque année *au plus tard le jour anniversaire du dépôt*.

Dans le cas où l'on désire abandonner le brevet, il suffit simplement de ne pas payer l'annuité, ce qui entraîne la déchéance immédiate.

Généralement les brevets sont demandés pour une durée

de quinze ans, par la raison que l'inventeur, ignorant d'abord toujours l'avenir réservé à son invention, et que d'autre part la faculté lui restant quand même de s'arrêter en ne payant pas les annuités lorsque le succès ne répond pas à ses espérances, il est logique qu'il désire se garantir pour le terme le plus long.

Cette manière de voir est évidemment la meilleure dans la plupart des cas, mais il en est cependant certains où il est préférable de ne demander la garantie que pour cinq ou dix ans. C'est lorsqu'il s'agit d'objets destinés à n'avoir qu'un court succès, comme certains jouets par exemple, et que l'inventeur est dans l'intention de vendre son brevet.

La loi exigeant en effet que pour une vente de brevet, toutes les annuités restant à courir jusqu'à l'expiration du privilège soient versées par anticipation à l'Etat, il est évident que la somme à payer lors de la cession, sera moins élevée pour un brevet de cinq ans par exemple, que pour un de quinze.

Nous ajouterons ici que, dans aucun cas, une prolongation de la durée ne peut être accordée, c'est-à-dire qu'un brevet de cinq ou de dix ans tombe sans remise dans le domaine public à l'expiration de la cinquième ou de la dixième année.

Il y a maintenant un point sur lequel il nous semble utile d'une façon toute particulière : c'est que *dans aucun cas une invention ne peut être garantie par un dépôt de modèle*. Il arrive en effet fréquemment que des inventeurs peu au courant de la législation, déposent au Conseil des prud'hommes, par raison d'économie, un modèle de l'objet qu'ils veulent garantir, se réservant de demander un brevet plus tard si le succès répond à leur attente.

C'est une erreur absolue de leur part : un dépôt de modèle ne peut garantir que la *forme extérieure* d'un objet et jamais un mécanisme ou une combinaison



d'organes. Il en résulte que le dépôt ainsi effectué ne garantira en aucune façon l'inventeur, et qu'il pourra être impunément contrefait.

En outre de ce premier inconvénient, il en existe un second tout aussi grave: c'est que l'inventeur ayant agi de cette façon, ne pourra plus, après le dépôt du modèle, couvrir son invention par un brevet valable, et cela par cette raison péremptoire que *seule est brevetable une invention nouvelle*. Or une invention cesse d'être réputée nouvelle à partir du jour où elle est portée à la connaissance du public par la mise en vente, par la distribution de prospectus ou de toute autre manière. La loi est formelle à cet égard.

Donc l'inventeur est obligé de se couvrir par un brevet avant de faire connaître sa découverte, c'est-à-dire, en d'autres termes, de faire des frais avant de connaître l'opinion du public, et de risquer par cela même des fonds qui seront peut-être complètement perdus pour lui.

Devant cette situation, beaucoup d'inventeurs peu fortunés préfèrent s'abstenir, et perdre ainsi le fruit de leur travail pour ne pas risquer de faire une dépense qui pourrait être non seulement inutile, mais encore une source de gêne pour eux.

Il y a cependant, pour sortir de cette impasse, un moyen que nous conseillons fréquemment à nos clients, et qui est basé sur ce fait peu connu que tant qu'un brevet n'est pas encore délivré, l'inventeur a le droit de retirer sa demande. Les pièces qu'il a déposées lui sont alors rendues *avec la somme de 100 francs qu'il a versée*.

Or, comme il s'écoule environ trois mois entre le jour du dépôt et celui de la délivrance du titre, il en résulte qu'un inventeur, après avoir déposé sa demande, a devant lui un délai de tout au moins deux mois et demi pour voir de quelle façon sa découverte sera accueillie du public. Si le succès ne répond pas à son attente, il lui suffit dans ce

cas d'écrire sur une feuille de papier timbré au ministre du Commerce pour l'informer que sa demande est abandonnée et pour le prier en même temps de lui retourner les différentes pièces accompagnées d'un bon de remboursement.

A sa lettre au ministre, l'inventeur joindra le certificat de dépôt qu'il a reçu en échange des pièces déposées par lui lors de sa demande de brevet.

Maintenant, pour indiquer la marche à suivre pour déposer une demande de brevet, nous n'avons qu'à transcrire les articles de la loi du 5 juillet 1894 qu'y s'y rapportent.

#### LES DEMANDES DE BREVETS

ART. 5. — Quiconque voudra prendre un brevet d'invention devra déposer sous cachet, au secrétariat de la Préfecture, dans le département où il est domicilié, ou dans tout autre département, en y élisant domicile :

- 1° *Sa demande au ministre du Commerce;*
- 2° *Une description de la découverte, invention ou application faisant l'objet du brevet demandé* (laquelle devra porter en tête le mot : ORIGINAL);
- 3° *Le duplicata de ladite description* (lequel devra porter en tête le mot DUPLICATA);
- 4° *Les dessins ou échantillons qui seraient nécessaires pour l'intelligence de la description* (ils devront porter en tête le mot ORIGINAL);
- 5° *Le duplicata desdits dessins ou échantillons* (il devra porter en tête le mot DUPLICATA);
- 6° *Un bordereau des pièces déposées.*

Voir page 218 le tableau contenant les règlements à observer pour les descriptions et les dessins.

*Nota.* — Le bordereau consiste dans l'énumération des pièces renfermées sous le pli cacheté. Toutes ces pièces devront être établies sur autant de feuilles séparées et

renfermées dans une seule et même enveloppe à l'adresse du ministre du Commerce.

ART. 6. — La demande sera limitée à un seul objet principal, avec des objets de détail qui le constituent et les applications qui auront été indiquées.

*Nota.* — Elle pourra être faite sur papier libre.

Elle mentionnera la durée que les demandeurs entendent assigner à leur brevet dans les limites fixées par l'art. 4 (5, 10 ou 15 ans), et ne contiendra ni restrictions, ni conditions, ni réserves.

*Nota.* — La demande devra mentionner s'il a été précédemment pris à l'étranger un brevet pour la même invention dont la durée sera égale ou inférieure à celle du brevet français.

Elle indiquera un titre renfermant la désignation sommaire et précise de l'objet de l'invention.

La description ne pourra être écrite en langue étrangère; elle devra être sans altérations ni surcharges. Les mots rayés comme nuls seront comptés ou constatés, les pages et les renvois paraphés. Elle ne devra contenir aucune dénomination de poids ou de mesures autres que le système métrique.

Les dessins seront tracés à l'encre et d'après une échelle métrique.

*Nota.* — Les photographies ou dessins effectués suivant des procédés particuliers dérivés de la photographie ne sont pas admis; ils entraînent le rejet de la demande.

Toutes les pièces seront signées (ainsi que les dessins), par le demandeur ou par un mandataire; celui-ci devra produire un pouvoir qui restera annexé à la demande.

*Nota.* — Ces signatures ne doivent pas être légalisées non plus que celles du pouvoir.

ART. 7. — Aucun dépôt ne sera reçu que sur la production d'un récépissé constatant le versement d'une

somme de 100 francs à valoir sur le montant de la taxe du brevet.

*Nota.* — Le fait seul du versement ne saurait établir l'autorité de la demande. Aux termes de l'art. 8 (voir ci-dessous) la durée du brevet court seulement du jour du dépôt de la demande et des pièces à la Préfecture.

Un procès-verbal, dressé sans frais par le secrétaire général de la Préfecture, sur un registre à ce désigné et signé par le demandeur, constatera chaque dépôt en énonçant le jour et l'heure de la remise des pièces. Une expédition dudit procès-verbal (certificat de dépôt) sera remise au déposant moyennant le remboursement des frais de timbre (0 fr. 25).

ART. 8. — La durée du brevet courra à partir du dépôt prescrit par l'art. 5 (jour du dépôt de la demande à la Préfecture).

#### DE LA DÉLIVRANCE DE BREVETS

ART. 11. — Les brevets dont la demande aura été régulièrement formée sont délivrés, sans examen préalable, aux risques et périls des demandeurs, et sans garantie, soit de la réalité, de la nouveauté ou du mérite de l'invention, soit de la fidélité ou de l'exactitude de la description.

Un arrêté du ministre, constatant la régularité de la demande, sera délivré au demandeur, et constituera le brevet d'invention. A cet arrêté sera joint le duplicata certifié de la description et des dessins, après que la conformité avec l'expédition originale en aura été reconnue et établie au besoin.

La première expédition des brevets sera délivrée sans frais.

Toute expédition ultérieure, demandée par le breveté ou ses ayants cause donnera lieu au paiement d'une taxe de 25 francs.

Les frais de dessin, s'il y a lieu, demeureront à la charge de l'impétrant.

ART. 12. — Toute demande dans laquelle n'auraient pas été observées les formalités prescrites par les numéros 2 et 3 de l'art. 5 et par l'art. 6 sera rejetée. La moitié de la somme versée restera acquise au Trésor, mais il sera tenu compte de la totalité de cette somme au demandeur s'il reproduit sa demande dans un délai de trois mois à compter de la date de notification du rejet de sa requête.

ART. 13. — Lorsque, par application de l'art. 3, il n'y aura pas lieu à délivrer un brevet, la taxe sera restituée.

*Nota.* — C'est-à-dire lorsque l'invention ne sera pas brevetable aux termes de l'art. 3.

#### DES CERTIFICATS D'ADDITION

ART. 16. — Le breveté ou les ayants droit au brevet auront, pendant toute la durée de ce brevet, le droit d'apporter à l'invention des changements, perfectionnements ou additions, en remplissant pour le dépôt de la demande, les formalités déterminées par les art. 5, 6 et 7.

Ces changements, perfectionnements ou additions seront constatés par des certificats délivrés dans la même forme que le brevet principal et qui produiront, à partir des dates respectives des demandes et de leur expédition, les mêmes effets que ledit brevet principal avec lequel ils prendront fin.

Chaque demande de certificat d'addition donnera lieu au paiement d'une taxe de 20 francs.

Les certificats d'addition pris par des ayants droit profiteront à tous les autres.

ART. 17. — Tout breveté qui, pour un changement, perfectionnement ou addition, voudra prendre un brevet principal de cinq, dix ou quinze années, au lieu d'un certificat d'addition expirant avec le brevet primitif, devra

remplir les formalités prescrites par les art. 5, 6 et 7, et acquitter la taxe mentionnée dans l'art. 4.

ART. 18. — Nul autre que le breveté ou ses ayants droit, agissant comme il est dit ci-dessus, ne pourra, pendant une année, prendre valablement un brevet pour un changement, perfectionnement ou addition à l'invention qui font l'objet du brevet primitif.

Néanmoins toute personne qui voudra prendre un brevet pour changement, addition ou perfectionnement à une découverte déjà brevetée, pourra, dans le cours de ladite année, former une demande qui sera transmise et restera déposée sous cachet au ministère du Commerce.

L'année expirée, le cachet sera brisé et le brevet délivré.

Toutefois, le breveté principal aura la préférence pour les changements, perfectionnements ou additions pour lesquels il aurait lui-même, pendant l'année, demandé un certificat d'addition au brevet.

ART. 19. — Quiconque aura pris un brevet pour une découverte ou application se rattachant à l'objet d'un autre brevet n'aura aucun droit d'exploiter l'invention déjà brevetée, et réciproquement, le titulaire du brevet primitif ne pourra exploiter l'invention, objet du nouveau brevet.

#### DE LA TRANSMISSION ET DE LA CESSION DES BREVETS

ART. 20. — Tout breveté pourra céder la totalité ou partie de la propriété de son brevet.

La cession totale ou partielle d'un brevet, soit à titre gratuit, soit à titre onéreux, ne pourra être faite que par acte notarié et après le paiement de la totalité de la taxe déterminée par l'art. 4.

Aucune cession ne sera valable à l'égard des tiers, qu'après avoir été enregistrée au secrétariat de la Préfecture du département dans lequel l'acte aura été passé.

L'enregistrement des cessions et de tous les autres

actes comportant mutation sera fait sur la production et le dépôt d'un extrait authentique de l'acte de cession ou de mutation.

#### DES NULLITÉS ET DÉCHÉANCES

ART. 32. — Sera déchu de tous ses droits le breveté qui n'aura pas mis en exploitation sa découverte ou invention en France dans le délai de deux ans à partir du jour de la signature du brevet, ou qui aura cessé de l'exploiter pendant deux années consécutives, à moins que, dans l'un ou l'autre cas, il ne justifie des causes de son inaction.

Ayant ainsi donné, le plus brièvement possible, les indications que nous avons cru devoir être les plus intéressantes pour les inventeurs, nous allons maintenant, pour compléter les renseignements donnés ci-dessus, dire quelques mots de l'UNION POUR LA PROTECTION DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.

Le 20 mars 1883, il a été conclu à Paris, entre la *France*, la *Belgique*, le *Brésil*, l'*Espagne*, le *Guatemala*, l'*Italie*, les *Pays-Bas*, le *Portugal*, la *Serbie* et la *Suisse* (auxquels sont venus se joindre plus tard l'*Angleterre*, la *Bolivie*, les *Etats-Unis*, le *Danemark*, la *Norvège*, la *Suède* et la *Tunisie*) une convention de laquelle il résulte que l'inventeur, citoyen de l'un des pays contractants, qui aura régulièrement effectué le dépôt d'une demande de brevet d'invention, d'un dessin ou modèle industriel, d'une marque de fabrique ou de commerce dans l'un des Etats de l'Union, jouira, pour effectuer le dépôt dans les autres Etats et sous réserves des droits des tiers d'un délai de priorité de six mois pour les brevets d'invention, et de trois mois pour les dessins ou modèles industriels, ainsi que pour les marques de fabrique ou de commerce. Ces délais sont augmentés d'un mois pour les pays d'outre-mer.

En conséquence, le dépôt ultérieurement opéré dans

l'un des autres Etats de l'Union avant l'expiration de ces délais, ne pourra être invalidé par des faits accomplis dans l'intervalle, soit notamment pour un autre dépôt, ou encore pour la publication de l'invention, ou son exploitation par un tiers.

De plus, l'introduction par le breveté, dans le pays où le brevet a été délivré, d'objets fabriqués dans l'un ou l'autre des Etats de l'Union, n'entraînera pas la déchéance.

Nous faisons remarquer ici que ni l'*Allemagne*, ni l'*Autriche*, ni la *Hongrie*, ni la *Russie*, pour ne parler que des Etats considérés comme puissances industrielles, n'ont adhéré à cette convention.

La règle de conduite de l'inventeur qui désire assurer ses droits dans plusieurs pays est donc toute tracée : il doit déposer ses demandes de brevets en Allemagne, Autriche, Hongrie et Russie, en même temps qu'en France, ou tout au moins avant que le brevet français ne soit délivré, et par conséquent rendu public. Pour les autres pays, il pourra profiter du délai de six mois que lui accorde la convention précitée.

Il ne nous reste plus avant de terminer qu'à présenter une dernière observation :

La convention de 1883 donnant un délai de six mois, comme il vient d'être expliqué, il paraît naturel que l'inventeur voulant, avant de faire des dépenses plus importantes, se renseigner sur la valeur de sa découverte prenne d'abord un brevet en Belgique où les frais sont moins élevés qu'ailleurs, quitte à se faire ensuite breveter dans les autres pays de l'Union, s'il s'aperçoit que l'invention peut lui être profitable.

Cette manière de procéder est parfaitement légale, mais elle offre, par rapport à la loi française, un inconvénient sur lequel nous croyons utile d'insister d'une manière toute spéciale, parce que nous voyons journalle-



ment quantité d'inventeurs suivre cette fausse voie sans prendre conseil d'ingénieurs compétents qui auraient pu leur signaler le danger.

En effet, l'article 29 de la loi de 1844 spécifiant que le *brevet français doit expirer en même temps que le brevet étranger pris avant lui*, il en résulte que l'inventeur déposant sa demande de brevet français après celle du brevet belge, ne pourra pas laisser tomber ce dernier sous peine de voir tomber en même temps son brevet français, c'est-à-dire en d'autres termes qu'il sera tenu, pour conserver son brevet en France, de payer les taxes annuelles en Belgique sans en omettre aucune, même si le brevet ne doit rien lui rapporter dans ce dernier pays.

Il est inutile d'ajouter que ce que nous venons de dire au sujet du brevet belge pris à titre d'exemple, s'applique à tous les autres brevets étrangers déposés avant le brevet français.

En résumé :

L'inventeur français doit déposer son brevet en France en premier lieu.

Ensuite, si son invention est suffisamment importante, il effectuera, avant la délivrance du brevet français, le dépôt en Allemagne, Autriche, Hongrie et Russie.

Après, dans les six mois qui suivront *la date du dépôt en France*, il demandera le brevet en Belgique, Espagne, Italie, Norvège, Portugal, Suède, Suisse, etc.

Et enfin dans le délai de sept mois après le jour du dépôt en France, il pourra se garantir dans les pays d'outre-mer, tels que l'Angleterre, les Etats-Unis, le Brésil, etc.

Il est bien évident que nous n'avons pu donner dans cette notice, trop courte, par rapport à l'abondance des matières qu'elle comporte, qu'une idée tout à fait générale sur les lois qui régissent actuellement les brevets d'invention.

Nous croyons cependant en avoir dit suffisamment pour permettre aux personnes intéressées de se rendre un compte exact de la marche qu'elles doivent suivre pour sauvegarder leurs intérêts.

Nous nous permettons d'ajouter ici que nous renseignerons toujours avec plaisir les inventeurs qui désireraient nous soumettre un cas particulier ou nous demander des éclaircissements supplémentaires.

MARILLIER ET ROBELET,

Ingénieurs-Conseils,

Directeurs de l'*Office International* pour l'Obtention des brevets d'invention  
en France et à l'Etranger

42, Boulevard Bonne-Nouvelle. — Paris

Cadre en trait fort.		20		
<p>Papier : 210 ou 420 mill</p> <h2 style="text-align: center;">Brevets Français et Certificats d'Addition</h2> <h3 style="text-align: center;">NOUVEAU RÈGLEMENT APPLICABLE</h3> <p style="text-align: center;"><i>A partir du 1<sup>er</sup> Janvier 1902</i></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 15%; vertical-align: top;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); font-weight: bold; margin-right: 5px;">DESSINS</div> <div style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;"> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); font-weight: bold; margin-right: 5px;">ORIGINAL</div> <div> <p>Papier..... Blanc fort et lisse, sans plis, de l'un des deux formats ci-contre.</p> <p>Traits..... A l'encre de Chine très noire, ou impression; pas de gravures, pas de photographies. Pas de légendes sur le dessin.</p> <p>Num. des fig. En chiffres ordinaires.</p> <p>Références... En lettres majuscules ou minuscules, ou en chiffres ordinaires ayant de 3 à 8 millim. de haut.</p> <p>Coupes ..... Hachurées, sans aucune couleur.</p> </div> </div> <div style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;"> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); font-weight: bold; margin-right: 5px;">DUPLICATA</div> <div> <p>Papier..... Quelconque ou toile à calquer.</p> <p>Traits..... { Mêmes règles que pour l'original.</p> <p>Num. des fig. {</p> <p>Références... {</p> <p>Coupes ..... Hachurées ou teintées.</p> </div> </div> </div> </div> </div></td> <td style="width: 10%; vertical-align: middle; text-align: center;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); font-weight: bold; margin-right: 5px;">DESCRIPTION</div> <div style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;"> <p>En double exemplaire, manuscrite ou imprimée sur le recto seulement; format du papier: 210 × 330 millim. avec marge de 40 millim.</p> </div> </div> </td> </tr> </table>			<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); font-weight: bold; margin-right: 5px;">DESSINS</div> <div style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;"> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); font-weight: bold; margin-right: 5px;">ORIGINAL</div> <div> <p>Papier..... Blanc fort et lisse, sans plis, de l'un des deux formats ci-contre.</p> <p>Traits..... A l'encre de Chine très noire, ou impression; pas de gravures, pas de photographies. Pas de légendes sur le dessin.</p> <p>Num. des fig. En chiffres ordinaires.</p> <p>Références... En lettres majuscules ou minuscules, ou en chiffres ordinaires ayant de 3 à 8 millim. de haut.</p> <p>Coupes ..... Hachurées, sans aucune couleur.</p> </div> </div> <div style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;"> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); font-weight: bold; margin-right: 5px;">DUPLICATA</div> <div> <p>Papier..... Quelconque ou toile à calquer.</p> <p>Traits..... { Mêmes règles que pour l'original.</p> <p>Num. des fig. {</p> <p>Références... {</p> <p>Coupes ..... Hachurées ou teintées.</p> </div> </div> </div> </div> </div>	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); font-weight: bold; margin-right: 5px;">DESCRIPTION</div> <div style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;"> <p>En double exemplaire, manuscrite ou imprimée sur le recto seulement; format du papier: 210 × 330 millim. avec marge de 40 millim.</p> </div> </div>
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); font-weight: bold; margin-right: 5px;">DESSINS</div> <div style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;"> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); font-weight: bold; margin-right: 5px;">ORIGINAL</div> <div> <p>Papier..... Blanc fort et lisse, sans plis, de l'un des deux formats ci-contre.</p> <p>Traits..... A l'encre de Chine très noire, ou impression; pas de gravures, pas de photographies. Pas de légendes sur le dessin.</p> <p>Num. des fig. En chiffres ordinaires.</p> <p>Références... En lettres majuscules ou minuscules, ou en chiffres ordinaires ayant de 3 à 8 millim. de haut.</p> <p>Coupes ..... Hachurées, sans aucune couleur.</p> </div> </div> <div style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;"> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); font-weight: bold; margin-right: 5px;">DUPLICATA</div> <div> <p>Papier..... Quelconque ou toile à calquer.</p> <p>Traits..... { Mêmes règles que pour l'original.</p> <p>Num. des fig. {</p> <p>Références... {</p> <p>Coupes ..... Hachurées ou teintées.</p> </div> </div> </div> </div> </div>	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); font-weight: bold; margin-right: 5px;">DESCRIPTION</div> <div style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;"> <p>En double exemplaire, manuscrite ou imprimée sur le recto seulement; format du papier: 210 × 330 millim. avec marge de 40 millim.</p> </div> </div>			
20 mil.		20 mil.		

## TABLE DES MATIÈRES

AVERTISSEMENT.....	3
NOTICE SUR LES BALAIS FEUILLETÉS.....	5
AVIS IMPORTANT.....	9
DE LA CONTREFAÇON.....	11
<i>Jugements condamnant les fabricants et vendeurs de contre-</i>	
<i>façon :</i>	
Tribunal correctionnel de la Seine, 30 juillet 1895.....	13
Arrêt de la Cour d'appel de Paris, 5 juin 1896.....	15
Tribunal civil de la Seine, 21 novembre 1896.....	16
— correctionnel de la Seine, 29 avril 1897.....	17
— civil de la Seine, 12 juillet 1897.....	18
— — Douai, 29 décembre 1897.....	19
Arrêt de la Cour d'appel de Douai, 8 décembre 1898.....	20
— — — 6 mai 1901.....	21
Pages extraites du <i>Formulaire Hospitalier</i> :	
Table des nombres, de leurs réciproques, carrés, racines	
carrées, cubes, racines cubiques, circonférences et surfaces	
de cercle.....	25
Quantités et unités géométriques.....	31
Quantités et unités mécaniques.....	33
Densité des métaux, bois, isolants, liquides, etc.....	35
— des solutions aqueuses d'acide sulfurique.....	37
— des principales solutions.....	39
Aéromètres et densités correspondantes.....	41
Points de fusion et d'ébullition.....	43
Chaleur.....	45
Pouvoir calorifique des combustibles.....	47
Consommation et chaleur des principaux illuminants.....	49
Résistance des matériaux.....	51
— des métaux et alliages.....	53
— des fils de cuivre pur.....	55
— du charbon et des métalloïdes.....	61

Résistance des liquides acidulés .....	63
— des principaux liquides isolants .....	65
Equivalents chimiques et électrochimiques .....	69
Electrolyse .....	71
Signaux de l'appareil Morse .....	75
Pages extraites de l' <i>Agenda Opperman</i> :	
Renseignements électriques .....	81
— géométriques .....	87
Tracé des courbes .....	97
Calcul des intérêts .....	103
Cubage des bois ronds .....	107
Pression correspondante à la température de l'eau de 100° à 250° .....	109
Chaleur spécifique et latente .....	111
Mélanges réfrigérants .....	113
Coefficients de conductibilité relatifs à la chaleur .....	115
Equivalent mécanique de la chaleur .....	117
Résistance des murs, piliers, cloisons, colonnes .....	119
— à la traction des fils de fer et d'acier .....	121
Renseignements chimiques :	
Equivalents chimiques des corps simples .....	125
Solubilité des divers composés chimiques .....	127
Composition et propriétés de divers composés organiques .....	133
Alliages divers .....	137
Dimensions de commerce :	
Tableau des fers carrés .....	139
— des fers ronds .....	141
— des fils de fer et d'acier .....	143
— des tubes en fer .....	145
— des poids des plombs ouvrés .....	147
Poids du mètre carré des feuilles de tôle, cuivre, plomb, zinc, étain, argent, suivant épaisseur .....	149
Poids des tubes en cuivre rouge .....	151
Nouveau tarif du zinc laminé .....	153
Dimensions commerciales des tôles .....	155
Pages extraites du petit <i>Dictionnaire Larousse</i> :	
Signes conventionnels servant à la correction des épreuves typographiques .....	157

Recettes et procédés utiles. 134, 136, 138, 140, 142, 144, 146, 148, 150, 152, 154, 156	158
Les dérangements des dynamos et les moyens d'y remédier, par M. J.-A. MONTPELLIER.....	161
Machines électriques.....	193
Conduite des dynamos.....	196
Eclairage électrique.....	197
Sonneries électriques.....	200
Effets physiologiques des courants.....	204
Les brevets d'invention.....	206
Table des matières.....	219
Table alphabétique des annonces contenues dans le <i>Petit</i> <i>Mémorial</i> .....	222



## TABLE DES ANNONCES

---

### ACCUMULATEURS

<b>Société française de l'accumulateur Tudor</b> , 81, rue Saint-Lazare, Paris (IX <sup>e</sup> ).....	30
--	----

### APPAREILLAGE ÉLECTRIQUE

<b>Compagnie française d'appareillage électrique</b> , 16, rue Montgolfier, Paris (III <sup>e</sup> ).....	11
<b>J.-A. Genteur</b> , 77, rue Charlot, Paris (III <sup>e</sup> ).....	46
<b>Langlois</b> , 40, quai Jemmapes, Paris (XI <sup>e</sup> ).....	68
<b>Parvillée frères et C<sup>ie</sup></b> , 29, rue Gauthey, Paris (XVII <sup>e</sup> )....	66
<b>Jules Richard</b> , 25, rue Mélingue, Paris (XIX <sup>e</sup> ).....	34

### BALAIS POUR DYNAMOS

<b>L. Boudreaux</b> , 8, rue Hautefeuille, Paris (VI <sup>e</sup> ).. III, 23, 79, 130, 160	205
---	-----

### CABLES et FILS

<b>R. Alliot et Rol</b> , 38, rue de Reuilly, Paris (XII <sup>e</sup> ).....	46
<b>G. et H.-B. de la Mathe</b> , à Gravelle-Saint-Maurice (Seine).	54
<b>Société industrielle des Téléphones</b> , 28, rue du Quatre-Septembre, Paris (II <sup>e</sup> ).....	40

### COMPTEURS D'ÉLECTRICITÉ

<b>Compagnie anonyme continentale pour la fabrication des compteurs</b> , 9, rue Péterle, Paris (IX <sup>e</sup> ).....	24
---	----

### COURS D'ÉLECTRICITÉ, BUREAU DE CONTRÔLE

<b>Bureau de contrôle des installations électriques</b> , 12, rue Hippolyte-Lébas, Paris (IX <sup>e</sup> ).....	64
<b>Cours d'électricité industrielle</b> , Laffargue, secrétaire général, 70, boulevard Magenta, Paris (X <sup>e</sup> ).....	72
<b>Ecole supérieure d'électricité</b> , 12-14, rue de Staël, Paris (XV <sup>e</sup> ).....	70

### DYNAMOS, CONSTRUCTION DE MATÉRIEL

<b>Compagnie Thomson et Houston</b> , 10, rue de Londres, Paris (IX <sup>e</sup> ).....	32
---	----

<b>La Générale électrique</b> , 45, boulevard Beaumarchais, Paris (III <sup>e</sup> ) .....	44
<b>Maison Breguet</b> , 19, rue Didot, Paris .....	52
<b>Renard</b> , 229, rue de Paris, à Clamart (Seine) .....	88
<b>Société l'Eclairage électrique</b> , 27, rue de Rome, Paris (VIII <sup>e</sup> ) .....	26 28
<b>Société Nouvelle des Etablissements Decauville</b> , à Petit-Bourg (Seine-et-Oise) .....	38

#### HUILES ET FOURNITURES INDUSTRIELLES

<b>Compère et Faucher</b> , 106, boulevard Sébastopol, Paris (III <sup>e</sup> ) .....	46
<b>Pradère et C<sup>e</sup></b> , 16, rue du Quatorze-Juillet, Prés-Saint-Gervais (Seine) .....	50
<b>P. Régnier</b> , 11, rue Etienne-Dolet, Paris (XX <sup>e</sup> ) .....	62
<b>Tachard</b> , 4, rue de Trévise, Paris (IX <sup>e</sup> ) .....	VI

#### LAMPES A ARC

<b>L. Bardon</b> , 61, boulevard National, Clichy (Seine) .....	24
---	----

#### LA LUBRIFIANTE

<b>L. Boudreaux</b> , 8, rue Hautefeuille, Paris (VI <sup>e</sup> ) .....	V, 80 132
---	-----------

#### INDUSTRIES DIVERSES

<b>Appareils pour blessés, malades</b> : <b>Dupont</b> , 10, rue Hautefeuille, Paris (VI <sup>e</sup> ) .....	76
<b>Bacs pour accumulateurs, caoutchouc</b> : <b>Falconnet-Perrodeaud et C<sup>e</sup></b> , à Choisy-le-Roi (Seine) .....	42
<b>Bicyclettes</b> : <b>A. Soudan</b> , 20, boulevard Sébastopol, Paris (IV <sup>e</sup> ) .....	I
<b>Brevets d'invention</b> : <b>Marillier et Robelet</b> , 42, boulevard Bonne-Nouvelle, Paris (X <sup>e</sup> ) .....	30
<b>Machines à coudre</b> : <b>A. Soudan</b> , 20, boulevard Sébastopol, Paris .....	I
<b>Machines à écrire " La Dactyle "</b> : <b>O. Rochefort</b> , 46, boulevard Haussmann, Paris (XI <sup>e</sup> ) .....	58
<b>Mécanique de précision</b> : <b>outils</b> : <b>Joseph Fournier</b> , 104, rue Oberkampf, Paris (XI <sup>e</sup> ) .....	56
<b>Mécanique</b> : <b>Lamelin</b> , 129, avenue Philippe-Auguste, Paris (XI <sup>e</sup> ) .....	60



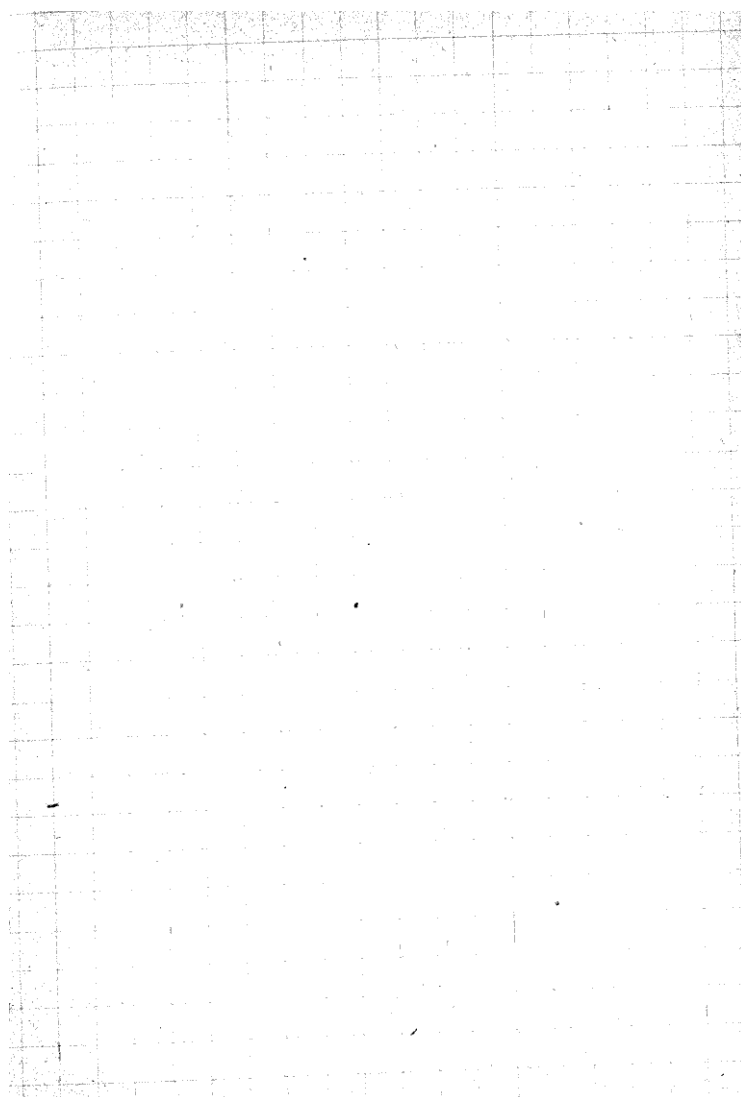
<b>Modelleur-mécanicien : Debarle</b> , 34, boulevard de la Villette, Paris (XIX <sup>e</sup> ).....	60
<b>Pompes Worthington</b> , 43, rue Lafayette, Paris (IX <sup>e</sup> ).....	2
<b>Supra-Moteur</b> , 35, boulevard Magenta, Paris.....	IV
<b>Vins de Touraine : Perret-Villeronde</b> , Ingrandes (Indre- et-Loire).....	78
<b>Vitraux d'art : Rosey</b> , 22, boulevard Poissonnière, Paris (IX <sup>e</sup> )	74

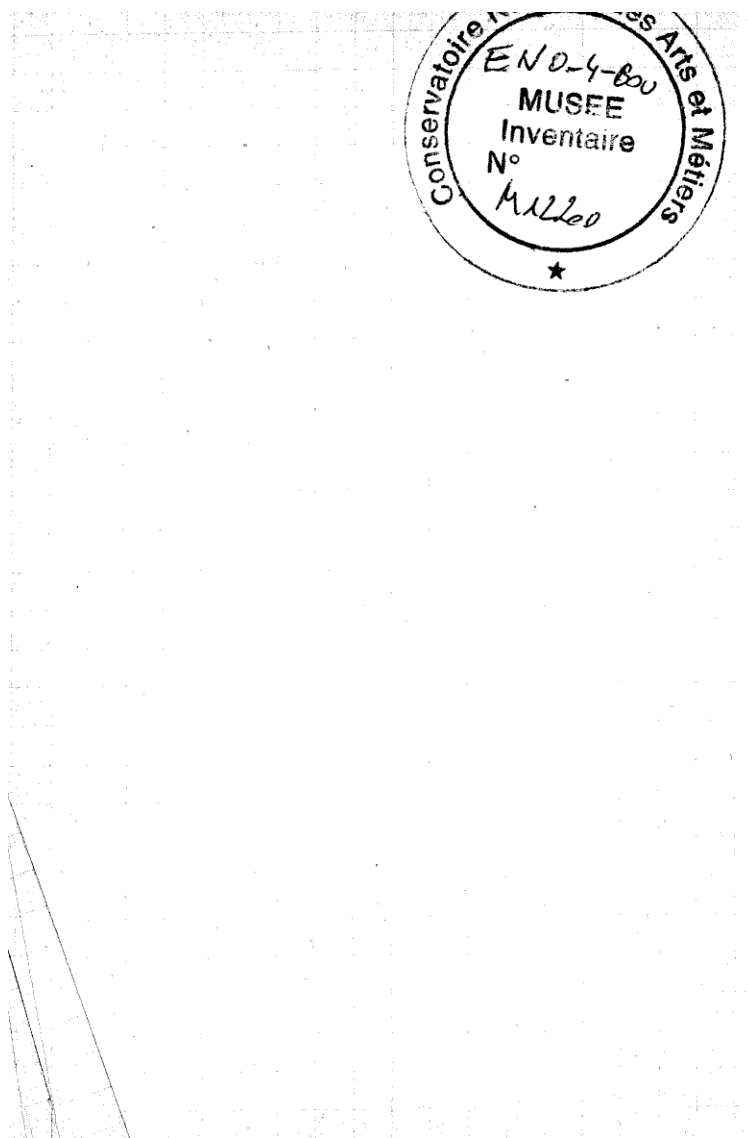
#### JOURNAUX ET REVUES

<b>L'Electricien</b> , 18, rue des Fossés-Saint-Jacques, Paris (V <sup>e</sup> )..	92
<b>L'Industrie électrique</b> , 9, rue de Fleurus, Paris (VI <sup>e</sup> ).....	94
<b>Mécanique et Electricité</b> , 15, boulevard Saint-Martin, Paris (III <sup>e</sup> ).....	102
<b>Le Mois Scientifique</b> , 33, boulevard des Batignolles, Paris (VIII <sup>e</sup> ).....	86
<b>La Revue Illustrée</b> , 12, rue de l'Abbaye, Paris (VI <sup>e</sup> ).....	126
<b>La Vie Scientifique</b> , 122, rue Réaumur, Paris (II <sup>e</sup> ).....	78

#### LIBRAIRIES

<b>Ch. Béranger</b> , 15, rue des Saints-Pères, Paris (VI <sup>e</sup> )....	108	110
	112, 114	116
<b>Bernard-Tignol</b> , 53 bis, quai des Grands-Augustins, Paris (VI <sup>e</sup> ).....		90
<b>Vve Ch. Dunod</b> , 29, quai des Grands-Augustins, Paris (VI <sup>e</sup> )		128
<b>Gauthier-Villars</b> , 55, quai des Grands-Augustins, Paris (VI <sup>e</sup> )	104	106
<b>Larousse</b> , 17, rue de Montparnasse, Paris (VI <sup>e</sup> ).....		96
<b>Le Soudier</b> , 174, boulevard Saint-Germain, Paris (VII <sup>e</sup> )....		100
<b>G. Masson</b> , 120, boulevard Saint-Germain, Paris (VI <sup>e</sup> )..	118	
	120, 122,	124
<b>Reliure : Ch. Magnier et ses fils</b> , 7, rue de l'Estrapade, Paris (V <sup>e</sup> ).....		160
<b>Marius Michel</b> , 74, rue de Seine, Paris (VI <sup>e</sup> ).....		84
<b>Clichés galvanoplastiques en cuivre et en nickel :</b> <b>L. Boudreaux</b> , 8, rue Hautefeuille, Paris (VI <sup>e</sup> ).....	82	5





Huiles et Graisses supérieures pour l'Industrie

**P. TACHARD**

4, rue de Trévise, 4

TÉLÉPHONE  
221,13

**PARIS (IX<sup>e</sup>)**

Télégrammes  
FRAM-PARIS

Fournisseur des Compagnies de Navigation,  
Chemins de Fer,  
Tramways, Mines, Fonderies, Filatures, etc., etc.

**ENTREPOTS DANS LES PRINCIPALES VILLES DU CONTINENT**

**Spécialités de la Maison**

<b>HUILE SPÉCIALE</b>	pour Cylindres à vapeur.
—	— pour Moteurs à gaz.
—	— pour Moteurs à pétrole.
—	— pour Dynamos.
<b>Huile " VITESSE "</b>	pour Automobiles.
<b>Graisse consistante</b>	pour engrenages, etc., etc.

**ENVOI FRANCO DU CATALOGUE GÉNÉRAL SUR DEMANDE**

**POMME-BALAI SUPER**  
 Système GALT (Breveté en tous Pays)

**AVANTAGES PRINCIPAUX :**  
 Actionnaires entre les balais et le collecteur de courant  
 Pression normale des balais sur le collecteur  
 Assurant le minimum de frottement  
 Facilement réglable  
 des balais  
 sur le  
 collecteur  
 pendant toute  
 la durée des balais

**VENTE**  
 en Gros et en Détail  
 chez M. L. POUDREAU, 8, Rue Haute-Rouille, PARIS