

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]

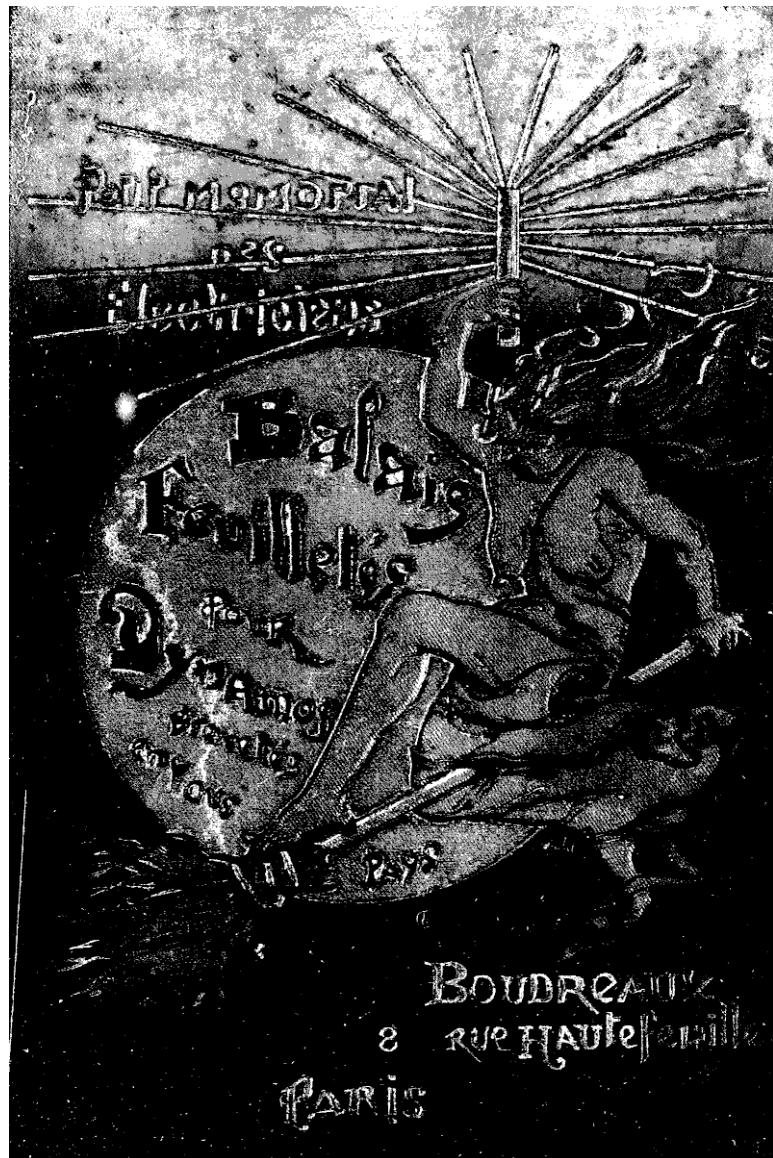
Cote de l'exemplaire : CNAM-MUSEE EN0.4-BOU

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



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

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



LIBRAIRIE ALAIN BRIEUX

48, rue Jacob - 75006 Paris
Tél. 01 42 60 21 98

MORIAL

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

Envoy du Catalogue franco.

Tranquillité et Sécurité du Cycliste
par l'emploi des Bandages
inrevables, 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 [N^o C^r] O. (Anc. Mon A. RICBOURG)
PARIS (IV^e), 20, boulevard Sébastopol, PARIS (IV^e)

"NEW HOME" Modèle Type "STANDARD"

NOUVELLE MACHINE A COUTURE



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

CRÉDIT A VOLONTÉ OU LARGE ESCOMPTE

Agence centrale : A. SOUDAN, Directeur
20, boulevard Sébastopol, PARIS (IV^e)
TÉLÉPHONE 293-16 — EXPOSITION 1900 — HORS CONCOURS

Porte-Balai "SUPRA"

SYSTÈME GAUD

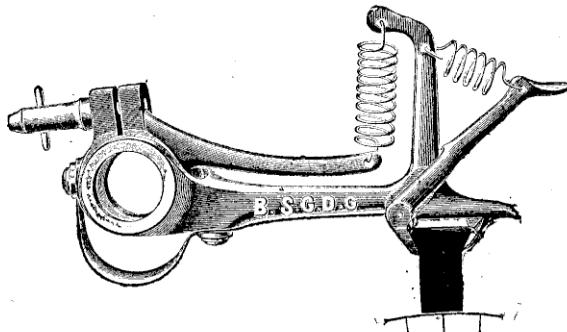
Breveté en Europe et en Amérique

—
L. BOUDREAU

8, Rue Hautefeuille, PARIS-6^e

ADRESSE TÉLÉGRAPHIQUE : Lyboudreaux-Paris

—
25—



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 découpée 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'alesage ; la distance entre le milieu du charbon et le centre de la partie alésée est de 58 mm pour le petit modèle, 82 mm pour le moyen et 112 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-BALAI

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 correspondante 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 mm 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 feuillets, 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 feuillettés 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^o 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^o leur frottement, sur les lames du collecteur, ne doit pas exercer d'usure sensible sur celui-ci, ni de chaleur, qui se traduirait 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 tendre 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 tanguellement 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 électriens. Il était réservé au balai en *papier métallique*, pour employer un néologisme qui caractérise bien le balai feuilletté, 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 qu'il compose, il donne satisfaction à la première des conditions énoncées plus haut. Par sa structure feuillettée, 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 feuilletté 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, 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. »

AVIS IMPORTANT

Le succès industriel des balais feuillettés 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 feuillettés 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 feuillets, 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 toujours 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.

Marque déposée.

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

L'exiger sur chaque balai



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 feuillets.

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 encourrent 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 contre-faits, 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 feuilletté qui ne portera pas la marque ci-contre, déposée suivant la loi.

Ils ont un trop petit intérêt pour 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 feuilletté ont tous établi que : « le balai Boudreux 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 clinquant ou de paillon et pliées ou enroulées sur elles-mêmes sans solution de continuité ; que le pliage peut, d'ailleurs, être obtenu en roulant la ou les feuilles de clinquant sur un gabarit en aplatisant ensuite le rouleau ainsi formé ;

« Que le balai Boudreux 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 ;

« 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 du balai, qui est devenu un instrument beaucoup plus avantageux que les précédents. »

Les pages suivantes, contenant des extraits d'arrêt ou de jugement condamnant les contrefacteurs des balais feuillettés 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 ETRANGER

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^e Desjardins, avocat à la Cour d'appel de Paris.

TRIBUNAL CORRECTIONNEL DE LA SEINE

10^e 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^{ie} 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-vingtquinze, 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 inconvenients 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'alléguait les prévenus devant les experts, qu'antérieurement au brevet Boudreaux, les Compagnies d'Électricité 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^e, chacun à deux cents francs d'amende ;

Et statuant sur les conclusions de la partie civile :

Condamne X., Y. et C^e 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^e 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^e 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^e ;

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^e, mais qu'il convient de limiter le coût de chaque insertion à la somme de deux cents francs,

Déclare X. et C^e 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 Boudreux, partie civile, à faire insérer, par extraits, le présent arrêt dans cinq journaux de son choix, aux frais de X. et C^{ie}, et ce à titre de supplément de dommages-intérêts, le coût de chaque insertion ne pouvant dépasser deux cents francs. »

TRIBUNAL CIVIL

3^e 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 Boudreux 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 Boudreux 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^e 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^{ie} 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^{ie};

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^{ie} 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^{ie} 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^{ie} 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^e 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 Boudreux, 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 Boudreux 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 Boudreux 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 Boudreux 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 aplatisant ensuite le rouleau ainsi formé;

Que le balai Boudreux 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^e, 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^e 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 Boudreux 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^e, 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^e 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^e 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^e 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^e, 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^e 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'entailleur 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^e, 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 primatif de fabriquer des balais en découplant 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^e 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^e 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^e mal fondés en toutes leurs demandes, frais et conclusions, les en déboute ; les condamne en tous les dépens de première instance et d'appel.

— — —



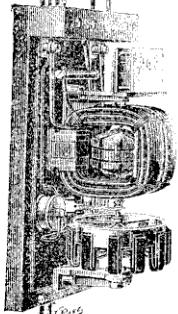
— 21 —



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 Pétrelle — 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

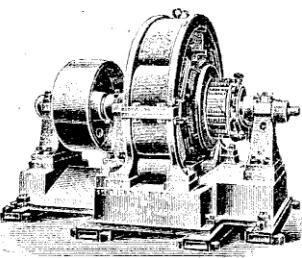
DES NOMBRES (n) ; DE LEURS RÉCIPROQUES $\left(\frac{1}{n}\right)$; CARRES (n^2); RACINES CARREES (\sqrt{n});
 CUBES (n^3); RACINES CUBIQUES $\left(\sqrt[3]{n}\right)$;
 GIRONFÉRENCES (πn); ET SURFACES DE CERCLE $\left(\frac{\pi n^2}{4}\right)$.

n	$\frac{1}{n}$	n^2	\sqrt{n}	n^3	$\sqrt[3]{n}$	πn	$\frac{\pi n^2}{4}$
1	1,0000	1	1,000	1	1,000	3,14	0,79
2	0,5000	4	1,414	8	1,589	6,28	3,14
3	0,3333	9	1,732	27	1,412	9,42	7,97
4	0,2500	16	2,000	64	1,587	12,57	12,57
5	0,2000	25	2,236	125	1,799	15,71	19,63
6	0,1667	36	2,419	216	1,817	18,85	28,27
7	0,1429	49	2,615	343	1,912	21,99	38,48
8	0,1250	64	2,828	512	2,000	23,13	56,27
9	0,1111	81	3,000	729	2,080	28,27	63,62
10	0,1000	100	3,162	1000	2,154	31,42	78,54
11	0,0909	121	3,316	1331	2,223	34,56	95,03
12	0,0833	144	3,464	1728	2,289	37,70	113,10
13	0,0769	169	3,605	2197	2,351	40,84	132,73
14	0,0714	196	3,741	2744	2,410	43,98	153,94
15	0,0667	225	3,872	3375	2,466	47,12	176,71
16	0,0625	256	4,000	4096	2,519	50,27	201,06
17	0,0588	289	4,123	4913	2,571	53,41	226,98
18	0,0556	324	4,242	5832	2,620	56,55	254,47
19	0,0526	361	4,358	6859	2,668	59,69	283,53
20	0,0500	400	4,472	8000	2,714	62,83	314,16
21	0,0476	441	4,582	9261	2,758	65,97	346,36
22	0,0455	484	4,690	10648	2,802	69,11	380,13
23	0,0435	529	4,795	12167	2,843	72,26	415,48
24	0,0417	576	4,898	13824	2,884	75,40	452,39
25	0,0400	625	5,000	15625	2,924	78,54	490,87
26	0,0385	676	5,099	17576	2,962	81,68	530,03
27	0,0370	729	5,196	19683	3,000	84,82	572,56
28	0,0357	784	5,291	21952	3,036	87,96	615,75
29	0,0345	841	5,385	24389	3,072	91,11	660,52
30	0,0333	900	5,477	27000	3,107	94,25	706,86
31	0,0323	961	5,567	29791	3,141	97,39	754,77
32	0,0313	1024	5,656	32768	3,174	100,53	804,53
33	0,0303	1089	5,744	35937	3,207	103,67	855,30
34	0,0291	1156	5,830	39304	3,239	106,84	907,02
35	0,0280	1225	5,916	42875	3,271	109,96	962,11

Extrait du Formulaire Hospitalier, G. Masson, éditeur.

— 26 —

Transformateurs



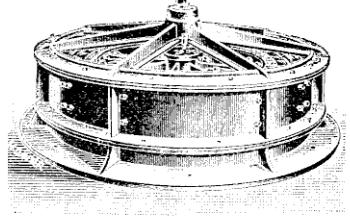
DYNAMOS

MOTEURS

Alternateurs

Exposition 1900

GRAND PRIX



SOCIETE "L'ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE"
Capital QUATRE MILLIONS

ADMINISTRATION : 27, rue de Rome, (VIII^e)
ATELIERS : 250, 362, 364, rue Lecourbe, (XV^e)

PARIS

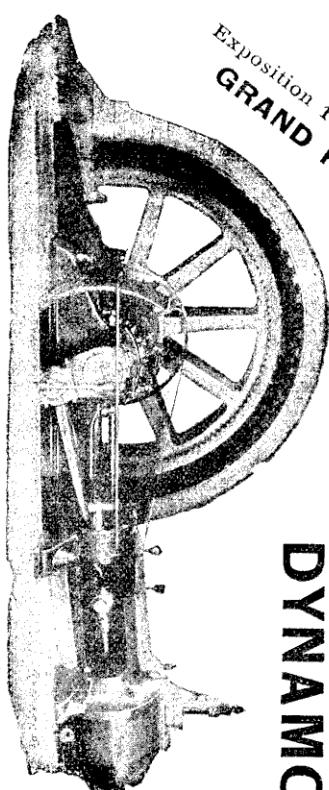
TÉLÉPHONE 528-50 *Adresse télégraphique : LECLIQUE-PARIS*

TABLE DES NOMBRES (suite)

n	$\frac{1}{n}$	n^2	\sqrt{n}	n^3	$\sqrt[3]{n}$	πn	$\frac{\pi n^2}{4}$
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	1 194,39
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	1 383,44
43	0,0233	1 849	6,557	79 307	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	103 833	3,608	147,65	1 731,94
48	0,0208	2 304	6,928	110 592	3,634	150,80	1 809,56
49	0,0204	2 401	7,000	117 619	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	157 401	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	2 827,43
61	0,0164	3 721	7,810	226 681	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	3 730,28
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	3 960,19
72	0,0139	5 184	8,485	373 218	4,160	226,19	4 071,50
73	0,0137	5 329	8,544	389 017	4,179	229,34	4 183,39
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	235,63	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	4 778,36
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	5 026,53

Extrait du Formulaire Hospitalier, G. Masson, éditeur.

**GROUPES ÉLECTROGÈNES
TRANSFORMATEURS
DYNAMOS**



Exposition 1900
GRAND PRIX

TÉLÉGRAPHIQUE
528-50

Addressy
télégraphique
LÉCLAIQUE-PARIS

— 87 —

Société " L'ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE "

Capital : quinze millions

Administration : 27, rue de Rome (8^e)

PARIS

Ateliers : 250, 362, 364, rue Lecourbe (15^e)

TABLE DES NOMBRES (suite)

n	$\frac{1}{n}$	n^2	\sqrt{n}	n^3	$\frac{3}{\sqrt{n}}$	πn	$\frac{\pi n^2}{4}$
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	592 794	4,290	263,89	5 541,77
85	0,0118	7,225	9,219	614 125	4,278	267,03	5 674,50
86	0,0116	7,396	9,273	636 056	4,264	270,18	5 808,80
87	0,0115	7,569	9,327	658 563	4,251	273,32	5 944,68
88	0,0114	7,744	9,380	681 472	4,237	276,46	6 082,12
89	0,0112	7,911	9,433	704 999	4,224	279,60	6 221,14
90	0,0111	8,100	9,486	729 000	4,211	282,74	6 361,72
91	0,0110	8,281	9,539	753 571	4,197	285,88	6 503,88
92	0,0109	8,461	9,591	778 688	4,184	289,03	6 647,61
93	0,0108	8,640	9,643	804 357	4,171	292,17	6 794,91
94	0,0106	8,836	9,695	830 584	4,156	295,31	6 939,78
95	0,0105	9,025	9,746	857 375	4,142	298,45	7 088,22
96	0,0104	9,216	9,797	884 736	4,128	301,59	7 238,23
97	0,0103	9,409	9,848	912 673	4,114	304,73	7 389,81
98	0,0102	9,604	9,899	941 102	4,101	307,88	7 542,96
99	0,0101	9,801	9,949	970 299	4,086	311,02	7 697,60
100	0,0100	10,000	10,000	1 000 000	4,072	314,16	7 853,98
101	0,0099	10,201	10,049	1 030 301	4,057	317,30	8 011,82
102	0,0098	10,404	10,099	1 061 208	4,042	320,46	8 171,30
103	0,0097	10,609	10,148	1 092 727	4,027	323,61	8 332,30
104	0,0096	10,816	10,198	1 124 864	4,012	326,76	8 494,90
105	0,0095	11,025	10,247	1 157 625	3,997	329,90	8 659,03
106	0,0094	11,236	10,295	1 191 016	3,982	333,00	8 824,75
107	0,0093	11,449	10,344	1 225 013	3,967	336,20	8 992,00
108	0,0093	11,664	10,392	1 259 712	3,952	339,36	9 160,90
109	0,0091	11,881	10,440	1 295 029	3,937	342,49	9 331,30
110	0,0090	12,100	10,488	1 331 000	3,921	345,60	9 503,30
111	0,0090	12,321	10,535	1 367 631	3,895	348,70	9 676,90
112	0,0089	12,544	10,583	1 404 928	3,870	351,80	9 852,00
113	0,0088	12,769	10,630	1 442 897	3,844	355,00	10 028,70
114	0,0087	12,996	10,677	1 481 544	3,818	358,10	10 207,90
115	0,0087	13,223	10,723	1 520 875	3,792	361,30	10 386,90
116	0,0086	13,456	10,770	1 560 896	3,767	364,40	10 568,30
117	0,0085	13,689	10,816	1 601 613	3,741	367,60	10 751,30
118	0,0084	13,921	10,863	1 643 032	3,715	370,70	10 935,90
119	0,0084	14,161	10,908	1 685 159	3,689	373,80	11 122,60
120	0,0083	14,399	10,954	1 728 000	3,663	377,00	11 309,70
121	0,0082	14,641	11,000	1 771 361	3,637	380,10	11 499,00
122	0,0082	14,884	11,045	1 815 848	3,611	383,30	11 689,00
123	0,0081	15,129	11,090	1 860 867	3,585	386,40	11 882,30
124	0,0080	15,376	11,135	1 906 624	3,559	389,60	12 076,30
125	0,0080	15,623	11,180	1 953 125	3,533	392,70	12 272,00

Extrait du Formulaire Hospitalier, G. Masson, éditeur.

Adresse Télégraphique : PRIMÈRE PARIS

TÉLÉPHONE N° 155.68

Office international pour l'Obtention

DES

Brevets d'Invention

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

MARILLIER & ROBELLET

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^e 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>	=	4900	mètres.
1 <i>mille marin (knot)</i>	=	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 ou pied</i>	=	30,48	—
1 <i>yard</i>	=	91,44	—
1 <i>fathom</i>	=	182,88	—
1 <i>statute mile</i>	=	1760 yards.	= 1609,31 mètres.
1 <i>nautical mile, knot ou nœud</i>	=	1852,30	—
1 <i>furlong</i>	=	$\frac{1}{8}$ mile . .	= 220 yards = 201,17 mètres.

En Russie, l'unité est la *sagène* = 2,434 m. La sagène vaut 3 arshines; 7 pieds; 48 verschocks; 84 diunes (ou pouces); 840 linia (lignes).

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

Surface (S). — Unité C.G.S. : *Centimètre carré (cm²)*.

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 (cm³)*.

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 (tonneau de Moorsom)</i>	=	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^e Arrond^t) 40, rue de Londres, 40 (IX^e Arrond^t)

— PARIS —

Adresse télégraphique : Elihu-Paris. — Téléphone 158-41, 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 ⁻² .
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 ronfle.	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^e et succ^e de la Maison Richard frères

TÉLÉPHONE

419-633

EXPOSITION DE VENTE : 3, RUE LARAVIEILLE

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

Ampèremètres
et Voltmètres

Voltmètres et Wattmètres

Tout courant continu et tout

courants alternatifs.

Voltmètres thermiques

sans self-induction.

Galvanomètres de poche

pour vérification des accumulateurs.

Voltmètres à distribution

pour tableaux de distribution.

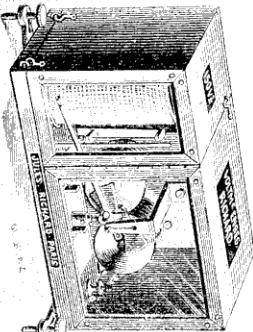
Compteurs horaires

et chronomètres

enregistreurs et à cadran.

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 d'appareil.

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



Ampèremètres et Voltmètres à cadran

SANS AIMANTS PERMANENTS.

ET RÉSISTANCE EN CIRCUIT

pour courants continus et alternatifs.

Ces galvanomètres se ré-

commandent à l'aide d'un des

électromagnétiques. Électriquement par les

sous-apports à leur construc-

tion et à leur graduation. Sur-

le mandrin et rembourrement des

frises, ils sont accompagnés d'un

certin de décalageement défi-

né par le Laboratoire central

d'Hygiène.

DENSITÉS

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

Métaux.		Isolants.	
Iridium	22,38	Flint.	3,0
Platine.	21 à 22	Crown.	2,5
Or.	19 à 19,6	Verre vert.	2,64
Plomb.	11,4	Ardoise.	2,8
Argent.	10,5	Marbre.	2,7
Bismuth	9,82	Quartz.	2,65
Cuivre martelé.	8,9	Porcelaine.	2,3
— laminé	8,8	Soufre octaédrique.	2,07
— fondu.	8,6	— prismatique	1,97
Platinoïde.	8,7	Ivoire.	1,8
Cadmium laminé	8,69	Silice.	1,7
Maillechorts	8,3 à 8,62	Poix.	1,65
Nickel fondu.	8,57	Goudron.	1,02
Ferro-nickel.	8 à 8,4	Caoutchouc de Hooper.	1,18
Laiton fondu.	7,8 à 8,4	Gutta-percha.	0,97 à 0,98
— en fils.	8,54	Caoutchouc.	0,93
Bronze d'aluminium	7,7	Ebonite.	1,15
Aacier.	7,8 à 7,9	Résine copal.	1,05
Fer	7,8	Cire.	0,96
Étain.	7,3 à 7,5	Paraffine.	0,87
Zinc.	7,19		
Fonte.	7,0		
Sélénium noir.	4,8		
— rouge.	4,5	Liquides.	
Aluminium laminé	2,67	Mercure.	13,596
Magnésium.	1,74	Brome (à 15%).	2,99
Sodium	0,97	Sulfure de carbone.	1,23
Lithium	0,59	Eau de mer.	1,020
Bois.		EAU (à 4°).	1,000
Acajou	0,56 à 0,85	Huile d'olive.	0,915
Chêne	0,61 à 1,17	Naphte.	0,848
Ébène.	1,12 à 1,21	Alcool pur.	0,797
Écorce de liège.	0,24	Éther.	0,716
Sapin.	0,19 à 0,66		
Noyer.	0,68 à 0,92	Substances diverses.	
Peuplier.	0,39 à 0,51	Charbon Carré.	1,62
Buis de France.	0,01 à 0,93	— de cornue.	1,97
Buis de Hollande.	1,33	Diamant.	3,50
Poirier.	0,66 à 0,76	Coke.	1,66
		Glace.	0,92
		Neige non tassée.	0,10

Extrait du Formulaire Hospitalier, G. Masson, éditeur.



Société Française



L'ACCUMULATEUR TUDOR

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

SIÈGE SOCIAL : 81, rue Saint-Lazare, PARIS (9^e)
USINES : 39 et 41, route d'Arras, LILLE

INGÉNIEURS-REPRÉSENTANTS

2, place Casenot, ROUEN ♦ 62, rue Bayard, TOULOUSE ♦ 2 bis, rue Isabey, NANCY
7, rue Scribe, 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 À 15° C. (J. Kolb).

DÉGRES BAUMÉ.	DENSITÉS.		MASSE EN GRAMMES DE H ₂ SO ₄ CONTENUE DANS 1 LITRE DE SOLUTION.	DÉGRES BAUMÉ.	DENSITÉS.		MASSE EN GRAMMES DE H ₂ SO ₄ CONTENUE DANS 1 LITRE DE SOLUTION.	
	100 PARTIES EN POIDS CONTIENNENT	S03 p. 100.			100 PARTIES EN POIDS CONTIENNENT	S03 p. 100.		
0	1,000	0,7	0,9	34	1,368	32,8	40,2	526
1	1,007	1,0	1,9	35	1,320	33,9	41,6	549
2	1,014	2,3	2,8	36	1,332	35,1	43,0	573
3	1,022	3,1	3,8	37	1,345	36,2	44,4	597
4	1,029	3,9	4,8	38	1,357	37,2	45,5	619
5	1,037	4,7	5,8	39	1,370	38,3	46,9	642
6	1,045	5,6	6,8	40	1,383	39,5	48,3	668
7	1,052	6,4	7,8					
8	1,060	7,2	8,8	41	1,397	40,7	49,8	696
9	1,067	8,0	9,8	42	1,410	41,8	51,2	722
10	1,075	8,8	10,8	43	1,424	42,9	52,8	749
11	1,083	9,7	11,9	44	1,438	44,1	54,6	777
12	1,091	10,6	13,0	45	1,453	45,2	55,4	805
13	1,100	11,5	14,1	46	1,468	46,4	56,9	835
14	1,108	12,4	15,2	47	1,483	47,6	58,3	864
15	1,116	13,2	16,2	48	1,498	48,7	59,6	893
16	1,125	14,1	17,3	49	1,514	49,8	61,0	923
17	1,134	15,1	18,5	50	1,530	51,0	62,5	956
18	1,142	16,0	19,6					
19	1,152	17,0	20,8	51	1,546	52,2	64,0	990
20	1,162	18,0	22,2	52	1,563	53,5	65,5	1024
21	1,172	19,0	23,3	53	1,580	54,9	67,0	1059
22	1,180	20,0	24,5	54	1,597	56,0	68,6	1095
23	1,190	21,1	25,8	55	1,615	57,1	70,0	1131
24	1,200	22,1	27,1	56	1,634	58,4	71,6	1170
25	1,210	23,2	28,4	57	1,652	59,7	73,2	1210
26	1,220	24,2	29,6	58	1,672	61,0	74,7	1248
27	1,231	25,3	31,0	59	1,691	62,4	76,4	1292
28	1,241	26,3	32,2	60	1,711	63,8	78,1	1336
29	1,252	27,3	33,4					
30	1,263	28,3	34,7	61	1,730	65,2	79,9	1384
31	1,274	29,4	36,0	62	1,753	66,7	81,7	1432
32	1,285	30,5	37,4	63	1,774	68,2	83,1	1492
33	1,297	31,7	38,8	64	1,796	70,6	86,5	1551
			59,3	65	1,819	73,2	89,7	1632
				66	1,841	81,6	100,0	1842

Extrait du Formulaire Hospitalier, G. Masson, éditeur.

Société nouvelle des Etablissements

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 NH_4Cl .		CHLORURE DE SODIUM NaCl .		CHLORURE DE ZINC 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.	Bénsité à 15° C.	Pour 100 en poids.	Bénsité à 15° C.	Pour 100 en poids.	Bénsité à 15° C.	Pour 100 en poids.	Bénsité à 15° C.	Pour 100 en poids.	Bénsité à 15° C.
1	1,0032	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	1,1191	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^e)

Câbles sous-marins

Fils et Câbles électriques de tous genres

Appareillage de lumière électrique

Caoutchouc manufacturé pour industrie

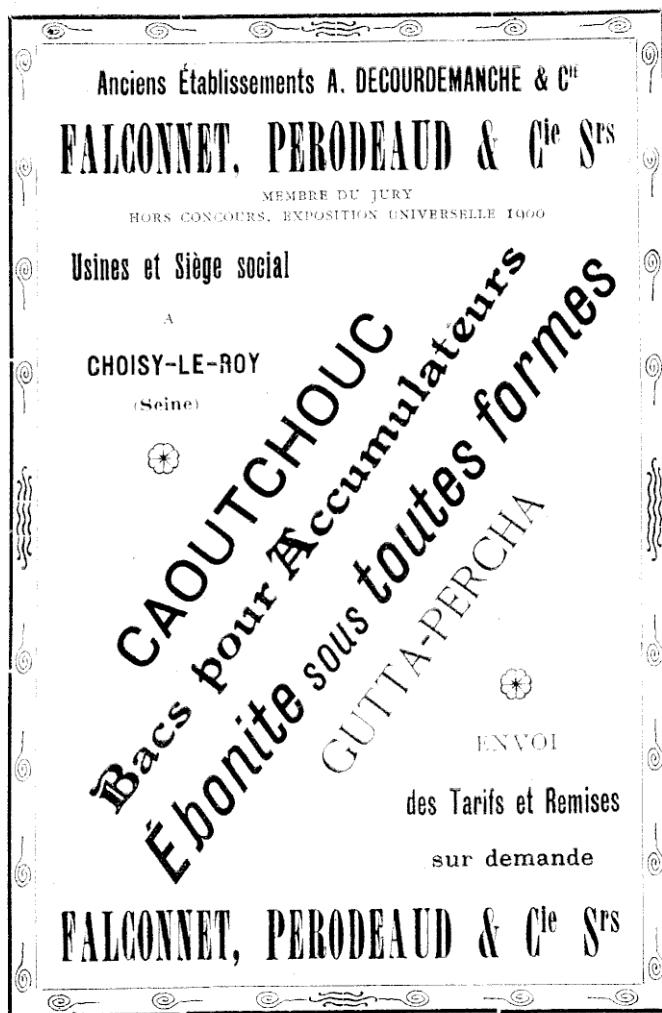
Voitures automobiles

TÉLÉPHONE 240-5081 ET 32

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

DEGRÉS BAUMÉ OU BECK.	DENSIÉS 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	1,3482
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	1,7323	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	1,869	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	1,7009
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,



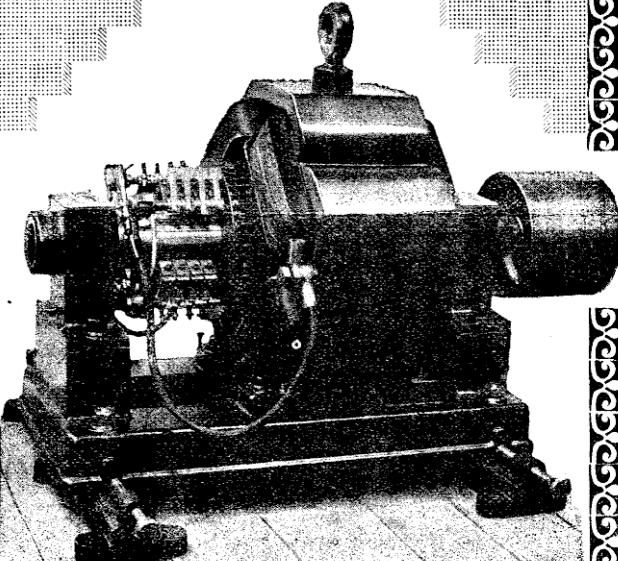
POINTS DE FUSION ET D'ÉBULLITION DES CORPS USUELS
(Les points d'ébullition sont établis à la pression 760 en degrés C.)

SUBSTANCES.	FUSION.	ÉBULLITION.
Acide carbonique	"	— 78°
— stéarique.	70°	"
— sulfureux.	— 79,2	— 10
Aacier.	1300 à 1400	"
Alcool absolu.	< — 90	78,3
Aluminium.	625	"
Antimoine.	440	"
Argent.	945	"
Arsénic.	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.	105,4	"
Eau de mer.	— 5,5	103,7
— distillée.	0	100
Essence de térehenthine.	— 10	156,8
Ether sulfurique.	— 33	35,5
Fer	1500 à 1600	"
Fonte de fer.	1050 à 1200	"
Huile de lin.	— 20	387,5
— d'olive.	2,5	"
— de palme.	29	"
Iode.	107	176
Mercure.	— 30,5	338
Or à 999/1000*.	1180	"
Paraffine.	43,7	370
Pétrole.	"	variable.
Phosphore.	44,2	296
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.

— 44 —

LA
GÉNÉRALE ÉLECTRIQUE
FORCE - LUMIÈRE
45, boulevard Beaumarchais, PARIS (3^e)
TÉLÉPHONE 138-56



DYNAMOS — MOTEURS
COURANTS CONTINUS ET ALTERNATIFS
ACCUMULATEURS AVEC GARANTIES
Sur demande, envoi franco du Catalogue.

— 45 —
CHALEUR.

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	1175

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°	Orangé foncé . . .	1100°
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 naphtaline	218
— du mercure	360
— du soufre	448
Fusion du sulfate de potasse	1015

Extrait du Formulaire Hospitalier. G. Masson, éditeur.

— 46 —

COMPÈRE & FAUCHER

106, Boulevard Sébastopol, 106

PARIS (III^e Arrondissement) PARIS

La Végétaline

Produit supérieur et sans rival

CONTRE LES INCRUSTATIONS DES CHAUDIERES

« 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 . .	8300	—
Coke de Neux 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 ($\theta = 1,04$)	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 34 165 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 à 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/cm³, sa puissance calorifique est, en moyenne, de 11192 calories (g-d) par gramme. Il faut faire, en moyenne, 5,45 m³ d'air pour brûler 1 m³ 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 4487 calories (kg-d) par m³, ou 1680 watts-heure par m³.

Extrait du Formulaire Hospitalier. G. Masson, éditeur.

Manufacture d'Appareils électriques

J.-A. GENTEUR

77, rue Charlot (3^e 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^{er} ORDRE

Envoyé 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^e)

TÉLÉPHONE : 903,30

Adresse télégraphique :
RACABLE-PARIS

CONSOMMATION ET CHALEUR
DÉGAGÉE PAR LES PRINCIPAUX ILLUMINANTS

ILLUMINANTS.	CONSOMMATION HORAIRE PAR BEC-CARTEL.	CHALEUR DÉGAGÉE EN CALORIES (KG.-D.) PAR CARTEL HEURE.	VOLUME DE CO ₂ EN LITRES.
Bec bougie à gaz	200 l	1040	140
Bougie de l'Étoile	70 g	700	39
Bec papillon à gaz	127 l	660	84
Bec Bengel	105 l	546	71
Bec de gaz à verre, forte con- sumption	90 l	468	61
Lampe à l'huile	42 g	420	58,5
Lampe à pétrole	30 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	29,3
Lampe à incandescence	30 watts-heure.	25	0

DENSITÉS DES GAZ ET DES VAPEURS

à 0° C. et à la pression de 10⁶ dynes par cm² (1 barie).

GAZ.	FORMULE ATOMIQUE.	DENSITÉ EN GRAMMES PAR DM ³ .	VOLUME DE 1 GRAMME EN CM ³ .	MASSE RELATIVE ACELLE DE L'AIR.
Argon	"	1,2579	783,8	1,00
Oxygène	O ²	1,4107	708,9	1,11
Azote	N ²	1,293	806,9	0,97
Hydrogène	H ²	0,08837	11 316,0	0,069
Acide carbonique	CO ²	1,9509	512,6	1,52
Oxyde de carbone	CO	1,2179	821,1	0,97
Gaz des marais	CH ⁴	0,7173	1 391,1	0,57
Chlore	Cl ²	3,0909	323,5	2,43
Protoxyde d'azote	Az ² O	1,9133	514,6	1,53
Bioxyde d'azote	AzO	1,354	754,5	1,04
Acide sulfureux	SO ²	2,6990	370,5	2,21
Cyanogène	CAz	2,2990	435,0	1,81
Gaz oléifant	CH ⁴	1,2529	798,1	0,99
Ammoniaque	AzH ³	0,7594	1 316,8	0,60
Vapeur d'eau	H ² O	0,0800	—	0,62

Extrait du Formulaire Hospitalier. G. Masson, éditeur.

Huiles et Fournitures industrielles

F. PRADÈRE & C^{IE}

16, Rue du Quatorze-Juillet

PRÉ-SAINT-GERVAIS (Seine)

TELEPHONE 480-24

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

ANTITARTRÉ VÉGÉTAL

FOURNITURES INDUSTRIELLES

Amiante, Caoutchouc, Tresses coton, etc.

" VIRGINIA "

Huile de vaseline pure spéciale pour bicyclettes.

Usine au Pré-Saint-Gervais

RÉSISTANCE DES MATERIAUX
Tableau des coefficients d'élasticité des principales substances en kg par mm².

Extrait du Formulatoire Hosptalier, G., Masson, éditeur.

MATERIAUX.	CHARGE PASTIQUE.			CHARGE LIMITE D'ÉLASTICITE.			CHARGE DE RUPTURE.			COEFFICIENT D'ÉLASTICITE.			ALLONGEMENT PROPORTIONNEL À LA LIMITE D'ÉLASTICITE.	
	Tract.	Comp.	Gisail.	Tract.	Comp.	Gisail.	Tract.	Comp.	Gisail.	Tract.	Comp.	Gisail.	Traction.	
Fer.	7,0	7,0	6,0	14,0	14,0	10,5	30	35	30 000	7 000,0	0,0007			
Toile.	7,0	7,0	6,0	14,0	14,0	10,5	35,0	30	17 500	6 000,0	0,0008			
Fil de fer.	12,0	n	3	23,0	n	65,0	n	20	30 000	7 000,0	0,0013			
Fonc.	2,5	2,0	2,0	7,5	15,0	5,6	12,5	25	10 000	35 000,0	0,00075			
Aacier cémenté.	13,0	10,0	2,0	30,0	n	50	32 500	8 400,0	0,0013					
Aacier fondre.	13,0	30,0	22,0	60,0	n	100,0	n	65	37 500	10 312,0	0,0022			
Fil d'acier.	19,3	n	n	2	n	115,0	n	n	38 000	n				
Guitare à ferout.	6,6	6,6	5,0	14,0	10,5	n	n	n	10 700	10 133,0	0,0013			
Laminié à recuit.	2,5	2,0	1,5	2,5	2,0	21,0	4,1	n	10 700	4 012,0	0,00027			
Fil de cuivre.	6,5	n	12,0	n	42,0	n	n	13 000	n	0,001				
Laiton.	2,5	n	1,9	4,85	n	3,64	12,4	7,3	n	6 400	2 400,0	0,00076		
Fil de laiton.	6,6	n	5,0	13,3	n	20	36,5	n	9 870	n	0,00135			
Bronze (8 eni., 1 ét)	2,0	n	1,5	3,0	n	3,25	35,6	n	6 000	25 800,0	0,00063			
Zinc coulé.	n	n	2,3	n	n	5,26	n	22	9 500	35 650,0	0,00024			
Ptomb.	n	n	n	n	n	1,3	5	n	500	187,5	0,00210			
Fil de plomb.	n	n	n	n	n	2,3	n	700	265,5	0,00067				
Etain.	n	n	n	n	n	3,5	n	n	1 000	15 000,0	n			
Aluminium.	n	n	n	n	n	20,3	n	n	6 050	25 31,0	n			

MAISON BREGUET

FONDÉE EN 1783

Société anonyme au capital de 4.000.000 de francs

PARIS, 19, Rue Didot, 19, PARIS

MOTEURS A COURANTS Alternateurs Homopolaires
Alternatifs Polyphasés Système Pouchot Transformateurs

MACHINES DYNAMOS

pour Éclairage électrique, Transport de force, Electrométallurgie

DYNAMOS MULTIPOLAIRES A CUIVRE NOYÉ

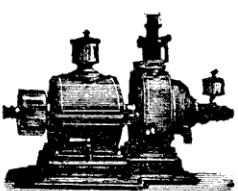
Types courants depuis 15 jusqu'à 400 kilowatts et au-dessus

TURBINES A VAPEUR, Système de Laval

Breveté S. G. D. G.

Légereté

ENCOMBREMENT
ET POIDS
très restreints.



Absence d'usure

FAIBLE
CONSOMMATION
Prix minime.

TURBINES DYNAMOS

TURBINES POMPES

TURBINES MOTRICES de 3 à 500 chevaux

Perronnes électriques — Ventilateurs électriques — Frétils électriques

PROJECTEURS A MIROIR PARABOLIQUE

Brevetés S. G. D. G.

Lampe mixte, Lampe à main

PROJECTEURS A MANŒUVRE DIRECTE

Projecteurs manœuvrés à distance

par commande électrique

APPAREILS DE MESURES ÉLECTRIQUES

Appareils télégraphiques — Appareils téléphoniques

CONDUCTEURS et RÉSISTANCES

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

NATURE DES CONDUTTEURS.	RÉSISTANCE SPECIFIQUE EN MICROMS-CÉNIMÈTRES.		RÉSISTANCE DE 1 MÈTRE PESANT 1 GRAMME.		ACCROISSEMENT DE RÉSISTANCE PAR DEGRÉ CENTIGRADE VERS 20° C.
	(a)	(a')	(a'')	(a)	
Argent recuit.	1,492	0,1517	1,899	0,00377	
— écroui.	1,620	0,1630	2,062	0,00385	
Cuivre recuit.	1,584	0,1415	2,017	0,00388	
— écroui.	1,621	0,1413	2,063	0,00410	
Or recuit.	2,041	0,4007	2,568	0,00365	
— écroui.	2,077	0,4076	2,645		
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	0,00347	
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.	13,163	0,9564	16,680	0,00365	
Plomb comprimé. . . .	19,465	2,2170	24,780	0,00387	
Antimoine comprimé. .	35,210	2,3700	41,830	0,00389	
Bismuth comprimé. . .	130,100	12,8000	165,600	0,00354	
Mercure liquide.	94,340	12,8260	120,120	0,00072	
Alliage 2Pt + 1Ag. . . .	24,187	2,9070	30,780	0,00031	
— 2Au + 1Zn.	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

TELEPHONE 146.84

Dépot à PARIS : 81, rue Réaumur, 2^e Arr^t
AGENCES A LYON, BORDEAUX, MARSEILLE



G. & H^E B.-DE LA MATHE

Usines et Bureaux à Gravelle - S^t - Maurice. (Seine)

Exposition Universelle 1900 : Médaille d'Or.

TELEPHONE

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 1877.)

DIAMÈTRE EN MILIMÈTRES.	SECTION EN MILLIÈMES CARRÉS.	POIDS EN GRAMMES PAR MÈTRE.	LONGUEUR EN MÈTRES PAR KILOGRAMME.	RÉSISTANCE EN OHMS PAR KILOMÈTRE.	LONGUEUR EN KILOMÈTRES PAR OHM.	RÉSISTANCE EN OHMS PAR KILOGRAMME.
0,1	0,0079	0,6699	1,306,0	2034,8	0,00049	29100
0,2	0,0314	0,2796	3,526,5	508,93	0,00197	1817
0,3	0,0707	0,6291	1,589,6	226,02	0,00442	359,48
0,4	0,1257	1,1184	0,894,13	127,14	0,00787	113,68
0,5	0,1963	1,7425	0,572,34	81,367	0,01229	46,56
0,6	0,2827	2,5164	0,397,39	56,564	0,01770	22,45
0,7	0,3848	3,4251	0,291,96	41,514	0,02409	12,12
0,8	0,5027	4,4736	0,223,53	31,784	0,03146	7,11
0,9	0,6362	5,6619	0,176,62	25,113	0,03982	4,13
1,0	0,7851	6,990	0,135,06	20,342	0,04916	3,91
1,1	0,9503	8,4458	0,118,23	16,811	0,05551	3,98
1,2	1,1310	10,066	0,99,348	14,126	0,07079	3,19
1,3	1,3273	11,813	0,84,651	12,036	0,08108	3,02
1,4	1,5304	13,790	0,72,990	10,378	0,09635	2,757
1,5	1,7471	15,728	0,63,582	9,0407	0,11061	2,574
1,6	2,0016	17,895	0,55,883	7,9160	0,12585	2,445
1,7	2,2608	20,201	0,49,562	7,0386	0,14207	2,348
1,8	2,5447	22,648	0,44,155	6,2783	0,16928	2,277
1,9	2,8333	25,234	0,39,629	5,6348	0,17747	2,223
2,0	3,1416	27,960	0,35,565	5,0854	0,19664	2,1817
2,1	3,4636	30,826	0,32,440	4,6126	0,21680	2,1500
2,2	3,8013	33,832	0,29,558	4,2028	0,23794	2,1240
2,3	4,1548	36,977	0,27,644	3,8453	0,26006	2,1040
2,4	4,5239	40,263	0,24,837	3,5315	0,28316	2,0875
2,5	4,9087	43,688	0,22,890	3,2547	0,30725	2,0745
2,6	5,3063	47,553	0,21,163	3,0091	0,33232	2,0635
2,7	5,7236	50,957	0,19,624	2,7904	0,35838	2,0547
2,8	6,1575	54,802	0,18,248	2,5946	0,38542	2,0473
2,9	6,6052	58,786	0,17,011	2,4188	0,41314	2,0411
3,0	7,0686	62,910	0,15,896	2,2550	0,44346	2,0359

Extrait du Formulaire Hospitalier. G. Masson, éditeur.

Alfred CRÉTIN & Ch. COURTOIS, Constructeurs-Mécaniciens

104, Rue Oberkampf — PARIS (XI^e)

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.

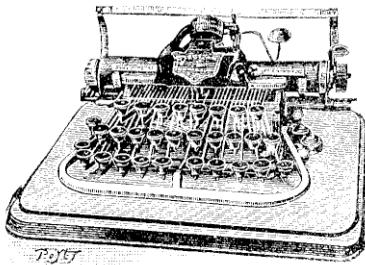
RÉSISTANCE DES FILS DE CUIVRE PUR RECUIT (suite)

DIAMÈTRE. EN MILIMÈTRES.	SECTION EN MILIMÈTRES CARÉS.	Poids EN GRAMMES PAR MÈTRE.	LONGEUR EN MÈTRES PAR KILOGRAMME.	RÉSISTANCE EN OHMS PAR KILOMÈTRE.	LONGEUR EN KILOMÈTRES PAR OHM.	RÉSISTANCE EN OHMS 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	0,53533	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	0,70097	0,0139
3,9	11,9159	106,32	9,406	1,3374	0,74773	0,0125
4,0	12,5064	111,84	8,941	1,2714	0,78636	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	1,0043	0,99549	0,00710
4,6	16,6190	147,91	6,761	0,96133	1,0402	0,00650
4,7	17,3404	154,41	6,476	0,92085	1,0839	0,00596
4,8	18,0656	161,05	6,209	0,88289	1,1327	0,00548
4,9	18,8574	167,83	5,958	0,84722	1,1863	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	1,3324	0,00397
5,3	22,0618	196,35	5,093	0,72416	1,3800	0,00369
5,4	22,9022	203,83	4,917	0,69759	1,4335	0,00343
5,5	23,7583	211,13	4,729	0,67343	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	26,4108	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	0,56503	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.

— 58 —

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^e (Telephone)

RÉSISTANCE DES FILS DE CUIVRE PUR RECUIT (suite)

DIAMÈTRE EN MILIMÈTRES.	SECTION EN MILLIMÈTRES CARREÉS.	POIDS EN GRAMMES PAR MÉTRÉ.	LONGUEUR EN MÈTRES PAR KILOGRAMME.	RÉSISTANCE EN OHMS PAR KILOMÈTRE.	LONGUEUR EN KILOMÈTRES PAR OHM.	RÉSISTANCE EN OHMS PAR KILOGRAMME.
6,4	32,1699	286,31	3,493	0,40662	2,0136	0,00175
6,5	33,1831	295,33	3,386	0,48146	2,0770	0,00163
6,6	34,2120	304,49	3,284	0,46697	2,1114	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	2,818	0,40352	2,4782	0,00115
7,2	40,7150	362,36	2,760	0,39239	2,5485	0,00108
7,3	41,8539	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	0,34309	2,9147	0,000827
7,8	47,7836	425,27	2,351	0,33433	2,9909	0,000785
7,9	49,1167	436,25	2,292	0,32591	3,0681	0,000747
8,0	50,3655	417,36	2,235	0,31784	3,1463	0,000711
8,1	51,6300	458,62	2,181	0,31004	3,2254	0,000676
8,2	52,8102	470,91	2,138	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	56,7430	505,03	1,980	0,28153	3,5518	0,000558
8,6	58,0881	516,08	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	3,8910	0,000463
9,0	63,6173	566,19	1,766	0,25113	3,9820	0,000443
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	4,6355	0,000329
9,8	75,4297	671,32	1,490	0,21180	4,7513	0,000316
9,9	76,9709	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.

60 — 129 Avenue Philippe-Auguste — PARIS XI^e

Constructions Mécaniques à façon

RÉPARATION — ENTRETIEN
ET
TRANSFORMATION DE TOUS GENRES DE MACHINES

H. LAMELIN

129, Avenue Philippe-Auguste, 129
PARIS (XI^e)

Travaux spéciaux sur commande et sur plans

CONSTRUCTION ET ENTRETIEN DE MOTEURS A GAZ

ATELIERS AVEC FORCE MOTRICE

34, Boul^d de la Villette (près du Faubourg du Temple)
(XIX^e Arrondissement)

D. Debarle

MODELEUR-MÉCANICIEN

MODÈLES EN BOIS POUR FONTE DE TOUS MÉTAUX

PIÈCES DE TOUR DE GRANDES DIMENSIONS

Bâts 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 microohms-cm

à 15° C., avec 25 à 30 pour 100 de variations en plus ou en moins.

Expériences de M. Joubert. — Résistance spécifique : 3927 microohms-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 EN MILLIMÈTRES	RÉSISTANCE EN OHMS.	DIAMÈTRE EN MILLIMÈTRES.	RÉSISTANCE 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	0,123

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

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

Charbons Gauduin (Mignon et Rouart). — Résistance spécifique : 8513 microohms-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 44° C.	0,56	mégohm-cm.
— 266° C.	510	—
Soufre en canons du commerce à 150° C. .	0,16	—
— 125° C. .	0,005	—

Bore (Moissan 1892) : 804 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)

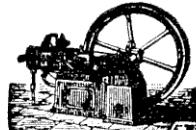
TÉLÉPHONE 420-05

PARIS, XX^e

Huiles spéciales pour Moteurs

A GAZ, A PÉTROLE, ÉLECTRIQUES & AUTRES

Huiles animales
minérales, végétales



Graisses
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.)

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

Eau acidulée sulfurique (Fleming-Jenkin).

DENSITÉ A 15° C.	QUANTITÉ DE H_2SO_4 EN POUR 100.	TEMPÉRATURES EN DEGRÉS C.							
		0.	4.	8.	12.	16.	20.	24.	28.
1,1	15	1,37	1,17	1,04	0,925	0,845	0,786	0,737	0,709
1,2	27	1,33	1,14	0,926	0,792	0,666	0,567	0,486	0,414
1,25	33	1,31	1,09	0,896	0,743	0,624	0,509	0,434	0,358
1,30	40	1,36	1,13	0,94	0,790	0,662	0,561	0,472	0,394
1,40	50	1,69	1,47	1,30	1,16	1,05	0,964	0,886	0,830
1,50	60	2,74	2,41	2,13	1,80	1,72	1,61	1,53	1,43
1,60	68	4,82	4,16	3,62	3,11	2,75	2,16	2,21	2,02
1,70	77	9,41	7,67	6,25	5,12	4,23	3,57	3,07	2,71

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

VOLUMES D'EAU MÉLANGES A 1 VOLUME D'ACIDE.	DÉGRÉ BAUMÉ.	DENSITÉ	POIDS EN GRAMMES D'ACIDE PAR LITRE.	QUANTITÉ POUR 100 EN POIDS D'ACIDE NORMAL.	RÉSISTANCE SPECIFIQUE EN OHMS-CM.	F. É. M. D'UN ACCUMULATEUR PLANTÉ 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	1,030	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	17,14	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^e)

TELEPHONE 124-50

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	80	1,65	160	1,39	240	1,22
40	1,83	120	1,50	200	1,39	280	1,18

RÉSISTANCE SPÉCIFIQUE DE SOLUTIONS AQUEUSES À 18° C.

(Kohlrausch)

RICHESSE DE LA SOLUTION EN POUR 100.	DENSITÉ EN G. MASSE PAR CM ³ .	RÉSISTANCE SPÉCIFIQUE EN OHMS-CM.	RICHESSE DE LA SOLUTION EN POUR 100.	DENSITÉ EN G.-MASSE PAR CM ³ .	RÉSISTANCE SPÉCIFIQUE EN OHMS-CM.
<i>Potasse caustique.</i>					
4,2	1,04	6,90	10,0	1,07	7,66
8,4	1,08	3,69	15,0	1,11	6,15
16,8	1,16	2,21	20,0	1,15	5,16
25,2	1,24	1,86	25,0	1,19	4,72
29,4	1,29	1,85	26,4	1,20	4,68
33,6	1,33	1,88			
42,0	1,43	2,54			
<i>Chlorure de sodium.</i>					
		5,0	1,03	15,00	
		10,0	1,07		
		15,0	1,11		
		20,0	1,15		
		25,0	1,19		
		30,0	1,20		
<i>Soude caustique.</i>					
2,5	1,03	9,26	5,0	1,05	52,1
5,0	1,06	5,12	10,0	1,11	31,1
10,0	1,11	3,22	15,0	1,17	24,1
15,0	1,17	2,90	20,0	1,23	21,5
20,0	1,23	3,08	25,0	1,25	20,87
25,0	1,28	3,71	30,0	1,30	20,9
30,0	1,31	4,99	50,0	1,38	22,6
35,0	1,39	6,70			
40,0	1,44	8,70			
45,0	1,46	9,14			
<i>Sulfate de cuivre.</i>					
		2,5	1,02	92,5	
		5,0	1,05	53,3	
		10,0	1,11	31,4	
		15,0	1,17	23,9	
		20,0	1,20	21,9	

Extrait du Formulaire Hospitalier. G. Masson, éditeur.



— 67 —
ISOLANTS.

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
Ozokerite 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. (*F. Uppenborn, 1889*)

Pression en kg par cm ² .	Résistance spécifique en millions de mégohms-centimètre.		
	Carton ordinaire.	Papier gris ordinaire du commerce.	Papier parchemin jaune.
0	4850	3100	30500
1	2430	2700	3770
2	2430	2500	2830
5	1580	1600	1610
10	1054	1320	1350
20	467	800	880

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

Machine de 125 volts 800 ampères de la Compagnie française Edison	0,1	mégohm.
Machine alternative W ₃ 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 ² de section et 20 cm de longueur, dans le sens des fibres du bois.	11	—
— même, après peinture à base d'amianté.	0,4	—

Extrait du Formulaire Hospitalier. G. Masson, éditeur.

Ateliers de Constructions Électriques

V. LANGLOIS

40, Quai de Jemmapes, 40

— PARIS (XI^e) —

Spécialité d'Appareils pour Tableaux de Distribution

RHÉOSTATS, RÉDUCTEURS, INTERRUPEURS

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, Roseoe et G. B. Prescott*.)

NOM DES CORPS	POIDS ATOMIQUE.	ÉQUIVALENT CHIMIQUE <i>e.</i>	ÉQUIVALEMENT ÉLECTROCHIMIQUE EN MILIGRAMMES PAR COLUMBE.	NOMBRE DE CULONIENS NÉCESSAIRES POUR LIBÉRER 1 GRAMME.	MASSE ENGAGÉE PAR ANTIQUE-HEURE EN GRAMMES.
Hydrogène	1	1	0,010384	96293,60	0,03738
Potassium	39,04	39,04	0,40539	2467,56	1,45900
Sodium	22,99	22,99	0,23873	4388,99	0,85912
Aluminium	27,3	9,1	0,2873	10583,09	0,31018
Magnésium	23,94	11,97	0,13430	8049,00	0,44747
Or.	196,2	63,4	0,62911	1473,56	2,44480
Argent.	107,66	107,66	1,11800	8914,41	4,92500
Cuivre (emprique).	63	31,5	0,37709	3658,60	1,17700
— (cuprus).	63	63	0,62419	1525,36	2,35500
Mercurie (mercure).	199,8	99,9	1,02740	963,99	3,73430
— (mercurium).	199,8	199,8	2,07470	481,99	7,46900
Étain (stannique).	117,8	29,45	0,30581	3279,00	1,10000
— (stannet).	117,8	58,9	0,61162	1635,00	2,20180
Fer (ferrique).	53,9	18,64	0,19356	5166,40	0,99681
— (ferreux).	53,9	53,9	0,30035	3445,50	1,04480
Nickel.	58,6	29,3	0,36425	3286,80	1,09530
Zinc.	61,9	32,45	0,33696	1,21310	1,21310
Hom.	206,4	103,2	1,07160	2967,12	3,85780
Oxygène.	15,96	7,48	0,08286	933,26	0
Chlore.	35,47	35,47	0,36728	0	0
Iode.	126,53	126,53	1,3130	0	0
Brome.	79,73	79,73	0,8283	0	0
Azote.	14,01	4,07	0,04840	0	0

Extrait du Formulatoire Hospitalier, G. Masson, éditeur.

Société internationale des Électriciens

École supérieure d'Électricité

12 et 14, rue de Staél (XV^e)

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 : ELECTRICITÉ 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^{er} mars.

ENSEIGNEMENT

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

ÉLECTROTECHNIQUE.

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

Massee en microgrammes.	1 coulomb.		Massee en milligrammes.	1 ampère-heure.	
	Volumes en cm ³ à 0° C. et à la pression de 76 cm de mercure.			Masse	—
	Hydrogène	Oxygène	Gaz mélangés	37,30	298,11
10,36	8,90	93,26	0,1158	0,0579	0,1737

TABLEAU DES FORCES ÉLECTROMOTRICES DE POLARISATION

DES PRINCIPAUX COMPOSÉS CHIMIQUES EMPLOYÉS EN ÉLECTROCHIMIE

(Vogel et Rössing).

SUBSTANCES DÉCOMPOSÉES	SUBSTANCES SÉPARÉES	VALENCE	CHALEUR DE COMBINAISON	FORCE ÉLECTROMOTRICE
H ² O	H ² .O	2	calories g-d	volts
HCl	H ₂ Cl	1	68 400	1,482
HClaq	H ₂ Cl _{aq}	1	22 000	0,994
H ² SO ⁴	SO ² .O.H ² O	2	39 315	1,704
Na ² Cl ²	Na ² .Cl ²	2	53 480	1,159
Na ² Cl ²	Na ² .Cl ²	2	195 380	4,235
ZnCl ²	Zn ₂ Cl ²	2	193 020	4,184 (dissous).
ZnCl ²	Zn ₂ Cl ²	2	97 200	2,107
ZnCl ²	Zn ₂ Cl ²	2	99 950	2,167 (dissous)
Ag ² Cl ²	Ag ² .Cl ²	2	58 760	1,274
Cu ² O	Cu ² .O	2	40 810	0,885
PbO	Pb ₂ O	2	50 300	1,090
PbO ²	PbO ₂	2	12 140	0,263
CuO	Cu ₂ O	2	37 160	0,806
HgO	Hg ₂ O	2	30 670	0,665
Cu ² S	Cu ² .S	2	20 270	0,449

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^e)

COURS DE DEUXIÈME ANNÉE

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

COURS DE PREMIÈRE ANNÉE

1^{er} Mairie du IV^e arrondissement. — Cours le mardi, à 8 h. 1/2 soir. Professeur : M. L. Hommen.
2nd Ecole, 36, rue Grange-aux-Belles. — Cours le mardi, à 8 h. 1/2 soir. Professeur : M. Delasalle.
3rd Lycée Voltaire, 101, avenue de la République. — Cours le vendredi, à 8 h. 1/2 soir. Professeur : M. Soulier.
4th Ecole, 40, boulevard Diderot. — Cours le vendredi, à 8 h. 1/2 soir. Professeur : M. Carol.
5th Ecole, rue de l'Ouest. — Cours le vendredi, à 8 h. 1/2 soir. Professeur : M. Nissou.
6th Ecole, 60, rue Saint Charles. — Cours le vendredi, à 8 h. 1/2 soir. Professeur : M. Jumau.
7th Ecole, 18, rue Ampère. — Cours le vendredi, à 8 h. 1/2 soir. Professeur : M. Chêneveau.
8th Ecole, 63, rue Clignancourt. — Cours le vendredi, à 8 h. 1/2 soir. Professeur : M. Clerbaut.
9th Ecole, 7, rue Barbancourt. — Cours le vendredi, à 8 h. 1/2 soir. Professeur : M. Godard.
10th Ecole, 5, rue de Chateaudun, à Saint-Denis. — Cours le mercredi, à 8 h. 1/2 soir. Professeur : M. H. Hommen.
11th Ecole, rue Jean-Jacques-Rousseau, à Ivry-Porte. — Cours le mardi, à 8 h. 1/2 du soir. Professeur : M. Hoffman.
12th Ecole, rue Marjolin, à Levallois-Perret. — Cours le vendredi. Professeur : M. D. Augé.
13th Mairie des Gobelins. Cours le vendredi. Professeur : M. Chappaz.
14th Ecole, rue de la Liberté, à Vincennes. Cours le mardi, à 8 h. 1/2. Professeur : M. Pavard.
15th Ecole à Alfortville. Cours le vendredi. Professeur : M. Laforge.

APPLICATIONS.

Masses des métaux déposés dans l'électrolyse.

Intensité du courant en ampères.	Temps de passage.	Masse déposée en grammes.
<i>Cuivre.</i>		
1,0	1 seconde	0,000326
1,0	1 minute	0,01657
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, amorcer 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 ²
<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 0,3
<i>Or.</i>	0,07 à 0,15
<i>Laiton.</i>	0,1 à 0,5
<i>Fer.</i>	0,15 à 0,45
<i>Nickel.</i> Premier dépôt à 1,5 ampère par dm ² , ré- duit ensuite à	0,15 à 0,3

Extrait du Formulaire Hospitalier. G. Masson, éditeur.

VITRAUX D'ART

PRIX EXCEPTIONNEL

Mise en place soignée

VITRERIE ARTISTIQUE POUR

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



Médaille d'Or



Médaille d'Or

PEINTURE A LA MAIN

VEGETATION, FLEURS, STYLE ET RELIGIEUX

Restaurations d'Anciens Vitraux

Vitrail d'Églises, Groupes, Personnages, Grisaille,
Grandes Ornements, 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^e Arrond.)

SPÉCIALITÉ DE VITRAUX AVEC FLEURONS & EMAUX EN RELIEF SUR OPALINE

SIGNALS DE L'APPAREIL MORSE

LETTERS

a	- - -	n	- - -
à ou á	- - - -	ñ	- - - - -
b	- - - -	o	- - - -
e	- - - -	ö	- - - -
ch	- - - -	p	- - - -
d	- - -	q	- - - -
e	-	r	- - -
é	- - - -	s	- - -
f	- - - -	t	- - -
g	- - - -	u	- - -
h	- - - -	ü	- - - -
i	- -	v	- - - -
j	- - - -	w	- - - -
k	- - - -	x	- - - -
l	- - - -	y	- - - -
m	- - - -	z	- - - -

CHIFFRES

1	- - - - -	6	- - - -
2	- - - - -	7	- - - -
3	- - - - -	8	- - - -
4	- - - - -	9	- - - -
5	- - - - -	0	- - - - -

Barre de fraction - - - - -

SIGNALS 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.



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 membre de phrase)	-----
Signal séparant le préambule de l'adresse, l'a- dressé 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

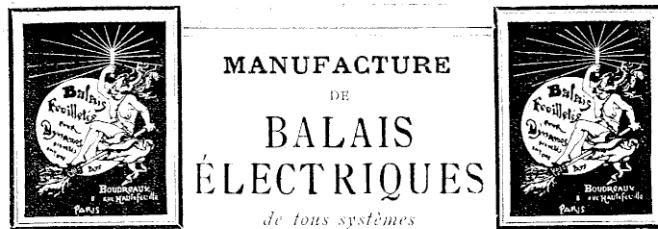
MÉDAILLE D'OR, CONCOURS RÉGIONAL DE CHATEAUBROU 1901

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

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

VENTE AU DÉTAIL, PIÈCES ET DEMI-PIÈCES

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



MANUFACTURE

DE

BALAISS ÉLECTRIQUES

de tous systèmes

L. BOUDREAUX

8, rue Hautefeuille, PARIS, VI^e.

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

BALAISS EN CHARBON — BALAISS EN FILS — BALAISS EN TOILE MÉTALLIQUE

En vente chez les Électriciens 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 1900, *Une Médaille d'Or, Deux Médailles d'Argent, Trois Médailles de Bronze*.

Adresse télégraphique : LYBUDREAUSS-PARIS



Marque déposée :

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

L'exiger sur chaque balai





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^e
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 égal 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 d'huile, 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 $\frac{1}{9.81}$ 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 = 3 600 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. BOUDREAUX
8, rue Hautefeuille — PARIS, VI^e
CLICHÉS EN CUIVRE — CLICHÉS EN NICKEL
Brevetés S. G. D. G.
MAISON FONDÉE EN 1849
Récompenses obtenues aux Expositions internationales de 1855, 1861, 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 photographies : 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 finesse.

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.

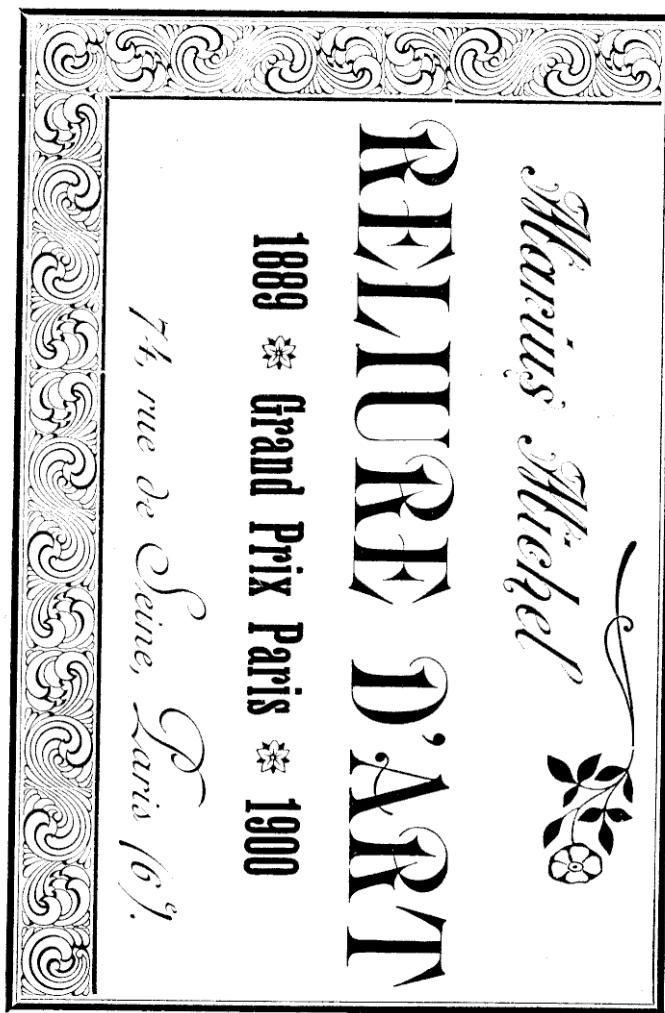
Le tableau qui suit donne la liste des corps usuels dans leur ordre de conductibilité électrique décroissante ou de leur résistance croissante :

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

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

INTENSITÉ DU COURANT en ampères.	CALORIES (g.-m.) par seconde.	KILOGRAMMÈTRES par seconde.	CHEVAUX-VAPEUR
1	0.24	0.102	0.0013
2	0.96	0.408	0.0051
5	6.01	2.548	0.031
10	24.03	10.2	0.131
20	96.12	40.8	0.336
30	216.20	91.7	1.223
40	384.48	163.1	2.144
50	601.6	235.0	3.460
60	865.0	307.0	4.892
70	1175.0	499.0	6.653
80	1538.0	652.0	8.576
90	1948.0	826.0	11.067
100	2403.0	1019.0	13.590

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



— 18 —

RENSEIGNEMENTS ÉLECTRIQUES (suite).

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

NOM DES METAUX.	RÉSISTANCE d'un centimètre cube entre ses faces opposées. (Résistance spécifique.)	RÉSISTANCE d'un fil d'un mètre de long et d'un millimètre de diamètre.	RÉSISTANCE d'un fil long d'un mètre pesant 1 gramme	QUANTITÉ POUR 100 d'augmentation de résistance par degré centigrade.
	Microhms	Ohms.	Ohms.	Ohms.
Argent recuit	4,524	0,01937	0,1344	0,377
— écroui	1,652	0,02103	0,1680	"
Cuivre recuit	4,616	0,02057	0,1410	0,338
— écroui	1,652	0,02104	0,1489	"
Or recuit	2,081	0,02650	0,4080	0,363
— écroui	2,118	0,02697	0,4150	"
Aluminium comprimé . . .	2,943	0,03751	0,0737	"
Zinc comprimé	5,689	0,07244	0,4067	0,365
Platine recuit	9,158	0,1166	1,9600	"
Fer recuit	9,825	0,1251	0,7634	0,63
Nickel recuit	12,60	0,1604	1,0710	"
Etain comprimé	13,36	0,1704	0,9738	0,363
Plomb comprimé	19,85	0,2326	2,257	0,387
Antimoine comprimé . . .	35,90	0,3571	2,411	0,389
Bismuth comprimé	432,7	4,6890	13,030	0,354
Mercure liquide	99,74	1,2247	13,060	0,072
2 argent, 4 platine	23,66	0,3140	2,959	0,631
Argent allemand	21,17	0,2665	1,850	0,634
2 or, 4 argent	10,99	0,1399	1,668	0,063

§ 3. — ÉLECTROLYSE

Un courant électrique en traversant un bain chimique décomposable sépare ses éléments constitutifs : les métaux, les bases, l'hydrogène se rendant 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^e 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^e 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^e 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^e) — 33, Boulevard des Batignolles, 33 — PARIS (8^e)

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.**

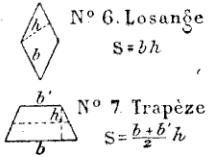
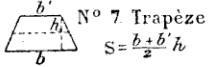
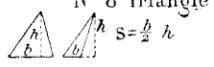
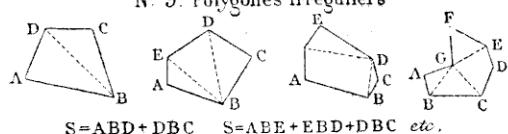
Bureau technique du M. S. I.

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 $MN = \frac{\alpha R \pi}{180}$	
α = 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 $a = 1,732 R = 3,464 r$	
Carré $a = 1,414 R = 2 r$	
Pentagone $a = 1,176 R = 1,454 r$	
Hexagone $a = R = 1,154 r$	
Octogone $a = 0,765 R = 0,828 r$	
Décagone $a = 0,618 R = 0,649 r$	
Duodecagone $a = 0,518 R = 0,536 r$	
SURFACES PLANES	
 N° 3. Carré	$S = a^2$
 N° 4. Rectangle	$S = bh$
 N° 5. Parallélogramme	$S = bh$
 N° 6. Losange	$S = bh$
 N° 7. Trapèze	$S = \frac{b+b'}{2}h$
 N° 8. Triangle	$S = \frac{b}{2}h$
 N° 9. Polygones irréguliers	$S = ABD + DBC + EAB + EBD + DBC \text{ etc.}$

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

Ad. Renard

239, RUE DE PARIS, à CLAMART (SEINE)

Constructeur des nouveaux Appareils d'Électricité

DE
E. BOUDREAUX

Conseiller 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 Écoles normales, etc.

Envoy du Catalogue sur demande

TRAITÉ ÉLÉMENTAIRE

DE

MANIPULATIONS CHIMIQUES

PAR
E. BOUDREAUX

(Deux Volumes)

Matiére de Chimie élémentaire

La pensée de 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

LICENCIE ÉS SCIENCES

239, rue de Paris, à CLAMART Seine

Fabricant de SEL AMMONIAC, SEL CHROMIQUE,
CHLORURE DE ZINC pour Électricité.

RENSEIGNEMENTS GÉOMÉTRIQUES

SURFACES PLANES (Suite)

N° 10. Polygones réguliers

$S = \frac{1}{2} n a r$ n = nombre de côtés
 $a = AB$ = Côté du Polygone
 r = apothème = 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 $m o n = \alpha^\circ$
Surface $m T n = \frac{\pi R^2 \alpha}{360}$

N° 13. Segment de Cercle
Angle $m o n = \alpha^\circ$
Corde du segment = $m n = c$
Flèche du segment = f
Surface $m T n = \frac{\pi R^2 \alpha}{360} - \frac{c}{2}(R-f)$

N° 14. Tranche de Cercle
se mesure comme la différence de deux segments

N° 15. Ellipse
Demi grand axe = $\frac{A'A'}{2} = a$
Demi petit axe = $\frac{B'B'}{2} = b$
 $S = \pi a b$

N° 16. Parabole
F foyer de la Parabole
 $A F = AP = \frac{P}{2}$
 $S = \frac{4}{3} x \sqrt{p x}$ Surface AMN

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

MANUEL PRATIQUE
DU
Monteur Électricien
LE MÉCANICIEN CHAUFFEUR ÉLECTRIEN

Montage et Conduite des installations électriques

Cours d'Électricité Industrielle Pratique

FAIT À LA FÉDÉRATION GÉNÉRALE PROFESSIONNELLE
DES CHAUFFEURS-MÉCANICIENS DE FRANCE ET D'ALGERIE

Par J. LAFFARGUE

Ingénieur-Électricien.
Licencié ès sciences physiques.
Ancien Directeur de l'Usine municipale d'électricité
des Halles centrales.
Attaché au service municipal du contrôle des Sociétés d'électricité
de la Ville de Paris.
Chevalier de la Légion d'Honneur,
Officier de l'Instruction publique.

*Ouvrage honoré d'une Médaille d'argent par la Société
d'Encouragement pour l'Industrie nationale.*

SIXIÈME ÉDITION

Entièrement refondue et considérablement augmentée.

PARIS

BERNARD TIGNOL, ÉDITEUR

RENSEIGNEMENTS GÉOMÉTRIQUES

SURFACES COURBES	
N° 17. Sphère	
Diamètre = D	
Rayon = R	
Surface $S = 4 \pi R^2 = \pi D^2$	
	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 = α^2
	Surface $S = \pi R^2 \frac{\alpha^2}{\alpha^2}$
	N° 21. Cylindre circulaire droit
	Rayon de la base = R
	Hauteur = H
	$S = 2 \pi R H$
	N° 22. Cylindre quelconque
	Circonference 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,
LEFFÈVRE, LEROY, MEYLAN, MICHAUT, L. MONTILLOT,
MANEUVRIER, NODON, A. PALAZ, PIÉRARD, RECHNIEWSKI, P. SIMON,
Dr R. VIGOUROUX, H. WUILLEMIER, SIRBY, SVILOKOSITCH.

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.



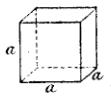
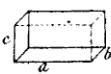
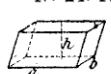
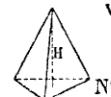
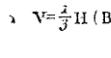
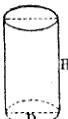
ADMINISTRATION ET RÉDACTION

L. de SOYE et Fils, Imprimeurs-Éditeurs

18, rue des Fossés-Saint-Jacques

PARIS (V^e) — Téléphone n^o 806-44 — PARIS (V^e)

RENSEIGNEMENTS GÉOMÉTRIQUES

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

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

L'INDUSTRIE ÉLECTRIQUE

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

FONDATEURS

MM.

ABDANK-ABAKANOWICZ, Ingénieur-Conseil;
RENÉ ARNOUX, Ingénieur-Conseil de la Compagnie continentale Edison
PAUL BARBIER, Electricien, Fondateur de pouvoirs de la Société Leclanché et Cie;
BARDON, 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 Stations 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 Manufactures 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-Éditeur;
P. LEMONNIER, Ingénieur;

AUG. LALANCE, Administrateur-Délégué de la Société anonyme d'éclairage électrique du Secteur de la place Clichy;
MAISON BREGUET,
G. MASSON, Libraire-Éditeur,
MENIER, Manufacturier;
CH. MILDE, Constructeur-Electricien;
LOUIS MORS, Ingénieur-Electricien;
R.-V. PICOU, Ingénieur des Arts et Manufactures;
POSTEL-VINAY, Ingénieur-Constructeur;
JULES RICHARD, Ingénieur-Constructeur, de la maison Richard frères;
F. DE ROMILLY;
G. ROUX, Chef des travaux pratiques d'électricité à l'Ecole de physique et de chimie industrielles de la ville de Paris;
SCHNEIDER ET Cie, Usines du Creusot;
SOCIÉTÉ ALSACIENNE DE CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES;
SOCIÉTÉ ANONYME CANCE;
SOCIÉTÉ POUR LA TRANSMISSION DE LA FORCE PAR L'ÉLECTRICITÉ;
SOCIÉTÉ POUR LE TRAVAIL ÉLECTRIQUE DES METAUX;
E. THURNAUER, Directeur du bureau de Paris de la Thomson-Houston international Electric Co.;
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 Chantilly, n° 12, et pour l'Administration, les Abonnements, les Annonces, etc., à M. Lahure, rue de Fleurus, n° 9.

Téléphone 704.23

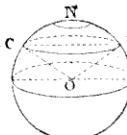
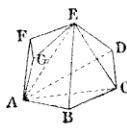
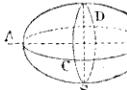
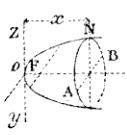
Adr. tél. : Alahure-Paris.

PARIS

A. LAHURE, IMPRIMEUR - ÉDITEUR

9, RUE DE FLEURUS, 9

RENSEIGNEMENTS GÉOMÉTRIQUES

VOLUMES (Suite)	
N° 39. Secteur de Sphère	<i>Distance de N au plan CD=H</i>
	<i>Volume OCND=V</i> $V = \frac{2}{3} \pi R^2 H$
N° 40. Segment de Sphère (CND)	<i>Hauteur du Segment = H</i> <i>Rayon de la base = r</i> $V = \frac{1}{6} \pi H^3 + \frac{1}{2} \pi r^2 H$
N° 41. Polyédres irréguliers	<i>Surfaces des diverses bases</i> $S S' S'' \text{ etc.}$  <i>Distances à chaque base d'un des sommets du polygone choisi arbitrairement =</i> $= H H' H'' \text{ etc.}$ $V = \frac{1}{3} (SH + S'H' + S''H'' + \text{etc.})$
N° 42. Polyédres réguliers	<i>Surface d'une base = s</i> <i>Distance du centre à chaque base = h</i> <i>Nombre de faces = n</i> $V = \frac{1}{3} n \cdot sh$
N° 43. Ellipsoïde de révolution	$V = \frac{4}{3} \pi a^2 b$
	N° 44. Ellipsoïde à 3 axes $a = \frac{1}{2} AB$ $b = \frac{1}{2} CD$ $c = \frac{1}{2} NS$
	N° 45. Paraboloïde de révolution <i>paramètre = p = 2x o F</i> $V = \pi p x^2 = \text{Vol. } o NAB$ ou $V = \frac{1}{2} \pi x^2 \times AB^2$

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

LIBRAIRIE LAROUSSE, 47, 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^{er} 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 SUJETTE 16 pages.

120,000 souscripteurs au 1^{er} 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).

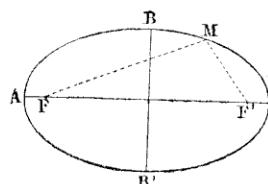


Fig. 22.

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 III; 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.

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. — Oval.

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-

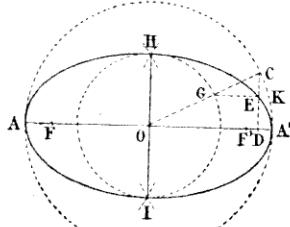


Fig. 23.

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 6 fr. 35
adressés à

F. JUVEN, éditeur
122, rue Reaumur. PARIS, 2^e.

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 couplant 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.

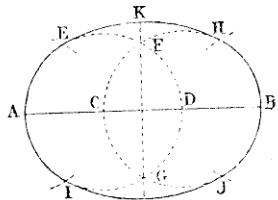


Fig. 24.

§ 3. — Ovale.

Cette courbe se trace de la manière suivante :

Sur une droite AB comme diamètre AMB. Au milieu O de AB,

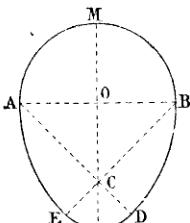


Fig. 25.

mètre (fig. 25) décrire une demi-circonference AMB. Au milieu O de AB, élévez 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'ovale.

§ 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 pieds droits, situées sur une même horizontale. Des points A et B, comme centres, avec la distance AB des pieds droits 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. On lui donne le nom d'arc en tiers-point.

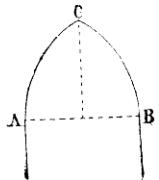


Fig. 26.

§ 5. — Ansas 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 qui 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.

— 100 —

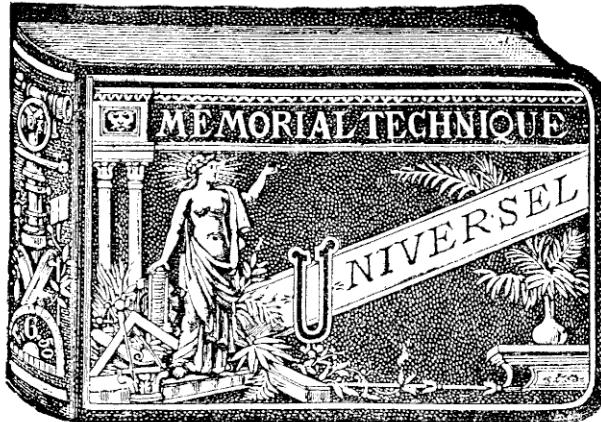
Librairie H. LE SOUDIER, 174, boulevard St-Germain (VII^e Arr.)

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.



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

RENSEIGNEMENTS GÉOMÉTRIQUES

comme rayon ; diviser la première en autant de parties égales que l'on veut obtenir de centres, cinq par exemple ; mener les rayons OD, OF, OG aux points de division. Par les points d, e, f, g , ou ces rayons coupent la petite circonference, mener des parallèles dm, en, fp, gq à la ligne AB , jusqu'à leurs rencontres m, n, p, q , avec les perpendiculaires Dm, En, Fp, Gq , abaissées 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 raccordent.

Pour cela, éléver au milieu de Am une perpendiculaire 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.

Cas où il convient d'employer les différentes espèces d'anses de panier.

— On emploie :

- 1^e L'anse à 3 centres lorsque la montée n'est pas inférieure aux $\frac{3}{4}$ de la demi-ouverture ;
- 2^e L'anse à 5 centres lorsque la montée est comprise entre les $\frac{3}{4}$ et les $\frac{2}{3}$ de la demi-ouverture ;
- 3^e L'anse à 7 centres 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^e Pour une montée moindre que la moitié de la demi-ouverture, on fait usage de la courbe à 9 centres.

Fig. 27.

Fig. 27.

§ 6. — Tracé des courbes sur le terrain.

1^e *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, si l'on veut obtenir un point de la courbe, on élève sur AB, en un point D, par exemple, 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 :

$$y = R - \sqrt{R^2 - x^2}, \text{ dans laquelle}$$

$$R = \text{le rayon de la courbe,}$$

$$x = \text{l'abscisse.}$$

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

-- 102 --

3 fr. 50

PAR AN

“Mécanique Électricité”

JOURNAL MENSUEL

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

Ne contient que des Articles absolument
pratiques et originaux

TÉLÉPHONE 285.21



TÉLÉPHONE 285.21

ABONNEMENTS

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

CHEZ

J. LOUBAT et Cie

15, boulevard Saint-Martin, 15
(PARIS III^e)



RENSEIGNEMENTS MATHÉMATIQUES

Calcul des intérêts.

TAUX.	DIVISEURS.	TAUX.	DIVISEURS.
ANNÉE DE 365 JOURS.			
1 0/0	36 300	5 3/4	6 318
1 1/4	29 260	6 0/0	6 085
1 1/2	24 333	6 1/4	5 810
1 3/4	20 837	6 1/2	5 613
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	13 272	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	3 946
4 3/4	7 684	9 1/2	3 842
5 0/0	7 300	9 3/4	3 743
5 1/4	6 932	10 0/0	3 630
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	4 966
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	7 679	9 1/2	3 789
5 0/0	7 200	9 3/4	3 692
5 1/4	6 837	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 $D = \frac{36 300}{T}$, 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^e Arrond^t).

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^e édition, avec 67 figures; 1896.
- **LOPPÉ (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. Grandeur électriques)**, 2^e édition, Petit in-8, avec 49 figures; 1893.
 - **Circuit magnétique. Induction. Machines**. Avec 49 figures, 2^e édition; 1893.
 - **Electricité appliquée à la Marine**, avec 42 figures; 1891.
 - **Régularisation des moteurs des machines électriques**, avec 10 figures et 2 planches; 1894.
- **MINET (Adolphe)** — **L'Électrométallurgie. Voie humide et voie sèche**, avec 27 figures; 1897.
- — **Les Fours électriques et leurs applications**, avec 56 figures; 1897.
- — **L'Electrochimie. Production electrolytique des composés chimiques**, avec 19 figures; 1897.
- — **Théorie de l'Electrolyse**, avec 4 figures; 1898.
- — **Analyses electrolytiques**, avec 13 figures; 1899.
- **PICOU (R.-V.).** — **La distribution de l'Électricité. Installations isolées**, 2^e édition, avec 28 figures; 1897.
 - **La distribution de l'électricité. Usines centrales**, 2^e 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.

— 105 —
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.

N. B. Les chiffres indiqués à ce tableau sont le nombre de jours qui séparent deux mois quelconques, de 1^{er} en 1^{er}, de 15 en 15, ou de celle d'une mois à la même date de tout autre mois.

Janvier.	Février.												Mars.
	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juillet.	Août.	Septembre.	Octobre.	Novembre.	Décemb.	Janvier.	Février.	
31 59 90 120 151 181 212 243 273 304 334 365 395 Mars.													
Février.	28 59 89 120 150 181 212 242 273 303 334 365 Mars.												
Mars.	31 61 92 122 153 184 214 245 275 306 337 368 Avril.												
Avril.	30 61 91 122 153 183 213 244 274 305 336 367 Mai.												
Mai.	31 61 92 123 153 184 213 245 276 306 337 368 Juin.												
Juin.	30 61 92 122 153 183 214 245 273 304 335 366 Juillet.												
Juillet.	31 62 92 123 153 184 214 246 274 305 336 367 Août.												
Août.	31 61 92 122 153 184 212 243 273 304 335 366 Septembre.												
Septembre.	30 61 91 122 153 181 212 242 273 303 334 365 Octobre.												
Octobre.	31 61 92 123 153 182 212 243 273 304 335 366 Novembre.												
Novembre.	30 61 92 120 151 181 212 242 273 304 334 365 Décembre.												
Décembre.	31 62 90 121 151 182 212 243 274 305 335 365												

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) = 133, et y ajouter trois jours, total 136.

Juin.	Juillet.												Août.
	Septembre.	Octobre.	Novembre.	Décembre.	Février.								
30 61 92 122 153 183 214 245 273 304 334 365 Septembre.													
31 62 92 123 153 184 214 246 274 305 335 366 Octobre.													
30 61 91 122 153 181 212 242 273 303 333 365 Novembre.													
31 61 92 123 153 182 212 243 273 304 334 366 Décembre.													

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

Librairie GAUTHIER-VILLARS
Quai des Grands-Augustins, 55, PARIS (6^e Arrond^s).

- BROCA (André)**, Professeur agrégé de Physique à la Faculté de Médecine. — **La Télégraphie sans fil**. In-18 jésus, avec 35 figures; 1890..... 3 fr. 50
- COLSON (R.)**, Capitaine du Génie. — **Traité élémentaire d'Electricité, avec les principales applications**. 3^e édition, revue et augmentée. In-18 jésus, avec 97 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. ROCTIX, 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^e 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^e édition, entièrement refondue. In-8, avec 160 figures; 1899..... 6 fr.
- SMITH (Edgar-F.)**, Professeur de chimie à l'Université de Pensylvanie. — **Analyse électrochimique**. Traduction d'après la 2^e édition américaine, revue et augmentée; suivie d'un *Index bibliographique* par M. Joseph ROSSET, Ingénieur civil des Mines. In-18 jésus, avec 27 figures; 1900 5 fr.
- THOMSON (J.-J.)**, D^r Sc., F. R. S. — **Les décharges électriques dans les gaz**. Ouvrage traduit de l'anglais avec des *Notes* par M. Louis BARBILLION, Docteur ès 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 circonference varie de 10 à 100.

CIRCONFÉRENCE.	SECTION.	CIRCONFÉRENCE.	SECTION.	CIRCONFÉRENCE.	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	38.53	53	223.5	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.

$$\pi = 3.1415926535897932\ldots$$

$$\frac{1}{\pi} = 0.318309836183791\ldots$$

$$\pi^2 = 9.8696044\ldots$$

$$\sqrt{\pi} = 1.772433850\ldots$$

$$\log \pi = 0.497149872694\ldots$$

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

Long. de l'arc de 1° (cercle de

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

$$\text{arc de } 1' = \frac{\pi}{10 \cdot 809} = 0.0002908882.$$

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

Accélération due à la pesanteur = g
 $g = 9.80896$ en mèt. par seconde.

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

$$\frac{\pi^2}{g} = 1.006073$$

$$\sqrt{\frac{1}{g}} = 3.13209 \quad \pi \sqrt{\frac{1}{g}} = 9.89574$$

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

$$\frac{1}{\sqrt{g}} = 0.319273 \quad \frac{\pi}{\sqrt{g}} = 1.003033$$

$$\frac{\pi^2}{g^2} = 97.236$$

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

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

Extrait du Catalogue de la Librairie polytechnique Ch. BÉRANGER	
Successeur de BAUDRY & C°	
Editeur à Paris, 15, Rue des Saints-Pères	
<hr/>	
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 FÉLIX 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 DEFREZ, 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.	
Electrométaux.	
Traité d'electrométaux. Magnésium, lithium, glucinium, sodium, potassium, calcium, aluminium, cérium, lanthane, didyme, cuivre, argent, or, zinc, cadmium, mercure, étain, plomb, bismuth, antimoine, chrome, manganese, 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 168 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-SION.	TEMPÉ-RATURE.	PRES-SION.	TEMPÉ-RATURE.	PRES-SION.	TEMPÉ-RATURE.	PRES-SION.	TEMPÉ-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	203
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	13.3	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°.

PIERRES ET TERRES CUITES.	Fonte de fer	0,000 011 100
Briques ordinaires....	Aacier non trempé.....	0,000 010 791
— dures.....	— trempé et recuit	
—	à 819,2.....	0,000 012 396
Terre cuite.....	— trempé et recuit	
—	à 378,5.....	0,000 013 690
Granite.....	Fer doux forgé.....	0,000 012 205
Marbre blanc.....	— rond passé à la r-	
— noir.....	lière.....	0,000 012 350
Pierre à bâti de Ver-	Fil de fer.....	0,000 013 401
non-s-Seine.....	Bismuth.....	0,000 013 917
— de Saint-Leu.....	Or recuit.....	0,000 013 136
— de Caithness.....	Cuivre rouge.....	0,000 017 173
Pierre calcaire blanche 0,000 002 510	Cuivre jaune ou latton	0,000 018 782
— verte de Ratho 0,000 008 089	Bronze	0,000 018 192
Ciment romain.....	Argent de coupeille	0,000 019 097
BOIS ET CHARBONS DE BOIS.	Aluminium	0,000 022 239
Bois de sapin..... de 0,000 003 320	Etain fin.....	0,000 022 833
à 0,000 004 959	Plomb.....	0,000 028 484
Charbon de bois de	Zinc fondu.....	0,000 029 417
sapin..... 0,000 010 000	— allongé au mar-	
Charbon de bois de	teau de 1/12... 0,000 031 083	
chêne..... 0,000 012 000	SUBSTANCES DIVERSES.	
	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 & Cie

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-métaux ; téléphonie, par E. CADIER et L. DUBOST, 5^e édition, 1 volume grand in-8°, 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^e édition, 1 volume grand in-8°, avec 358 gravures dans le texte, relié..... 30 fr.

Machines dynamo-electriques.

La machine dynamo-électrique, par FREDLICH, traduit de l'allemand par E. BOISTEL, 1 volume grand in-8°, 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. DEBSKY et GRACLET, ingénieurs-électriques, 1 volume in-4°, 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°, avec 205 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^e 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°, 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 éléver un kilogramme d'eau de 0° à 1° centigrade.
On appelle **chaleur spécifique** d'un corps, le nombre de calories nécessaires pour éléver de 1° la température d'un kilogramme de ce corps.

SOLIDES ET LIQUIDES.

	Chaleur spécifique.		Chaleur spécifique.
Eau	1,000	Fer.....	0,114
Alcool à 36°	0,639	Aacier.....	0,107
Bois.....	0,650	Zinc.....	0,096
Essence de térébenthine.....	0,500	Cuivre.....	0,095
Gypse.....	0,416	Argent.....	0,037
Charbon de bois.....	0,259	Etain.....	0,056
Charbon.....	0,240	Antimoine.....	0,051
Aluminium.....	0,313	Mercure.....	0,033
Argile cuite.....	0,208	Or.....	0,032
Graphite	0,200	Platine.....	0,032
Verre.....	0,177	Rismuth.....	0,031
Diamant.....	0,147	Plomb.....	0,031

GAZ ET VAPEURS.

Chaleurs spécifiques, sous pression constante.

	Chaleur spécifique.		Chaleur spécifique.
Hydrogène	3,4090	Azote.....	0,2438
Gaz des marais (C_2H_6).....	0,5929	Air.....	0,2375
Ammoniaque.....	0,5083	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_4H_10).....	0,4040	Vapeur de chloroforme	0,1567
Vapeur de benzine.....	0,3754	Acide sulfureux	0,1544
Oxyde de carbone.....	0,2430	Chlore.....	0,1210

Chaleur latente de fusion.

On appelle **chaleur latente de fusion** le nombre de calories nécessaires pour faire passer un kilogramme d'un corps de l'état solide à l'état liquide, 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 & Cie

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 BAGNIÈRES. 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 DESMARET. 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^e 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 électriques. 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 minéraux au moyen de l'électricité, par HIPPOLETE FONTAINE, 2^e 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 électriques, etc., par PH. PICARD et A. DAVID, ingénieur des arts et manufactures. 1 petit volume, format oblong de 0^m125×0^m08, 2^e édition, relié en maroquin, tranches dorées. 6 fr. 50

RENSEIGNEMENTS PHYSIQUES

Froid produit par quelques mélanges réfrigérants.

DÉSIGNATION DES MÉLANGES.	ABAISSEMENT DE TEMPÉRATURE.	FROID 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; sous-carbonate de soude, 1.....	de + 10° à - 19°	29°
Eau, 4; chlorure de potassium, 37; chlorhydrate d'ammoniaque, 32; nitrate de potasse, 20	"	15°
Neige ou glace pilée, 2; sel marin, 1.	"	20°
Neige ou glace pilée, 5; sel marin, 2; chlorhydrate d'ammoniaque, 1...	"	24°
Neige ou glace pilée, 24; sel marin, 10; chlorhydrate d'ammoniaque, 5, nitre, 5	"	28°
Neige ou glace pilée, 12; sel marin, 5; nitrate d'ammoniaque, 5.....	"	31°
Sulfate de soude, 3; acide azotique étendu, 2	de + 10° à - 19°	29°
Sulfate de soude, 6; nitrate d'ammoniaque, 4; nitre, 2 ; acide azotique étendu, 4	de + 10° à - 23°	33°
Sulfate de soude, 6; nitrate d'ammoniaque, 5; acide azotique étendu, 4.	de + 10° à - 26°	36°
Phosphate de soude, 9; acide azotique étendu, 4.....	de + 10° à - 29°	39°
Sulfate de soude, 20; acide sulfurique à 36°, 16.....	de + 10° à - 8°, 15	18°, 15
Sulfate de soude, 22; résidu d'éther à 33°, 17.....	de + 10° à - 8°	18°
Sulfate de soude, 8; acide chlorhydrique, 5.....	de + 10° à - 17°	27°

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

Librairie polytechnique Ch. BÉRANGER

Successeur de BAUDRY & Cie

15, rue des Saints-Pères. — PARIS.

Accumulateur voltaïque.

Traité élémentaire de l'accumulateur voltaïque, par EMILE REYNIER, t 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 PREICE, électricien en chef du British Post-Office et JULIUS MAIER, docteur ès sciences physiques, t volume grand in-8°, avec 269 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, t volume in-8°, avec 499 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, (2^e édition), t volume grand in-8°, avec 360 figures dans le texte, relié..... 25 fr.

Traction électrique.

La traction électrique sur voies ferrées. Voie, matériel roulant, traction par ANDRÉ BLONDÉ, ingénieur des ponts et chaussées, professeur d'électricité à l'Ecole des ponts et chaussées, et F. PAUL DUBOIS, 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, pâques aériennes, trolley, troisième rail, caniveaux, contacts superficiels, retour du courant, par HENRY MERRIX, ingénieur des arts manufactures, t 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, t 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.....	190.0	Fer	11.9
Cuivre.....	77.6	Acier	11.6
Or	57.2	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	31300	Coke	6800 à 7000
Gaz des marais	13000	Tourbe de bonne qua- lité	3600 à 4800
Gaz oléifant	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	7300		
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,吸ue pour une même élévation de température infinité 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 & Cie

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^e 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^o 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^e 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. — Établissement des lignes aériennes, souterraines et sous-marines, par H. THOMAS, ingénieur des télégraphes. 1 volume grand in-8^o 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^e 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 BOUCQUET, ingénieur, directeur de l'Ecole Diderot. 3^e 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 ^k .41	10 ^k .84
Avec tirage naturel, laissant s'échapper les gaz à la température de 250°.....	9 ^k .16	9 ^k .54
Avec tirage naturel, laissant s'échapper les gaz à la température de 400°.....	7 ^k .8	"

Équivalent mécanique de la chaleur.

1 calorie vaut 124 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 sur chêne, sans enduit 0,36 à 0,40	Bronze sur bronze, <i>id.</i> 0,20
Fer sur chêne, sans enduit.. 0,62	Bronze sur fonte, <i>id.</i> 0,22
Fer sur chêne, mouillé d'eau 0,26	Bronze sur fer, <i>id.</i> 0,16
Ponté sur chêne, sans enduit 0,49	Fonte sur fonte avec enduit gras 0,034
<i>Id.</i> , mouillé d'eau 0,22	Fonte sur bronze, <i>id.</i> 0,034
Cuivre jaune sur chêne, sans enduit..... 0,62	Fer sur fonte, <i>id.</i> 0,034
Cuir de bœuf pour garniture de piston, sur fonte (huile) 0,15	Fer sur bronze, <i>id.</i> 0,034
Fer sur fonte, sans enduit.. 0,18	Fer sur cuivre, sans enduit.. 0,155 <i>Id.</i> , avec enduit gras 0,120

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

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

MASSON & C^{ie}, Editeurs, 120, Bou^{levard} 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 renoncer 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
Revue 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 du décimètre cube.	POIDS dont on peut charger les corps avec sécurité (sur 1 centim.)
PIERRES VOLCANIQUES, GRANITIQUES, SILICEUSES ET ARGILEUSES.		
Basalte de Suède et d'Auvergne	2,93	200
Lave dure du Vésuve	2,60	59
Lave tendre de Naples	1,97	23
Porphyre	2,87	277
Granit vert des Vosges	2,83	62
Granit gris de Bretagne	2,74	65
Granit de Normandie, dit Garmes	2,66	70
Granit gris des Vosges	2,64	42
Grès très-dur, blanc ou roussâtre	2,50	87
Grès tendre	2,49	6,4
Pierre de porc ou puante (argileuse)	2,66	68
Pierre grise de Florence (argileuse à grain fin)	2,56	42
PIERRES CALCAIRES.		
Marbre noir de Flandre	2,72	79
Marbre blanc veiné, statuaire et turquin	2,69	31
Pierre noire de Saint-Fortunat, très-dure et coquilleuse	2,65	63
Roche de Châtillon, près Paris, dure et un peu coquilleuse	2,29	17
Liais de Bagneux, près Paris, très-dur, à grain	2,44	44
Roche douce de Châtillon	2,08	13
Roche d'Arcueil, près Paris	2,30	25
Pierre de Saillancourt, { 1 ^{re} qualité	2,31	14
{ 2 ^e qualité	2,29	12
{ 3 ^e qualité	2,10	9
Pierre de Conflans, employée à Paris	2,97	9
Pierre tendre (lambourde, argileuse) em- ployée à Paris (résistant à l'eau)	1,80	6
Calcaire dur de Givry, près Paris	2,36	31
Calcaire de Givry	2,67	12
Brique rouge	2,17	6
Brique rouge pâle	2,09	4
Brique de Hammersmith	"	7
Brique de Hammersmith brûlée et vitrifiée	"	10
PLATRES ET MORTIERS.		
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 Rome	"	3,70
Béton en bon mortier de 18 mois	"	4

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

MASSON & C^{ie}, Editeurs, 120, Bou^{levard} 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, Électricité, 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 DES CATÉGORIES.	RÉSISTANCE DES FILS CLAIRS par millimètre carré de section.		RÉSISTANCE MOYENNE admise dans le calcul des câbles par millimètre carré.	NOMBRE MOYEN de phâges entre mâchoires arrondies de 10 millimèt. de rayon.	
	avant câblage.	après câblage.		fil n° 12.	fil n° 13.
I. Métal doux.....	kilogr. 65 à 75	kilogr. 55 à 75	60	19	14
II. Qualité ordinaire.....	85 à 95	75 à 85	80	19	14
III. Qualité à grande résistance.....	130 à 140	115 à 125	120	20	18
IV. Qualité supérieure.....	150 à 160	135 à 145	130	24	21
V. Qualité extra su- périeure.....	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 tréllage 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 kilog. 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 kilog. par numéro. Le nombre des phâges 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 greins, elle est encore plus forte, et, avec des grélins en fils fins, elle dépasse même parfois le 1/4 de la résistance avant câblage.

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

MASSON & Cie, Editeurs, 120, Boulevard 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-electricien, 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 500 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'Ecole 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 chimiques.	ÉQUIVALENTS chimiques.	POIDS 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	2,43
Fluor.....	Fl	19,00	—
Hydrogène.....	H	4,00	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	2,49
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	9,89
Cadmium.....	Cd	56,00	8,63
Calcium.....	Ca	20,00	1,58
Cérium.....	Ce	70,63	—
Chrome.....	Cr	26,20	6,80
Cobalt.....	Co	29,50	7,81
Césium.....	Cs	132,60	—
Cuivre.....	Cu	31,75	8,95
Didyme.....	Di	73,50	—

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

MASSON & Cie, Editeurs, 120, Boul^e Saint-Germain, PARIS

ENCYCLOPÉDIE SCIENTIFIQUE

DES AIDE-MÉMOIRE

Directeur : H. LÉAUTÉ, de l'Institut.

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

- BLONDÉL (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.
DU MONT (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 (E.), 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. LETHEULE, 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.	SYMBOLS chimiques.	ÉQUIVALENTS chimiques.	POIDS spécifiques.
MÉTAUX			
Erbium.....	Er	85,27	—
Etain.....	Sn	59,00	7,29
Fer.....	Fe	28,00	7,78
Gallium.....	Ga	34,50	—
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
Mercurie.....	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	53,35	11,80
Pelopium.....	Pp	—	—
Platine.....	Pt	78,90	21,30
Plomb.....	Pb	103,50	11,33
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	201,00	11,86
Thorium.....	Th	116,95	7,75
Titan.....	Ti	25,00	5,30
Tungstène.....	W	92,00	17,60
Uranium.....	U	120,00	18,40
Vanadium.....	Vn	51,30	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

• • • •

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 TRENTÉ-SIX FRANCS PAR AN. DEMANDEZ UN SPÉCIMEN GRATUIT À LA LIBRAIRIE D'ART L. BASCHET, 12, RUE DE L'ABBAYE, PARIS.

• • • •

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 kilos solubles dans 100 kilos d'eau à la température de 15° centigrades.
Alumine.....	Al ² O ₃	Al 53.26 O 46.74	insol.
Alun	K ₂ SO ₄ .Al ² O ₃ 3SO ₃ +2Al ₂ O ₃	K ₂ SO ₄ 18.35 Al ₂ O ₃ 36.07 Eau 55.58	4.5
Acide arsénieux.....	AsO ₃	As 73.81 O 21.19	1
Acide azotique	AzO ₃ .H ₂ O	Az 22.32 O 76.19 H 1.59	∞
Acide borique.....	B ₂ O ₃	B 31.22 O 68.78	3.9
Acide carbonique.....	CO ₂	C 27.57 O 72.43	ass. sol.
Acide chlorhydrique(gaz)	HCl	Cl 97.35 H 2.65	très sol.
Acide chlorhydrique (li- quide) à 24° B.....	—	HCl 40.00 Eau 60.00	∞
Acide silicique.....	SiO ₃	Si 48.08 O 51.92	insol.
Acide sulfhydrique (gaz)	HS	S 94.13 H 5.87	peu sol.
Acide sulfureux	SO ₂	S 50.00 O 50.00	peu sol.
Acide sulfurique à 60°..	SO ₃ ·H ₂ O	S 32.65 O 65.30 H 2.65	∞
Ammoniac (gaz)	AzH ₃	Az 82.35 H 17.65	très sol.
Ammoniaque (liquide) ..	—	AzH ₃ 38.00 Eau 64.00	∞
Azotate d'argent.....	AgO·AzO ₃	AgO 68.27 AzO ₃ 31.73	100
Azotate de potasse.....	KO·AzO ₃	KO 46.53 AzO ₃ 53.47	30
Azotate de soude.....	NaO·AzO ₃	NaO 36.47 AzO ₃ 63.53	85
Baryte	BaO	Ba 89.51 O 10.46	4

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

Librairie V^e 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
Haussier — Knab — Lissajous — Lordin
Mallet — Hervé-Mangon — Raffalovich — Salvetat — 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.	SOLUBILITÉ de 100 grammes dans l'eau à la température de 10° centigrades.
Carbonate de baryte....	BaCO ₃	BaO 77.66 CO ₂ 22.34	insol.
Carbonate de chaux....	CaCO ₃	CaO 46.00 CO ₂ 53.90	insol.
Carbonate de plomb....	PbCO ₃	PbO 83.52 CO ₂ 16.48	insol.
Carbonate de potasse....	KOCO ₃	KO 68.11 CO ₂ 31.89	150
Carbonate de soude....	NaOCO ₃	NaO 58.50 CO ₂ 41.50	15
Chaux.....	CaO	Ca 71.56 O 28.44	0.18
		{ K 31.84 O 39.18	
Chlorate de potasse....	KClO ₃	Cl 28.98 K 71.02	5.6
Chlorure d'argent....	AgCl	Ag 75.27 Cl 24.73	insol.
Chlorure de calcium....	CaCl	Ca 36.03 Cl 63.96	400
Chlorure d'or.....	AuCl ₃	Au 63.15 Cl 34.84	65
Chlorure de sodium....	NaCl	Na 39.31 Cl 60.69	35
Eau.....	H ₂ O	H 11.11 O 88.89	—
Eau oxygénée.....	H ₂ O ₂	H 5.89 O 94.11	8
Magnésie.....	MgO	Mg 61.29 O 38.71	0.02
Oxyde d'antimoine....	Sb ₂ O ₃	Sb 84.32 O 15.68	insol.
Oxyde de carbone.....	CO	C 42.86 O 57.14	insol.
Oxyde de cuivre.....	CuO	Cu 79.82 O 20.18	insol.
Oxyde d'étain	SnO	Sn 88.03 O 11.97	insol.
Oxyde de fer.....	FeO	Fe 77.23 O 22.77	insol.
Oxyde de fer magnétique.....	Fe ₃ O ₄	Fe 71.78 O 28.22	insol.

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

ÉLECTRICITÉ PARISIENNE MÉCANIQUE

HORS CONCOURS MEMBRE DU JURY

ANNES 1893-1894-1895

BALAISS FEUILLETÉS

POUR LA GRANDE EXPOSITION INTERNATIONALE DE PARIS

BOUDREAU & REHOUZE FILLE

PARIS

The illustration shows a person in a dynamic pose, possibly riding or pushing a lion, which is a common symbol for strength and quality. The person is surrounded by several coins, some of which have inscriptions like "1893", "1894", and "1895". The background features decorative floral patterns.

LES BALAIS FEUILLETÉS EN PAPIER MÉTALLIQUE SONT COMPOSÉS D'UN MÉTAL SPÉCIAL LAMINÉ AUSSI MINCE QUE POSSIBLE (40 À 50 FEUILLES PAR MILLIMÉTRÉ D'ÉPAISSEUR)

LEUR GRANDE DURETÉ ET LEUR FAIBLE PÉGASEMENT SONT LES SEULS AVANTAGES PROPRES AUX BALAIS EN TOILE MÉTALLIQUE, CAR, À SECTION ÉGALE, ILS CONTIENNENT DEUX FOIS PLUS DE MÉTAL.

DOUZE JUGEMENTS ONT CONDAMNÉ LES CONTRAFACEURS ET VENDEURS DE CONTRELÀÇON. EXIGER LA MARQUE DE FABRIQUE DÉPOSÉE SUR CHAQUE BALAI.

130

RENSEIGNEMENTS CHIMIQUES

NOMS DES CORPS.	FORMULE chimique.	COMPOSITION chimique.	NOUVEAU TABLEAU solubilités dans 100 millilitres d'eau à la température de 10° centigrades
Oxyde de fer (sesquioxyde).....	Fe ₂ O ₃	{ Fe 69,33 O 30,66	insol.
Oxyde de mercure.....	HgO	{ Hg 92,59 O 7,41	insol.
Oxyde de nickel.....	NiO	{ Ni 78,69 O 21,31	insol.
Oxyde de zinc.....	ZnO	{ Zn 80,29 O 19,74	insol.
Potasse.....	KO	{ K 83,05 O 16,95	très sol.
Soude.....	NaO	{ Na 74,42 O 25,58	60
Strontiane.....	StO	{ St 84,53 O 15,45	--
Sulfate de baryte.....	BaOSO ₄	{ BaO 65,66 SO ₄ 34,33	insol.
Sulfate de chaux.....	CaOSO ₄ ·2aq	{ CaO 32,65 SO ₄ 46,51 eau 20,94	0,2
Sulfate de cuivre.....	CuOSO ₄ ·5aq	{ CuO 31,87 SO ₄ 32,06 eau 36,07	37
Sulfate de fer.....	FeOSO ₄ ·7aq	{ FeO 19,75 SO ₄ 34,75 eau 45,50	60
Sulfate de potasse.....	KOSO ₄	{ KO 53,00 SO ₄ 46,00	10
Sulfate de soude.....	NaOSO ₄	{ NaO 43,67 SO ₄ 56,33	10
Sulfure de carbone.....	CS ₂	{ C 15,79 S 84,21	insol.

Composition de l'air.

	en volume	en poids
Oxygène.....	20,93	23
Azote.....	79,07	77
Acide carbonique 4 à 6 dix millièmes en volume.		

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



ISE en explo-
tation depuis
trois ans à
peine, il résulte des
applications faites en
Europe sur près de
15,000 dynamos, que
**l'emploi de la Lubri-
fiante est indispensable**
pour l'entretien des
collecteurs.

La Lubrifiante supprime les étincelles sur les
dynamos de construction défective ou sur-
chargées.

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

EN VENTE
8, rue Hautefeuille
PARIS, VI^e
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 d'ébullition.	NOMBRE DE KILOG. SOLUBLES dans 100 kilog. d'eau à la température de 10° centigrades.
HYDROCARBURES.			
Anthracène.....	C ₂₈ H ₁₀	360	ins.
Benzine.....	C ₁₂ H ₆	86.5	ins.
Essence de térbenthine.	C ₂₀ H ₁₆	136.8	ins.
Hydrogène bicarboné.	C ₂ H ₄	gaz	p. sol.
Hydrogène protocarboné.	C ₂ H ₂	gaz	p. sol.
Naphtaline.....	C ₂₀ H ₈	218	ins.
Toluène.....	C ₁₄ H ₈	111	ins.
SUCRES.			
Glucose.....	C ₆ H ₁₂ O ₆	—	t. s.
Lactose (sucre de lait)...	C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁	—	20
Saccharose (sucre de canne).....	C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁	—	300
HYDRATES DE CARBONE.			
Amidon.....	C ₁₂ H ₂₀ O ₁₀	—	ins.
Cellulose.....	C ₁₂ H ₂₀ O ₁₀	—	ins.
— nitrique (coton poudré),.....	C ₁₂ H ₇ Az ₂ O ₁₂	—	ins.
Dextrine,.....	C ₁₂ H ₂₀ O ₁₀	—	sol.
ALCOOLS ET ÉTHERS.			
Alcool méthylique (esprit de bois).....	C ₂ H ₄ O ₂	66°3	8
Alcool ordinaire (éthylique).....	C ₃ H ₆ O ₂	78.3	8
Aldéhyde.....	C ₂ H ₄ O ₂	20.8	8
Chloroforme.....	C ₂ HCl ₃	63.0	ins.
Ether (ordinaire).....	C ₂ H ₆ O ₂	35.5	10
Glycérine.....	C ₃ H ₈ O ₆	290.4	ins.
Nitroglycéline,.....	C ₃ H ₅ Az ₂ O ₁₈	—	ins.
Phénol,.....	C ₆ H ₅ HO ₂	183.0	6
ACIDES.			
Acide acétique.....	C ₂ H ₄ O ₄	120	8
Acide citrique.....	C ₆ H ₈ O ₇	—	260
Acide lactique.....	C ₃ H ₆ O ₆	—	8
Acide margarique.....	C ₆ H ₈ O ₄	—	ins.
Acide oléique.....	C ₁₈ H ₃₄ O ₄	—	ins.
Acide oxalique.....	C ₄ H ₂ O ₄ +2aq	—	13

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

Balais feuilletés en papier métallique.

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....	60	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.

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

L. BOUDREAUX, 8, rue Hauteville, Paris (VI^e).

RENSEIGNEMENTS CHIMIQUES

NOMS DES CORPS.	FORMULE CHIMIQUE.	TEMPÉRATURE d'ébullition.	Nombre de kilog. solides dans 100 kilo. d'eau à la température de 10° centigrades.
ACIDES.			
Acide stéarique.....	C ₁₈ H ₃₆ O ₄	—	ins.
Acide tannique.....	C ₆ H ₅ O ₂ C ₆ H ₃ O ₂	—	t. s.
Acide tartrique.....	C ₄ H ₆ O ₄	—	25
ALCALIS ORGANIQUES			
Aniline.....	C ₆ H ₅ NH ₂	182	3
Méthylamine	C ₂ H ₅ NH ₂	—3	t. s.
Morphine.....	C ₂₁ H ₂₁ N ₃ O ₃	—	0.1
Nicotine.....	C ₁₀ H ₁₄ N ₂	250	t. s.
Quinine.....	C ₂₀ H ₂₄ N ₂ O ₄	—	0.05
Strychnine.....	C ₂₁ H ₂₁ N ₃ O ₃	—	0.02
MATIÈRES ANIMALS.			
Albumine.....	C ₁₄₄ H ₂₁₂ N ₁₈ S ₂ O 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 150 à 175

Indice d'hydraulicité des différentes chaux ou rapport du poids des matières hydraulantes (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	1m ^c	1m ^c ,5
Mortiers moyens	1m ^c	0m ^c ,40 à 0m ^c ,50
Mortiers maigres.....	1m ^c	0m ^c ,40 à 0m ^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 en degrés C.
Plomb	Etain	Bismuth	—
—	—	—	—
2	3	5	91
1	4	5	118
1	4	1	125
1	1	1	141

Alliage adhérent au verre.

Verser 5 % de cuivre dont 95 % 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 pouce ou au bouchon.

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

Conductibilité parfaite. Usure des Balais réduite au minimum.

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

L. BOUDREAUX, 8, rue Hautefeuille, Paris (VI^e.)

RENSEIGNEMENTS CHIMIQUES

BRONZES ET LAITONS

Bronze d'aluminium. { Cuirre..... 90
Aluminium... 10

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

ALLIAGES DIVERS

Métal antifriction pour coussinets et tiroirs de machines marines.....	Cuirre..... 8 Étain..... 90 Antimoine... 8
Métal blanc pour coussinets de wagons de chemins de fer.....	Cuirre..... 5,555 Étain..... 83,333 Antimoine. 11,111
Métal blanc pour garnitures de tiges de piston de locomotives.....	Étain..... 15 Plomb..... 76 Antimoine... 10
Soudures à l'étain. { pour ferblantiers..... { pour zingueurs..... { pour plombiers.....	Étain..... 45 Plomb..... 55 Étain..... 40 Plomb..... 60 Étain..... 36 Plomb..... 63 Étain..... 92 Plomb..... 8 Plomb.... 77 à 91 Antimoine. 23 à 9
Alliage des potiers d'étain (robinets, vaisselle, etc.)	{ Cuirre..... 60 Zinc..... 20 Nickel..... 20
Caractères d'imprimerie.....	{ Cuirre..... 58 Zinc..... 24 Nickel..... 16
Maillechort pour réflecteurs de lanterne.....	
Maillechort (pour pièces fondues).....	

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 double de potasse et de soude).	10 grammes.
Azotate d'argent.....	9 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'envelopper d'une couche de vernis. On peut recommencer l'opération si l'on veut une plus grande épaisseur d'argent.

Conductibilité parfaite. Usure des Balais réduite au minimum.

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

L. BOUDREAU, 8, rue Hautefeuille, Paris (VI^e).

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-SI-ONS.	POIDS.	DIMEN-SI-ONS.	POIDS.	DIMEN-SI-ONS.	POIDS.
mill.	kil. gr.	mill.	kil. gr.	mill.	kil. gr.
1	0 008	38	11 246	35	43 866
2	0 031	39	11 806	56	44 983
3	0 070	40	12 461	77	46 176
4	0 129	41	13 092	78	47 382
5	0 195	42	13 738	79	48 605
6	0 280	43	14 400	80	49 833
7	0 382	44	15 078	81	51 097
8	0 498	45	15 751	82	52 367
9	0 631	46	16 479	83	53 632
10	0 770	47	17 204	84	54 952
11	0 912	48	17 934	85	56 298
12	1 151	49	18 699	86	57 600
13	1 316	50	19 470	87	58 947
14	1 525	51	20 237	88	60 310
15	1 752	52	21 039	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	68 815
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	73 262
24	4 486	61	28 979	98	74 776
25	4 868	62	29 937	99	76 330
26	5 265	63	30 911	100	77 880
27	5 677	64	31 900	101	79 453
28	6 106	65	32 884	102	81 026
29	6 550	66	33 925	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	9 530	72	40 373	109	92 529
36	10 093	73	41 502	110	94 235
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 et alliages.	Fonte, fer, acier.
-----------------------------	--------------------

Phosphate de soude cristallisé	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.

Conductibilité parfaite. Usure des Balais réduite au minimum.

L. BOUDREAUX, 8, rue Hautefeuille, Paris (VI^e).

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	0 024	35	7 496	68	28 294
3	0 055	36	7 930	69	29 433
4	0 098	37	8 377	70	29 983
5	0 158	38	8 836	71	30 846
6	0 230	39	9 307	72	31 721
7	0 300	40	9 791	73	32 648
8	0 392	41	10 280	74	33 568
9	0 496	42	10 734	75	34 419
10	0 612	43	11 314	76	35 343
11	0 740	44	11 845	77	36 280
12	0 881	45	12 391	78	37 228
13	1 034	46	12 948	79	38 189
14	1 199	47	13 517	80	39 162
15	1 377	48	14 099	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	2 443	53	17 183	86	45 256
21	2 698	54	17 832	87	46 313
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	24 285	96	56 393
31	5 880	64	25 063	97	57 574
32	6 266	65	25 853	98	58 664
33	6 664	66	26 654	99	59 762
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 considéra toutefois que comme des moyennes empiriques, en degré 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.

Balais feuillets 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 opo 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. Etendre 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

Conductibilité parfaite. Usure des Balais réduite au minimum.

L. BOUDREAU, 8, rue Hautefeuille, Paris (VI^e).

RENSEIGNEMENTS COMMERCIAUX

Fils de fer et d'acier.

TABLEAU COMPARÉ DES JAUGES ANGLAISE ET DE PARIS

NUMÉROS FRANÇAIS.	NUMÉROS ANGLAIS.	DIAMÈTRE DES FILS en dixièmes de millimètre.	SECTION en MILLIMÈTRES carrés.	POIDS de 1 000 MÈTRES.	LONGUEUR d'un KILOGRAMME.
P	23	5	0,196	1,53	633,60
1	24	6	0,287	2,20	431,34
2	23	7	0,385	3 "	333,33
3	22	8	0,503	3,92	255,10
4	21	9	0,636	4,96	261,61
5	20	10	0,785	6,12	163,49
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	2,515	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	5,723	44,63	22,40
17	11	30	7,068	55,43	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	300,49	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	475,38	2,11
29	009	94	69,398	541,28	1,85
30	0000	109	78,541	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-minutes 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 dessêcher 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 % ou en les frottant avec une bouillie chaude de blanc d'Espagne, de carbonate de soude et d'eau.

Ensuite, décapier 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^e).

Conductibilité parfaite. Usure des Balais réduite au minimum.

RENSEIGNEMENTS COMMERCIAUX

**Tubes en fer pour grilles, stores, rampes
d'escalier et travaux de serrurerie.**

DIAMÈTRE extérieur.	ÉPAISSEUR.	POIDS par mètre.	DIAMÈTRE extérieur.	ÉPAISSEUR.	POIDS par mètre.
mill.	mill.	kil.	mill.	mill.	kil.
14	1,6	0,500	32	1,8	1,320
16	1,6	0,565	35	2,3	1,760
18	1,6	0,645	40	2,3	2,130
20	1,6	0,720	45	2,5	2,600
22	1,8	0,860	50	3,5	3,440
25	1,8	1,043	55	3,5	4,410
28	1,8	1,150	60	3,5	4,840
30	1,8	1,240			

**Tubes en fer soudés par recouvrement
pour locomotives, chaudières tubulaires et transmissions de vapeur.**

DIAMÈTRE extérieur.	ÉPAISSEUR.	POIDS du mètre.	DIAMÈTRE extérieur.	ÉPAISSEUR.	POIDS 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 1/3	2,600	165	5 1/2	21,500
50	2 1/3	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	12,330	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 cuvrage : Les poids indiqués sont pour un volume de 25 litres.

Produits,	Fer et acier,		Etain fonte et zinc,	Mèches objets de zinc,
	A froid.	A chaud.		
Bisulfite de soude,	500	200	300	100
Cyanure de potassium	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.

Cuvrage par immersion.

Décapier 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

Conductibilité parfaite. Usure des Balais réduite au minimum.

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

L. BOUDREAUX, 8, rue Hautefeuille, Paris (VI^e).

RENSEIGNEMENTS COMMERCIAUX

Tableau des poids des plombs ouvrés.

PIOMB LAMINE

ÉPAISSEUR en m/m.	1 m.	2 m.	3 m.	4 m.	5 m.	6 m.	7 m.	8 m.
Poids du mètre carré.	k.	k.						
11,35	22,70	34,05	45,40	56,75	68,10	79,45	90,10	

TUYAUX.

DIAMÈTRE, intérieurs en millimét.	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.			
6	0,32	0,50	0,86	1,29	1,80	"	"	"	"	"			
10	"	0,85	1,40	2,00	2,65	3,40	4,25	"	"	"			
12	"	0,90	1,60	2,20	3,00	3,85	4,75	"	"	"			
13	"	1,00	1,80	2,50	3,20	4,00	5,00	"	"	"			
16	"	1,30	2,00	3,00	3,70	4,70	5,70	"	"	"			
18	"	1,50	2,20	3,10	4,00	5,10	6,20	"	"	"			
20	"	1,70	2,45	3,40	4,45	5,50	6,75	8,00	9,30	11,70			
25	"	"	3,00	4,15	5,35	6,65	8,00	9,40	10,90	12,50			
27	"	"	"	3,15	4,40	5,65	7,00	8,40	10,00	11,55	13,20		
30	"	"	"	"	3,60	4,90	6,25	7,70	9,25	10,85	12,50	14,25	
33	"	"	"	"	"	4,00	5,55	7,15	8,75	10,50	12,25	14,45	16,05
40	"	"	"	"	"	"	6,25	8,00	9,80	11,75	13,70	15,70	17,80
45	"	"	"	"	"	"	"	8,90	10,95	13,00	15,10	17,30	19,60
50	"	"	"	"	"	"	"	9,80	12,00	14,10	16,55	18,95	21,50
55	"	"	"	"	"	"	"	10,70	13,05	15,35	17,95	20,55	23,15
60	"	"	"	"	"	"	"	11,60	14,10	16,70	19,40	22,15	24,95
65	"	"	"	"	"	"	"	12,40	15,00	18,60	20,80	23,75	26,75
70	"	"	"	"	"	"	"	13,35	16,25	19,20	22,25	25,35	28,50
80	"	"	"	"	"	"	"	15,15	18,10	21,50	25,40	30,55	32,10
95	"	"	"	"	"	"	"	17,80	21,60	25,45	29,40	33,35	37,55
110	"	"	"	"	"	"	"	20,30	24,80	29,20	33,65	38,20	42,80

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 layer et essuyer.

On répète plusieurs fois ces opérations jusqu'à épaisseur voulue.

Laitonisage 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

Conductibilité parfaite. Usure des Balais réduite au minimum.

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

L. BOUDREAUX, 8, rue Hautefeuille, Paris (VI^e).

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 des feuilles.	TÔLE.	CUIVRE rouge.	PLOMB.	ZINC.	ÉTAIN.	ARGENT.
mill.	kil.	kil.	kil.	kil.	kil.	kil.
1/4	1.947	2.197	2.898	1.715	1.823	2.652
1/2	3.894	4.394	5.676	3.430	3.630	5.305
1	7.788	8.788	11.332	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	31.152	35.152	45.108	27.544	29.204	42.440
5	38.940	43.940	56.760	34.305	36.500	53.050
6	46.728	52.728	68.412	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	81.880
9	70.092	79.092	102.168	61.749	65.700	93.490
10	77.880	87.880	113.520	68.610	74.000	106.410
11	85.668	96.668	124.812	75.474	80.300	116.730
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	96.034	102.260	148.540
15	116.820	131.820	170.280	102.915	109.560	159.150
16	124.608	140.608	181.632	109.776	116.860	163.760
17	132.396	149.396	192.984	116.637	124.100	180.370
18	140.184	158.184	204.336	123.308	131.400	190.380
19	147.972	166.972	215.688	130.359	138.700	201.590
20	155.760	173.760	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 50 × 1 m 15.	7k20	14k40	28k80	43k20	57k60
2 " " 30.	—	24 " "	48 "	72 "	96 "
2 30 × 1 30.	—	28 "	56 "	84 "	112 "
3 30 × 1 29.	—	36 "	72 "	108 "	144 "
4 " " 20.	—	44 "	88 "	132 "	176 "

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

Balais feuillets 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 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.

Imprégnner 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	6 —

Quand l'écriture est sèche, passer sur chaque ligne avec une plume trempée dans la solution :

Protochlorure d'étain	1 grammes.
Eau distillée.....	6 —

Conductibilité parfaite. Usure des Balais réduite au minimum.

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

L. BOUDREAU, 8, rue Hautefeuille, Paris (VI).

RENSEIGNEMENTS COMMERCIAUX

**Tubes en fer soudés par rapprochement
pour conduites d'eau et de gaz.**

DIAMÈTRES		POIDS		DIAMÈTRES		POIDS	
intérieur.	extérieur.	du mètre.	kil.	intérieur.	extérieur.	du mètre.	kil.
mill.	mill.			mill.	mill.		
5	10	-0,455	33	42	44	4,130	
8	13	0,645	40	49	50	4,900	
12	17	0,890	50	60	66	6,740	
15	21	1,320	60	70	76	7,950	
21	27	1,765	66	76	82	8,690	
27	34	2,613	72	82	90	9,420	
			80	90			10,400

Poids du mètre courant des tubes en cuivre rouge.

DIAMÈTRES EXTÉRIEURS en millim.	ÉPAISSEURS EN MILLIMÈTRES.									
	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2	2 1/2	3	4	5	
mill.	k.	k.	k.	k.	k.	k.	k.	k.	k.	
10	0,305	0,393	0,483	0,572	0,663	0,876	1,078	1,348	2,073	
15	0,442	0,566	0,691	0,815	0,933	1,216	1,492	2,101	2,464	
20	0,580	0,739	0,888	1,037	1,216	1,562	1,907	2,634	3,456	
25	0,719	0,912	1,103	1,299	1,492	1,998	2,322	3,207	4,146	
30	0,857	1,085	1,313	1,551	1,769	2,254	2,737	3,560	4,857	
35	0,995	1,258	1,580	1,783	2,045	2,599	3,150	4,313	5,528	
40	1,133	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	2,594	3,289	3,981	5,419	6,910	
50	1,410	1,776	2,143	2,569	2,875	3,634	4,396	5,972	7,601	
55	1,549	1,949	2,350	2,781	3,151	3,979	4,810	6,525	8,292	
60	1,714	2,122	2,557	2,993	3,328	4,324	5,223	7,078	8,993	
65	1,895	2,295	2,763	3,253	3,704	4,669	5,640	7,631	9,674	
70	2,150	2,468	2,972	3,477	3,981	5,015	6,037	8,184	10,363	
75	2,228	2,641	3,180	3,719	4,257	5,361	6,460	8,732	11,038	
80	2,307	2,814	3,387	3,961	4,534	5,707	6,884	9,280	11,749	
85	2,348	2,987	3,595	4,203	4,810	6,034	7,209	9,842	12,449	
90	2,995	3,160	3,802	4,445	5,087	6,399	7,714	10,395	13,131	
95	3,085	3,335	4,010	4,887	5,363	6,745	8,128	10,948	13,822	
100	3,148	3,406	4,217	5,229	5,634	7,091	8,543	11,301	14,513	
105	3,321	3,771	4,424	5,640	5,916	7,437	8,968	12,654	15,204	
110	3,520	4,052	4,995	5,772	6,193	7,783	9,373	12,697	15,896	
115	4,013	4,318	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	8,475	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

Conductibilité parfaite. Usure des Balais réduite au minimum.

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

L. BOUDREAUX, 8, rue Hautefeuille, Paris (VI^e).

RENSEIGNEMENTS COMMERCIAUX

Nouveau tarif du zinc laminé.

En dimensions métriques, avec le poids des feuilles de chaque numéro dans les diverses dimensions.

NOMBRES	ÉPAISSEUR DES FEUILLES	DIMENSIONS ET POIDS DES FEUILLES												POIDS MOYEN DU MÈTRE CARRÉ	
		Pour doublage des navires.				Pour toitures et autres emplois.				Pour revêtement de sols.					
		Largur 0m35	Longeur 1m15	Largur 0m40	Longeur 1m30	Largur 0m50	Longeur 2m "	Largur 0m65	Longeur 2m "	Largur 0m80	Longeur 2m "	Largur 1m "	Longeur 2m "		
10	mm. kg.	kg.	kg.	kg.	kg.	kg.	kg.	kg.	kg.	kg.	kg.	kg.	kg.	3,30	
11	0,50	"	"	3,50	4,55	3,60	7,00	8,12	4,06						
11	0,58	"	"	4,06	5,28	6,49	9,24	10,36	5,62						
12	0,66	"	"	4,62	6,00	7,39	10,36	11,48	6,18						
13	0,74	"	"	5,18	6,73	8,28	10,36	11,48	7,18						
14	0,82	"	"	5,74	7,46	9,18	10,36	11,48	8,18						
15	0,95	2,67	3,45	6,63	8,64	10,63	12,30	13,30	9,65						
16	1,18	3,04	3,93	7,56	9,82	12,09	15,12	16,94	11,01						
17	1,21	3,41	4,40	8,47	11,01	13,55	16,94	18,76	12,09						
18	1,31	3,77	4,87	9,38	12,19	15,00	18,76	20,58	13,37						
19	1,47	4,14	5,33	10,29	13,37	16,56	20,58	22,40	14,20						
20	1,60	4,51	5,82	11,20	14,56	17,92	21,44	24,92	15,00						
21	1,78	"	"	12,46	16,49	19,93	24,92	28,44	16,19						
22	1,96	"	"	13,72	17,83	21,95	27,44	31,72	17,83						
23	2,14	"	"	14,98	19,47	23,96	29,96	34,44	21,44						
24	2,32	"	"	16,23	21,44	23,98	32,48	37,76	22,76						
25	2,50	"	"	17,30	22,75	28,00	35,00	41,44	24,75						
26	2,68	"	"	18,76	24,38	30,01	37,32	44,76	26,38						
Surface de chaque feuille dans les diverses dimensions.		0m402	0m520	1m00	1m30	1m60	2m00								

OBSERVATION. — Les épaisseurs au-dessous du n° 10 sont employées pour le satinage des papiers ; elles sont d'un prix plus élevé que les numéros ordinaires.

Couvertures en zinc cannelé.

Dimensions des feuilles..	$\left\{ \begin{array}{l} 2m25 \text{ longr sur } 0m85 \text{ largr totale ou } 0m80, \\ \text{largeur utile : surface de la feuille } 1m91, \\ \text{surface développée } 2m26. \end{array} \right.$							Numéros du zinc des feuilles..	12	13	14	15	16	17	18
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm		mm	mm	mm	mm	mm	mm	
Épaisseurs approxim. en mm.	0,66	0,74	0,82	0,95	1,08	1,21	1,34								
Poids moyen des feuilles.....	10k39	11k63	12k91	14k96	17k01	19k06	21k10								
Poids moyen du mètre carré..	5k44	6k10	6k76	7k83	8k90	9k98	11k95								

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 encré.

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 —

Conductibilité parfaite. Usure des Balais réduite au minimum.

L. BOUDREAUX, 8, rue Hautefeuille, Paris (VI^e).

RENSEIGNEMENTS COMMERCIAUX

Dimensions commerciales des Tôles

Du Dépot du Creusot, à Paris.

TÔLES DILLES PLOMBÉES ANGLAISES ET à FER CREUSOT 2 s.		FERRON superieur Creusot 6.		ACIER DOUX & CREUSOT A s. à CREUSOT B, " INCAPABLS. Epaisseurs,		ACIER EXTRA DOUX à CREUSOT B, " INCAPABLS. Epaisseurs, Poids par feuille,	
Larguers.	Longuers.	mill.	mill.	mill.	mill.	mill.	kilog.
650 × 1 600	0,35 à 5	"	3 à 10	0,35 à 3,50	"	0,39 à 0,78	2 à 4
650 × 1 650	0,39 à 3,50	5 à 34	"	0,49 à 3,88	5 à 49		
800 × 1 650	0,64 à 2,65	8 à 33	"	1 à 6	13 à 78		
800 × 2 000	0,64 à 2,65	29 à 78	"	0,61 à 5,70	8 à 42		
1 000 × 2 000	0,61 à 2,75	8 à 45	"	0,61 à 5,70			
1 000 × 2 600	0,61 à 2,75	17 à 15	3 à 10	0,7 à 1,6			
1 000 × 3 000	2 à 15	47 à 235	"	0,7 à 1,14			
1 000 × 3 000	2 à 10	47 à 234	"	0,7 à 1,14			
1 100 × 2 400	2 à 6	36 à 108	"	0,85 à 108			
1 200 × 2 000	2 à 6	38 à 113	"	0,88 à 113			
1 200 × 2 200	2 à 13	41 à 268	"	11 à 123			
1 200 × 2 200	3 à 6	85 à 168	"	11 à 123			
1 200 × 3 000	3 à 6	61 à 122	"	41 à 123			
1 300 × 2 000	3 à 6	58 à 363	"	47 à 144			
1 300 × 2 300	2,80 à 13	58 à 363	"	47 à 144			
1 300 × 3 000	3 à 6	91 à 183	"	111 à 212			
1 500 × 3 000	3 à 6	166 à 211	"	111 à 212			

TÔLES STRIÉES POUR PARQUETS
6,00 mill. × 2 000 mill. 1 800 mill. × 2 000 mill. 1 400 mill. × 2 000 mill. Epaisseur 6 mill. 12 à 7 mill. Poids compris.

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

● Balais feuilletés en papier métallique. ●

RECETTES ET PROCÉDÉS UTILES

Chauder 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'éffervescence 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).

Conductibilité parfaite. Usure des Balais réduite au minimum.

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

CORRECTION DES ÉPREUVES D'IMPRIMERIE

/t /r /g	C'est un fait digne de remasque que fin-	lettres à substituer.
/puissam	vention qui a contribué le plus évidemment	Mot à changer.
/les é	à perpétuer/souvenirs historiques n'ait pu	Lettre et mot à ajouter.
/a /a	jusqu'à ce jour répandre quelque clarté	— à supprimer
/s /s	sur le mystère/nb enveloppe sa propre ori-	— à retourner.
/l/r /U/	gnée. 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.
/xx	mement remonter à la moitié du XV ^e siècle.	Petites majuscules.
/‡	Il résulte néanmoins de l'hésitation des érudits	Grande majuscule.
/#	sur ce point historique une incertitude qui	Séparer deux mots.
/C /D	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 gâchées.
/	l'on considère la proximité des temps et	— à redresser.
/	des témoin de cet événement, on	— à nettoyer.
/	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	
/	moins fondées; mais jamais une évidence	Lettres d'un autre oeil.
/x	suffisante pour triompher des scrupules	Espace à baisser.
/	de l'histoire. Depuis le commencement du	Alinéa à faire.
/	xvi ^e siècle jusqu'à nos jours, un très-	Lettre supérieure.
/	grand nombre d'ouvrages ont été publiés sur	Lettres basses.
/	cette matière dans différents pays.	Alinéa à supprimer.
/	Les historiens et les bibliographes se sont	Lignes à rapprocher.
/	livrés aux recherches les plus laborieuses et	— à rapprocher.
/	les plus diverses, sans parvenir à une cer-	
ital. / a	titude irrefragable sur aucun des trois points	A mettre en italique.
rom.	controverées.	en romain.

● ... **Balais feuilletsés 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^o Extrait de bois de Campêche 3 kil. 260
Sulfate de fer cristallisé 0 kil. 240
cuivre 0 gr. 240
Eau (exempte de chaux) 14 litres.
Dissoudre dans l'eau bouillante et filtrer.
2^o Dissoudre 450 grammes de chromate de potasse jaune dans la plus petite quantité d'eau possible;
3^o Indigo en poudre fine 35 grammes.
Acide sulfurique 700 —
Quand l'indigo est dissous, ajouter 5 lit. 1/2 d'eau;

4^o 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^o Glycérine fluide 1 kil. 400
Ajouter la solution n^o 2 à la solution n^o 1, puis y mettre la glycérine; verser le tout dans la solution n^o 3 et ajouter au mélange la solution n^o 4. On a un liquide couleur prune qui devient noir par exposition à l'air; si l'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).

Conductibilité parfaite. Usure des Balais réduite au minimum.

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

CORRECTION DES ÉPREUVES D'IMPRIMERIE

Addition à remonter

“ Mon cousin, comment arrive-t-il que la 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.”

Napoléon
à Berthier.

✓ / p / r]

Coupe.

Correction hors de sa place.

Morsure de frisequette

Addition à baisser

Bourdon de grande étendue

Interligne à baisser

Ligne à espacer également

entre qui chevauche.

Ligne à regagner.

Corrections semblables et successives

Ligne à faire en plus

Mot biffé à conserver

Bourdon indiqué en tête ou en pied.

Coin de page à redresser

“ Mon cousin, demandez aux ministres d'Espagne à Paris, des notes précises sur les abus qu'ils reprochent au général X... 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.”

Napoléon
à Berthier.

Φ Bourdon.
(F. copie, p. 7.)

× /

|||||

“ Mon cousin, je vous envoie des extraits des journaux anglais. Envoyez-en une note 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. Félix.

② //

“ 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.”

† bon

“ 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.”

† des marchandises moyennant

7. Rue de l'Estrapade

PARIS

Relieurs
et
Doreurs

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 induc-
trices;
- d) Court-circuit dans les bobines induc-
trices;
- e) Court-circuit dans le commutateur;
- f) Court-circuit en un point quelconque
de la canalisation.

- D] Circuit ouvert dans les organes de la dynamo ou dans le circuit extérieur. {
a) Interruption dans le circuit des inducteurs;
b) Interruption dans le circuit de l'armature;
c) Les balais n'appuient pas sur le collecteur;
d) Interruption dans le circuit extérieur.

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 détailler 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 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

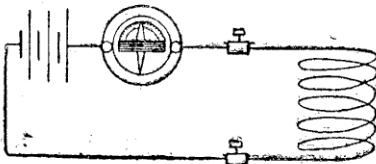


Fig. 1.

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.

11. — Pour trouver la bobine défectueuse, il faut mesurer

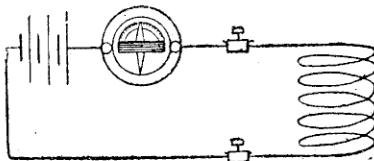


Fig. 2.

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. — *c) 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, fendra 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-

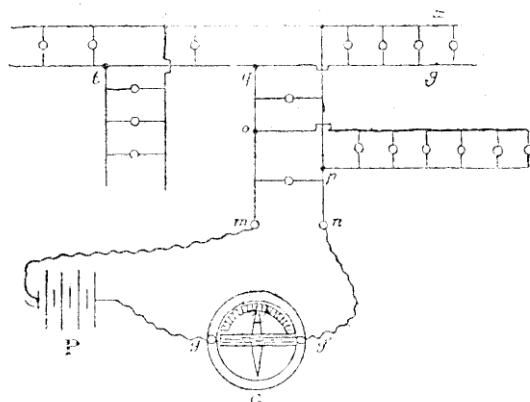


Fig. 3.

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 comprise 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.

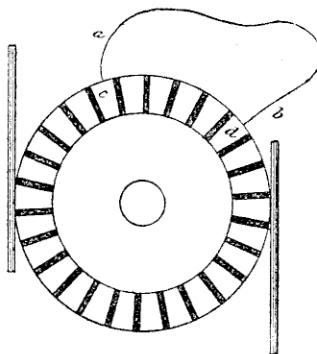


Fig. 4.

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 déviera; 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 *n p* 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.

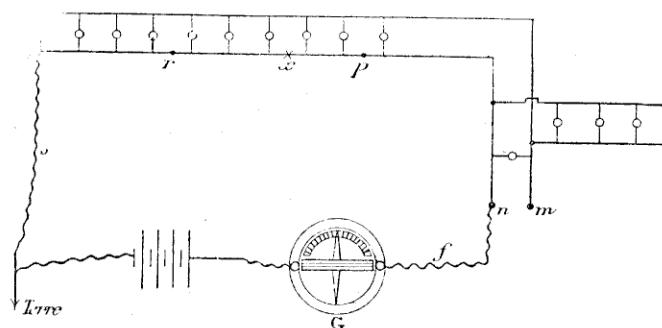


Fig. 5.

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.
 - a) Voltage anormal.
 - b) Intensité trop considérable.
 - c) Mauvais isolement du circuit extérieur.
- 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 compte-tours, 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

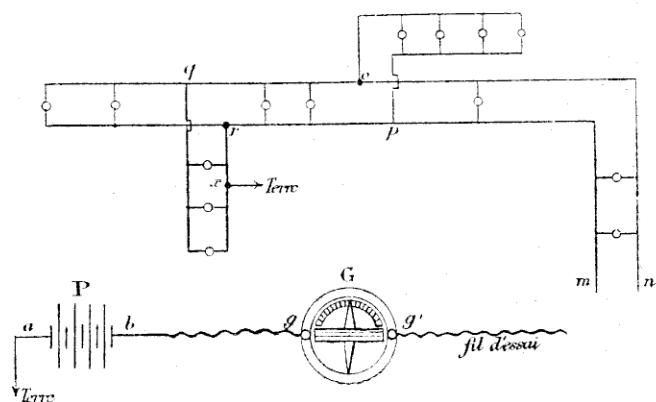


Fig. 6.

courant trop intense. L'observation de l'ampèremètre 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 procèdera 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*. Si l'existe aucune déivation à la terre, l'aiguille du galvanomètre ne dévieras pas; elle dévieras 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^e 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 proscriit. 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'isolation. 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] Isolation 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 tempérance 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 tâche 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.
B] Echauffement des inducteurs.	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'isolation, 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 dérivant une partie, soit par tout autre moyen, par exemple, en levant 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 moyen 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 MARCHE

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] Ecrous 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] **Ecrous 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

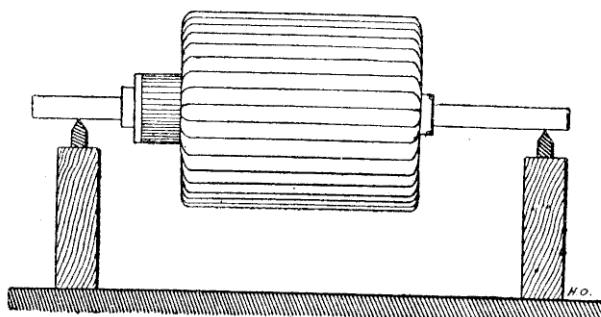


Fig. 7

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 aisément 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 aisément de vérifier le fait, et il suffit alors d'augmenter la résistance du rhéostat d'excitation.

59. — G] **Mauvais calage des balais qui grinent 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 À SA VITESSE NORMALE

60. — On vérifie la vitesse de la dynamo à l'aide d'un compte-tours, 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 abnormal 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 abnormal 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 abnormal.

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). <i>a)</i> Mauvais isolement des bornes de la dynamo (7). <i>b)</i> Mauvais isolement des porte-balais (8). <i>c)</i> Mauvais isolement des bobines inductrices (9). <i>d)</i> Court-circuit dans les bobines inductrices (10, 11). <i>e)</i> Court-circuit dans le commutateur (12). <i>f)</i> Court-circuit en un point quelconque de la canalisation (13, 14, 15). <i>a)</i> Interruption dans le circuit des inducteurs (17). <i>b)</i> Interruption dans le circuit de l'armature (18). <i>c)</i> Les balais n'appuient pas sur le collecteur (19). <i>d)</i> Interruption dans le circuit extérieur (20). <i>a)</i> Inversion des bobines des inducteurs (21). <i>b)</i> Voltage anormal (24). <i>c)</i> Intensité trop considérable (25). <i>c)</i> Mauvais isolement du circuit extérieur (26). <i>B)</i> Mauvais calage des balais (27). <i>C)</i> Mauvais état du commutateur (28). <i>D)</i> Mauvais état des balais et des porte-balais (29).
II. — Il se produit de fortes étincelles aux balais.	A] Surcharge de la dynamo (23).	

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 induc-trice (32).
	H] Faiblesse du champ magnétique induc-teur (33).
III. — Il se produit un échauffement anormal des organes de la dynamo (34).	A] Échauffe-ment de l'ar-mature (35).
	B] Échauffe-ment des in-ducteurs (40).
	C] Échauffe-ment des pa-liers (44).
	a) Courant trop intense dans l'armature (26).
	b) Court-circuit dans l'enrou-lement de l'armature (37).
	c) Courants de Foucault dans le noyau de l'arma-ture (38).
	d) Humidité des bobines de l'armature (39).
	a) Courant d'excitation trop intense (41).
	b) Humidité des bobines in-ductrices (42).
	c) Courants de Foucault dans les pièces polaires(43).
	a) Graissage défectueux (45).
	b) Poussières et corps étran-gers dans les coussinets (46).
	c) Arbre faussé, mal dressé ou mal tourné (47).
	d) Coussinets mal alignés ou trop serrés (48).
	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 rappro-chée de l'une des pièces olaires (51).

IV. — La dynamo produit du bruit ou une trépidation excessive pendant sa marche (52).

V. — L'armature ne tourne pas à sa vitesse normale (60).

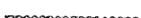
- A] Écrous desserrés (53).
- B] Chocs des butées de l'arbre, du moyeu de la poulie ou du bord de la courroie contre les coussinets (54).
- C] Armature ou poulie mal équilibrée (55).
- D] Chocs de l'armature contre les pièces polaires (56).
- E] Joint de la courroie battant contre la poulie (57).
- F] Ronflement dû aux dents du noyau de l'armature lors de leur passage devant les pièces polaires (58).
- G] Mauvais calage des balais qui grincent sur le collecteur (59).
- A] Surcharge de la dynamo (61).
- B] Court-circuit dans l'armature (62).
- C] Coussinets trop serrés ou corps étrangers et poussières dans les paliers (63).
- D] Frottement de l'armature contre les pièces 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⁽¹⁾

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^o un système de un ou plusieurs aimants soit naturels (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^o un conducteur, se mouvant dans le champ

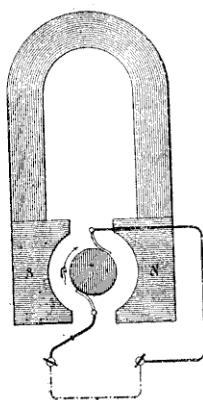


Fig. 1.

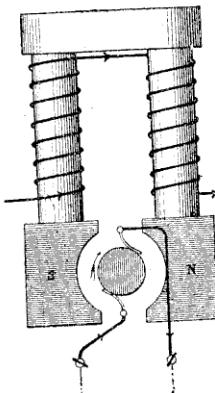


Fig. 2.

(1) Extrait de l'*Aide-Mémoire 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*).

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

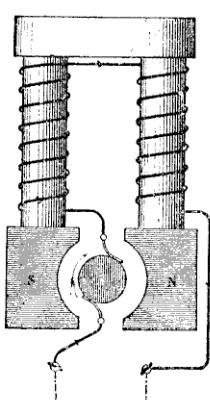


Fig. 3.

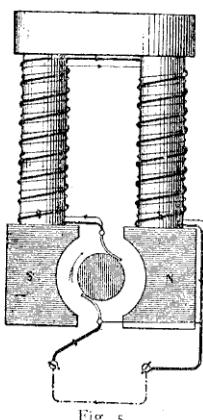


Fig. 5.

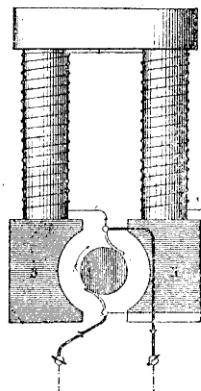


Fig. 4.

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.

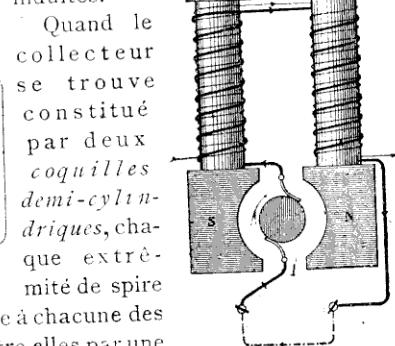


Fig. 6.

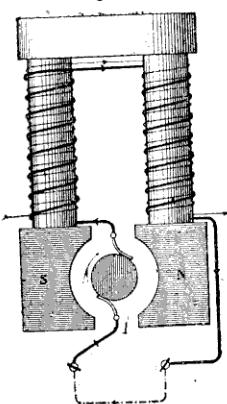


Fig. 7.

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*,

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 débraie 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 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.

ÉCLAIRAGE 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, suffisent.

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'élèver 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 m² de surface, l'éclairement *maximum* à un arc de 9 à 10 A. pour 80 à 100 m² 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 m²; 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 m², et quand on travaille les *noirs*, les couleurs foncées, il faut compter sur un arc de 10 A. par 50 m².

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'écrù 1 lampe de 10 b. pour 2 métiers. Dans les filatures, on demande jusqu'à un éclairage 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 éclairage 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^2 . 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 éclairage de 0,5 b. par m^3 . Pour l'éclairage brillant de la scène, on prend 20 b. par m^2 ou 1,5 b. par m^3 .

Pour les salles des fêtes, salles de danse, on prend une moyenne de 15 bougies par m^2 .

Pour les installations privées, les éclairages de luxe, on admet 20 à 25 b. à 1 m. Pour pouvoir lire commodément, il faut un éclairage de 10 b. à 2 m.

On peut admettre, d'une autre façon, pour un éclairage normal d'intérieur, 2 bougies par m^2 et, pour un éclairage de luxe, 4 à 5 b. par m^2 .

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 éclairages 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 cm, 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.

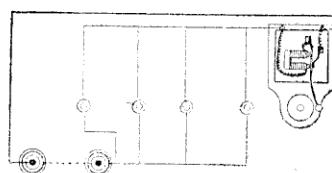


Fig. 8.

Sonneries. — On distingue, pour les usages domestiques :

1^o *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.

2^o *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.

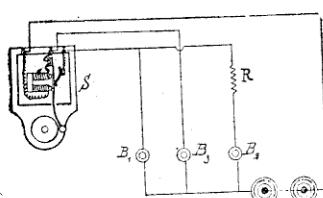


Fig. 9.

3^o *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.

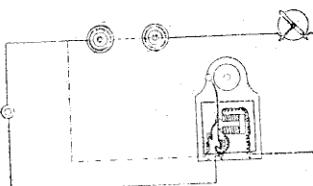


Fig. 10.

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 être commandées par un seul appel* (fig. 11).

Plusieurs sonneries peuvent aussi être 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.

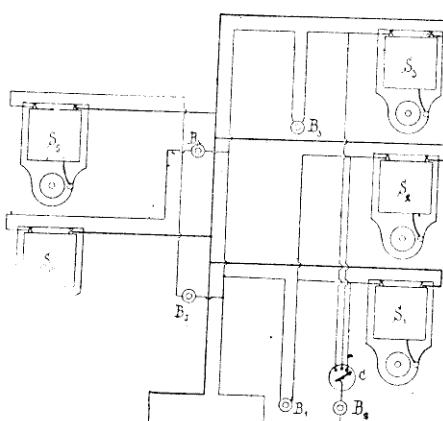


Fig. 11.

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^e 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.

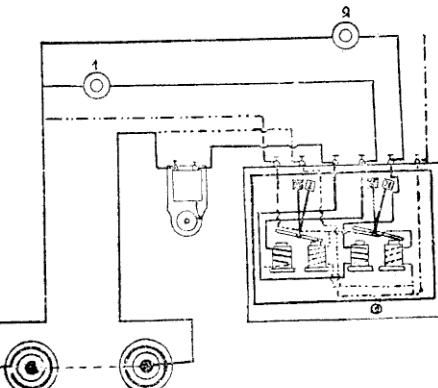


Fig. 12.

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 inconvenient 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 : à préalable 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 1894 MÉCANIQUE

Concours Membre du Jury

MARS ANTIK HISTORIQUE

ANCIENNE

FRANÇAISE

1893 1894 1895 1896 1897 1898 1899



BALAI
REVILLERGUES
PARIS
PROVENCE
PROVENCE
PROVENCE

Les Balais feuillettés 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 suppose 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 une 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 rémission 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 préemptoire 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^o *Sa demande au ministre du Commerce;*

2^o *Une description de la découverte, invention ou application faisant l'objet du brevet demandé* (laquelle devra porter en tête le mot : ORIGINAL);

3^o *Le duplicata de ladite description* (lequel devra porter en tête le mot DUPLICATA);

4^o *Les dessins ou échantillons qui seraient nécessaires pour l'intelligence de la description* (ils devront porter en tête le mot ORIGINAL);

5^o *Le duplicata desdits dessins ou échantillons* (il devra porter en tête le mot DUPLICATA);

6^o *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 mot 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 ayant 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'entrainera 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 brevetter 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
Papier : 210 ou 420 mill.		
Brevets Français et Certificats d'Addition		
NOUVEAU RÈGLEMENT APPLICABLE <i>A partir du 1^{er} Janvier 1902</i>		
DESSINS	ORIGINAL	
	Papier.....	Blanc fort et lisse, sans plis, de l'un des deux formats ci-contre.
	Traits.....	A l'encre de Chine très noire, ou impression; pas de gravures, pas de photographies. Pas de légendes sur le dessin.
	Num. des fig.	En chiffres ordinaires.
	Références..	En lettres majuscules ou minuscules, ou en chiffres ordinaires ayant de 3 à 8 millim. de haut.
	Coupes	Hachurées, sans aucune couleur.
DUPICATA	ORIGINAL	Papier : 330 mill.
	Papier.....	Quelconque ou toile à calquer.
	Traits.....	{ Mêmes règles que pour l'original.
	Num. des fig.	{ Mêmes règles que pour l'original.
	Références..	
	Coupes	Hachurées ou teintées.
DESCRIPTION		
		En double exemplaire, manuscrite ou imprimée sur le recto seulement; format du papier: 210×330 millim, avec marge de 40 millim.
	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 contrefaçon :</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.....	73
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

— 221 —

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 Mémorial</i>	222	



TABLE DES ANNONCES

ACCUMULATEURS

Société française de l'accumulateur Tudor , 81, rue Saint-Lazare, Paris (IX ^e).....	36
--------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

APPAREILLAGE ÉLECTRIQUE

Compagnie française d'appareillage électrique , 16, rue Montgolfier, Paris (III ^e).....	II
J.-A. Genteur , 77, rue Charlot, Paris (III ^e)	46
Langlois , 40, quai Jemmapes, Paris (XI ^e).....	68
Parvillee frères et C^e , 29, rue Gauthey, Paris (XVII ^e)....	66
Jules Richard , 25, rue Mélingue, Paris (XIX ^e).....	34

BALAIS POUR DYNAMOS

L. Boudreaux , 8, rue Hautefeuille, Paris (VI ^e).. III, 23, 79, 130, 160	205
------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

CABLES et FILS

R. Alliot et Rol , 38, rue de Reuilly, Paris (XII ^e).....	46
G. et H.-B. de la Mathe , à Gravelle-Saint-Maurice (Seine). Société industrielle des Téléphones , 28, rue du Quatre-Sep-tembre, Paris (II ^e).....	54

COMPTEURS D'ÉLECTRICITÉ

Compagnie anonyme continentale pour la fabrication des compteurs , 9, rue Pétrelle, Paris (IX ^e).....	24
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

COURS D'ÉLECTRICITÉ, BUREAU DE CONTRÔLE

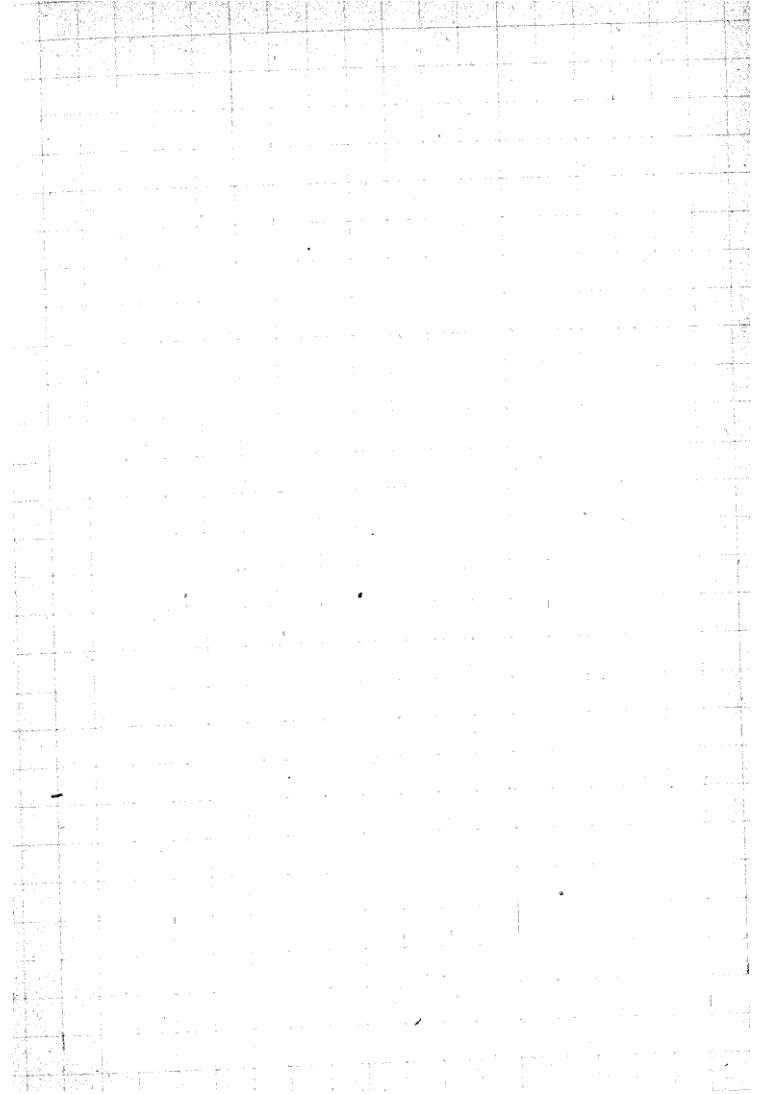
Bureau de contrôle des installations électriques , 12, rue Hippolyte-Lebas, Paris (IX ^e)	64
Cours d'électricité industrielle , Laffargue, secrétaire général, 70, boulevard Magenta, Paris (X ^e)	72
Ecole supérieure d'électricité , 12-14, rue de Staël, Paris (XV ^e).....	70

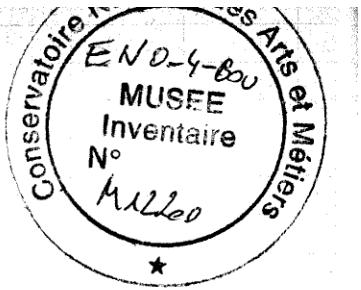
DYNAMOS, CONSTRUCTION DE MATÉRIEL

Compagnie Thomson et Houston , 10, rue de Londres, Paris (IX ^e)	32
------------------------------------------------------------------------------------------	----

La Générale électrique , 45, boulevard Beaumarchais, Paris (III ^e)	44
Maison Breguet , 19, rue Didot, Paris	52
Renard , 229, rue de Paris, à Clamart (Seine)	88
Société l'Eclairage électrique , 27, rue de Rome, Paris (VIII ^e)	26
Société Nouvelle des Etablissemen's Decauville , à Petit-Bourg (Seine-et-Oise)	28
38	
HUILES ET FOURNITURES INDUSTRIELLES	
Compère et Faucher , 106, boulevard Sébastopol, Paris (III ^e)	46
Pradère et Cie , 16, rue du Quatorze-Juillet, Prés-Saint-Gervais (Seine)	50
P. Régnier , 11, rue Etienne-Dolet, Paris (XX ^e)	62
Tachard , 4, rue de Trévise, Paris (IX ^e)	VI
LAMPES A ARC	
L. Bardon , 61, boulevard National, Cligny (Seine)	24
LA LUBRIFIANTE	
L. Boudreaux , 8, rue Hautefeuille, Paris (VI ^e)	V, 80
132	
INDUSTRIES DIVERSES	
Appareils pour blessés, malades : Dupont , 10, rue Hautefeuille, Paris (VI ^e)	76
Bacs pour accumulateurs, caoutchouc : Falconnet-Perrondeau et Cie , à Choisy-le-Roi (Seine)	42
Bicyclettes : A. Soudan , 20, boulevard Sébastopol, Paris (IV ^e)	I
Brevets d'invention : Marillier et Robelet , 42, boulevard Bonne-Nouvelle, Paris (X ^e)	30
Machines à coudre : A. Soudan , 20, boulevard Sébastopol, Paris	I
Machines à écrire " La Dactyle " : O. Rochefort , 46, boulevard Haussmann, Paris (XI ^e)	58
Mécanique de précision : outils : Joseph Fournier 104, rue Oberkampf, Paris (XI ^e)	56
Mécanique : Lamelin , 129, avenue Philippe-Auguste, Paris (XI ^e)	60

Modeleur-mécanicien : Debarle , 34, boulevard de la Villette, Paris (XIX ^e).....	60
Pompes Worthington , 45, rue Lafayette, Paris (IX ^e).....	2
Supra-Moteur , 35, boulevard Magenta, Paris.....	IV
Vins de Touraine : Perret-Villeronde , Ingrandes (Indre-et-Loire)	78
Vitraux d'art : Rosey , 22, boulevard Poissonnière, Paris (IX ^e)	74
JOURNAUX ET REVUES	
L'Electricien , 18, rue des Fossés-Saint-Jacques, Paris (V ^e)..	92
L'Industrie électrique , 9, rue de Fleurus, Paris (VI ^e)	94
Mécanique et Electricité , 15, boulevard Saint-Martin, Paris (III ^e).....	102
Le Mois Scientifique , 33, boulevard des Batignolles, Paris (VIII ^e)	86
La Revue Illustrée , 12, rue de l'Abbaye, Paris (VI ^e)	126
La Vie Scientifique , 122, rue Réaumur, Paris (II ^e).....	78
LIBRAIRIES	
Ch. Béranger , 15, rue des Saints-Pères, Paris (VI ^e)....	108
	112, 114
	116
Bernard-Tignol , 53 bis, quai des Grands-Augustins, Paris (VI ^e).....	90
Vve Ch. Dunod , 29, quai des Grands-Augustins, Paris (VI ^e)	128
Gauthier-Villars , 55, quai des Grands-Augustins, Paris (VI ^e)	104
	106
Larousse , 17, rue de Montparnasse, Paris (VI ^e).....	96
Le Soudier , 174, boulevard Saint-Germain, Paris (VII ^e)....	100
G. Masson , 120, boulevard Saint-Germain, Paris (VI ^e)..	118
	120, 122,
	124
Reliure : Ch. Magnier et ses fils , 7, rue de l'Estrapade, Paris (V ^e).....	160
Marius Michel , 74, rue de Seine, Paris (VI ^e).....	84
Clichés galvanoplastiques en cuivre et en nickel :	
L. Boudreaux , 8, rue Hautefeuille, Paris (VI ^e).....	82
	5





Huiles et Graisses supérieures pour l'Industrie

P. TACHARD

4, rue de Trévise, 4

TÉLÉPHONE
221,13

PARIS (IX^e)

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

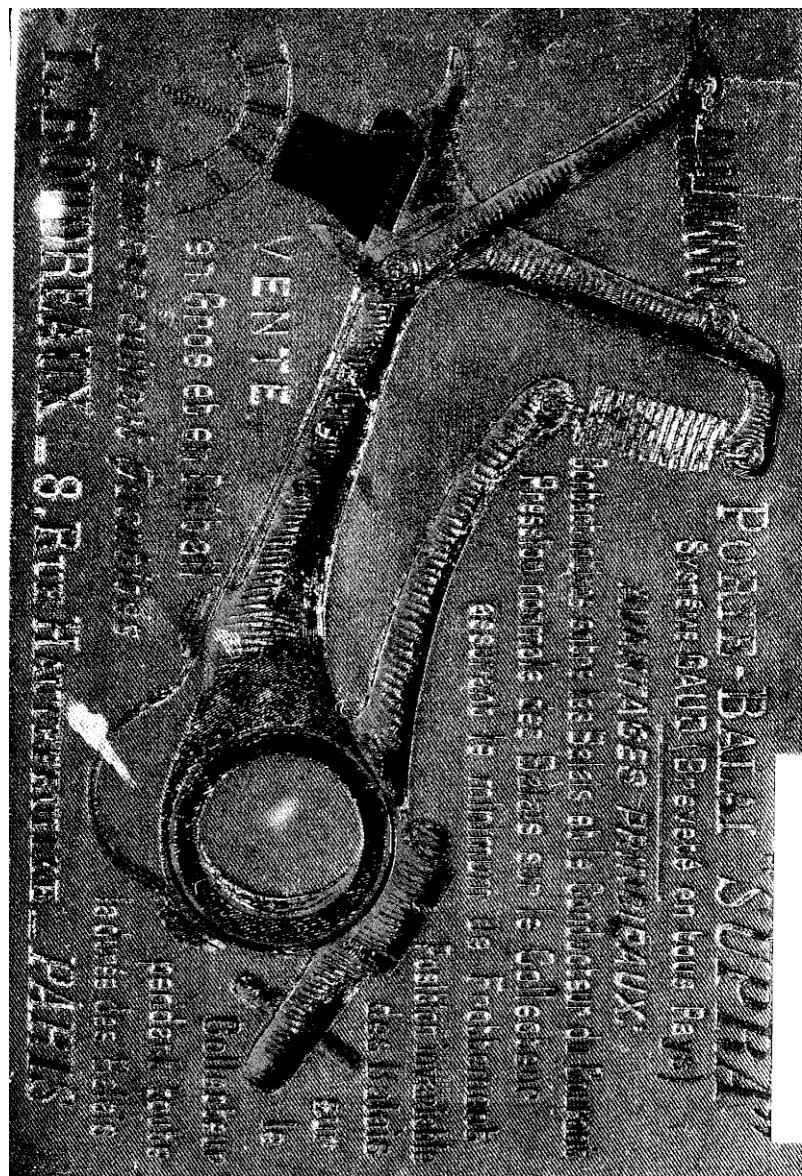
HUILE SPÉCIALE pour Cylindres à vapeur.

- — pour Moteurs à gaz.
- — pour Moteurs à pétrole.
- — pour Dynamos.

Huile "VITESSE" pour Automobiles.

Graisse consistante pour engrenages, etc., etc.

ENVOI FRANCO DU CATALOGUE GÉNÉRAL SUR DEMANDE



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires