

REVUE DE PHYSIQUE ET DE CHIMIE ET DE LEURS APPLICATIONS INDUSTRIELLES

SOMMAIRE DU N° 7

- P. Boucherot** : La résonance électrique et ses applications industrielles.
C. Lescaffette : Nouvelle lampe à incandescence par le pétrole système Hantz.
E. Fleurent : Aimé Girard.
Revue Mensuelle : Chronique. — Physique. — Chimie. — Applications industrielles. — Bibliographie. — Brevets.
-

LA RÉSONNANCE ÉLECTRIQUE ET SES APPLICATIONS INDUSTRIELLES

Par M. P. BOUCHEROT

Dans le n° 6, du 10 avril 1897, de cette *Revue*, j'ai exposé quelques applications industrielles intéressantes du phénomène de la résonance électrique, applications mettant en jeu des courants de fréquences très élevées et demandant, en général, peu d'énergie pour leur mise en œuvre, en me réservant de revenir sur ce sujet et de montrer les applications qui peuvent être faites aux courants alternatifs industriels de fréquence comprise entre 40 et 150 périodes par seconde.

La résonance, ainsi que je le disais, permet de combiner certains appareils utiles dans l'industrie des courants alternatifs et peut être utilisée pour la production industrielle des courants alternatifs par des moyens simples et d'une grande commodité.

Considérons un circuit simple formé d'une capacité, une self-induction et une résistance associées en série, et supposons que par un procédé quelconque on entretienne dans ce circuit la perte continue d'énergie transformée en chaleur dans la résistance par l'effet Joule. Dans ces conditions un courant alternatif, dont la période sera déterminée par la formule $T = 2\pi \sqrt{LC}$, se maintiendra indé-

Revue de physique et de chimie.

finement, et les quantités d'énergie en jeu dans le système pourront être de beaucoup supérieures à celle transformée en chaleur et que nous supposons entretenue continuellement par une intervention extérieure ; nécessairement, ces quantités d'énergie seront à l'état potentiel et tantôt dans une partie du circuit, tantôt dans l'autre ; pendant une demi-période, l'énergie sera accumulée dans le condensateur et passera pendant la demi-période suivante dans la self-induction, pour revenir ensuite dans le condensateur, et ainsi de suite.

Pour fixer les idées, prenons deux exemples plus frappants qui, nous le verrons plus loin, sont susceptibles d'applications industrielles :

1° Ouvrons notre circuit et relierons aux extrémités libres une source de courant alternatif, par exemple un alternateur, dont la période soit justement $T = \pi \sqrt{LC}$. Dans ces conditions, l'intensité qui passera dans le circuit sera exactement celle qui passerait s'il n'y avait que la résistance, c'est-à-dire si la self-induction et la capacité se trouvaient supprimées tout simplement. C'est ce que l'on traduit aujourd'hui couramment dans l'industrie en disant que la capacité annule les effets de la self-induction, lorsqu'elle est convenablement ajustée avec celle-ci. Et, détail très curieux, alors que nous aurons par exemple 100 volts aux bornes de notre circuit, c'est-à-dire produits par l'alternateur, nous pourrions parfaitement avoir 1.000 ou 10.000 volts aux extrémités de la bobine de self-induction ou entre les armatures du condensateur, par suite de la grande quantité d'énergie qui peut être emmagasinée dans chacun de ces appareils en comparaison du RI^2T fourni par l'alternateur pendant une période.

2° Refermons notre circuit comme il était primitivement et plaçons maintenant une autre source de courant en dérivation sur le condensateur, par exemple. Cette source devra être de même fréquence que la première. Dans ces conditions, l'intensité que débitera l'alternateur dans le condensateur, et celle qu'il débitera dans la self-induction et la résistance pourront être, chacune, très supérieure à leur somme, c'est-à-dire au courant total débité par l'alternateur dans les deux circuits ; celui-ci sera strictement égal à celui qui, sous la tension de l'alternateur, donnerait une puissance égale à RI^2 , alors que chacun des courants dérivés sera plus grand, par suite de la superposition à celui-ci du courant de résonance.

Le premier de ces deux exemples peut être appliqué industriellement dans le but d'annuler les effets de la self-induction, ainsi que je

J'ai déjà dit. Veut-on, par exemple, faire passer dans un circuit une intensité plus grande que celle que sa self-induction laisse passer avec la tension dont l'on dispose ; il suffit d'intercaler un condensateur convenable. Je ne puis faire d'ailleurs qu'indiquer ces applications qui peuvent être très nombreuses.

Le deuxième exemple a reçu deux sortes d'applications :

En premier lieu, il a permis de réduire, au moyen de condensateurs, le courant absorbé à vide par les transformateurs alimentés par des stations centrales. Les transformateurs branchés sur une station centrale représentent toujours, comme puissance, deux ou trois fois la puissance de la station ; or chacun de ces transformateurs absorbe à vide, pour son aimantation, un courant *magnétisant* égal à environ 10 0/0 du courant de charge ; il en résulte que, dans le jour, une telle station débite 30 ou 40 0/0 du courant qu'elle débite pendant l'éclairage, bien que ces 30 ou 40 0/0 d'intensité ne correspondent qu'à peine à 10 0/0 d'énergie consommée. En plaçant, comme dans notre exemple, un condensateur aux bornes de chaque transformateur, il n'y a plus à débiter que l'énergie transformée en chaleur dans les transformateurs à vide.

En second lieu il permet, par un ajustement convenable des résistances, self-induction et capacité, de faire marcher un moteur à courants diphasés avec un seul courant alternatif ; mais nous n'entrerons pas dans le détail de cette opération très employée.

Je passe maintenant à d'autres applications qu'il serait trop long d'expliquer chaque fois, en les rattachant au phénomène de la résonance dont elles dépendent toutes cependant. J'en donnerai l'explication par d'autres méthodes qui permettent de se rendre plus aisément compte de ce qui se passe et de démontrer les faits avancés ; mais, je le répète, il est possible de ramener le tout à la résonance électrique.

J'ai démontré, en 1890, que certaines combinaisons de la self-induction et de la capacité permettent de réaliser des circuits à intensité efficace constante au moyen de différences de potentiel efficaces constantes.

Je rappelle brièvement que, si entre deux points A et B entre lesquels existe une force électromotrice efficace constante, on branche en série une self-induction L et une capacité C telles que l'on ait $\omega^2 LC = 1$, on peut recueillir, dans un circuit placé entre le milieu D et l'un quelconque des deux points A et B, un courant dont l'inten-

sité est constante, quelle que soit l'impédance (résistance apparente) de ce circuit.

Depuis cette époque, j'ai trouvé une autre combinaison réalisant la chose plus avantageusement. On groupe deux bobines de self-induction L et deux condensateurs de capacité C , ayant chacun des valeurs telles que $\omega^2 LC = 1$, de manière à former un quadrilatère $AEBD$, dans lequel les appareils semblables sont dans des côtés opposés. En reliant alors deux sommets opposés AB du quadrilatère à une source de force électromotrice constante, on recueille, dans un circuit placé entre les deux autres sommets DE , un courant dont l'intensité est constante, quelles que soient la résistance, la réactance, autrement dit l'impédance de ce circuit. La démonstration par les imaginaires en est très facile. Soient : i , l'intensité que l'on cherche ; i_1 , celle dans la branche EB ; i_2 , celle dans la branche AE ; e , la différence de potentiel entre A et B . Les bobines de self-induction et les condensateurs étant reliés géométriquement par la relation $\omega^2 LC = 1$, si la réactance imaginaire de EB est ρ , celle de AE est $-\rho$, et l'on a :

$$e = \rho i_1 - \rho i_2 = \rho i_1 - \rho (i_1 - i) = \rho i,$$

d'où

$$i = \frac{e}{\rho}.$$

L'intensité i est donc indépendante de ce qui se trouve entre E et D , puisqu'il n'y figure que ρ .

La démonstration se trouve également faite pour les schémas proposés en 1890. En effet, puisque dans nos formules ne figure ni ce qui se trouve entre A et D , ni ce qui se trouve entre B et D , on peut relier A et B en coupant DB , ou relier D et B en coupant AD . La disposition nouvelle est plus avantageuse que les anciennes pour les raisons suivantes qu'il me serait trop long de prouver en détail :

1° Le prix des appareils est moins élevé pour un résultat donné. Pour une puissance utile de 1 kilowatt dans le circuit d'utilisation, il faut deux condensateurs de 1/2 kilowatt et deux bobines de self-induction de 1/2 kilowatt, au lieu d'un condensateur de 1 kilowatt et une bobine de self-induction de 2 kilowatts qu'il faut pour l'un des schémas par exemple.

2° L'intensité débitée par la source est proportionnelle à la puissance utilisée dans le circuit à intensité constante, c'est-à-dire nulle quand la résistance de ce circuit est nulle. Au contraire, avec l'un

des deux schémas anciens, l'intensité débitée par la source est plus grande, elle est $\frac{E}{\rho}$ quand la résistance du circuit d'utilisation est nulle, et elle croît de $\frac{E}{\rho}$ à $\sqrt{2} \frac{E}{\rho}$ quand celle-ci croît de 0 à ρ .

Ces dispositifs permettent donc de faire de la distribution en série au moyen de machines ou de réseaux à voltage constant. Les avantages de la distribution en série sont incontestables quand il s'agit d'alimenter des foyers lumineux largement espacés, quand il s'agit par exemple d'éclairer des canaux, des routes, des parcs, etc...

Il suffit alors de brancher un tel dispositif sur un réseau ordinaire pour profiter, au point de vue de la canalisation et de la sécurité, des avantages de la distribution en série.

Pour mémoire, je rappellerai que dans ce genre de distribution on éteint les lampes en les mettant en court-circuit et que l'on doit prendre des mesures pour que l'interruption du circuit en un point quelconque, par exemple par la rupture d'un filament de lampe à incandescence, ne provoque pas l'extinction de toutes les lampes du circuit. Deux moyens sont à notre disposition dans ce cas :

1° On peut intercaler la lampe dans le secondaire d'un petit transformateur dont le primaire est placé en série dans le circuit.

On pourrait objecter alors qu'il suffirait de placer le primaire sur une distribution à tension constante ; il n'en est rien, pour cette raison qu'il est impossible de faire de petits transformateurs à une tension élevée. Il est très difficile de faire, par exemple, des transformateurs de 500 watts à plus de 2.500 volts, de 200 watts à plus de 1.000 volts, de 100 watts à plus de 500 volts, etc...

Avec une distribution en série, le primaire étant à une tension peu différente du secondaire, il n'y a plus d'impossibilité. Ce premier moyen a l'avantage d'isoler complètement la lampe de la haute tension et d'éviter ainsi tout danger.

2° On peut placer en dérivation sur chaque lampe une petite bobine de self-induction qui, en temps normal, ne dérive qu'une faible partie du courant de la lampe (ce courant dérivé est d'ailleurs en quadrature avec celui de la lampe) et, quand celle-ci se rompt, laisse passer tout le courant.

Pratiquement, il n'y a pas intérêt, du moins un intérêt général, à dépasser dans le circuit d'utilisation la tension du générateur, mais l'intensité est constante même dans ces conditions ; théoriquement

l'intensité est constante même si la résistance varie de 0 à ∞ , même si la résistance varie de 0 à $-\infty$, ce qui est le cas réciproque où l'on se propose d'obtenir une tension constante avec une intensité constante.

Je passe maintenant à deux systèmes d'alternateurs que j'ai réalisés et qui sont à auto-excitation, dans le sens exact du mot. Tous deux reposent en principe sur l'explication philosophique, si j'ose m'exprimer ainsi, que voici :

D'une façon générale, dans une machine à induction, une force électromotrice est la dérivée d'un flux par rapport au temps ; elle est donc en retard d'un quart de période sur le flux ; si cette force électromotrice débite sur des condensateurs, l'intensité du courant est en avance d'un quart de période sur la force électromotrice, donc en phase avec le flux et, par conséquent peut produire le flux.

Les alternateurs dont je veux vous parler sont synchrones ; la fréquence des courants obtenus est liée, par un rapport simple et invariable, à la vitesse et au nombre de pôles. Dans le premier il n'y a pas d'inducteur ; un induit fixe et un induit mobile, identiques comme nombre de pôles, nombre de phases et nombre de spires, sont tous deux le siège de courants induits de même fréquence et de même tension, par suite de la rotation d'un champ magnétique qui se déplace dans les deux avec une vitesse moitié de celle de l'induit mobile et qui est produit par le débit des forces électromotrices obtenues sur des condensateurs. Supposons que l'on veuille réaliser un alternateur biphasé de fréquence 40 et d'une certaine tension, tournant à 1.200 tours par minute ; chaque induit comportera deux enroulements de chacun 8 pôles et ayant entre eux, si l'on appelle A et B les deux enroulements fixes, a et b les deux enroulements mobiles, des coefficients d'induction mutuelle ainsi définis :

Entre A et B.....	0
A et a	$m. \sin 2\omega t$
A et b	$m. \cos 2\omega t$
B et a	$m. \cos 2\omega t$
B et b	$m. \sin 2\omega t$
a et b	0.

L'analyse mathématique montre que, si l'on réunit par exemple en tension A et a , puis B et b , et si l'on annule les forces électromotrices de self-induction au moyen de condensateurs, on obtient de

Aa une force électromotrice $mI\omega \sin \omega t$ et une intensité $I \sin \omega t$, et de Bb une force électromotrice $mI\omega \cos \omega t$ et une intensité $I \cos \omega t$, c'est-à-dire qu'on obtient du travail électrique au moyen de travail mécanique.

J'ai réalisé une machine de ce genre (*fig. 1*), qui a donné à la vitesse de 1.200 tours deux courants diphasés de 1.000 volts et de 9 ampères chacun à la fréquence de 40 périodes. Cette machine a été

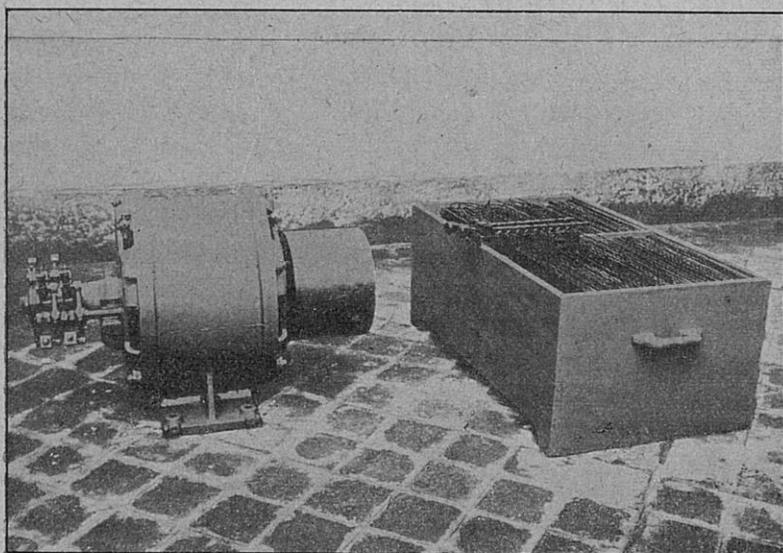


FIG. 1.

éprouvée industriellement par une marche en pleine charge de plusieurs jours. Les condensateurs étaient placés en dérivation sur chaque phase, et le réglage de la tension se faisait par augmentation ou diminution de la capacité.

Une machine de ce genre doit être amorcée à chaque mise en marche, puisqu'il n'y a pas de pièces à aimantation constante susceptible de garder du magnétisme rémanent.

L'amorçage peut se faire avec n'importe quel courant, continu ou alternatif; il suffit de mettre dans la machine une petite quantité d'énergie sous une forme quelconque pour qu'elle s'amorce; il est évident que, bien qu'il n'y ait pas d'aimantation constante dans aucun organe, il faut quand même qu'une partie du circuit magné-

tique soit saturée pour qu'il y ait équilibre stable de la tension; c'est de préférence la partie mobile naturellement.

La deuxième machine que j'ai réalisée, et qui est d'un autre genre, représente ce qu'il peut y avoir de plus simple comme appareil destiné à produire de l'énergie électrique, dans des conditions normales de puissance spécifique. Elle comporte seulement deux circuits fixes et une pièce de fer mobile, le tout combiné de telle manière que le premier circuit ait une self-induction variable selon la formule :

$$\lambda(1 + \sin 2\omega t);$$

le deuxième, une self-induction variable selon la formule

$$\lambda(1 - \sin 2\omega t);$$

et entre eux une induction mutuelle variable selon la formule

$$- \lambda \cos 2\omega t.$$

L'addition de condensateurs permet alors d'obtenir des courants de forme $\sin \omega t$ et $\cos \omega t$, avec des forces électromotrices de même forme.

La production de courants triphasés peut également être obtenue par l'emploi de trois circuits fixes.

Dans cette machine comme dans l'autre, les condensateurs peuvent être intercalés dans chaque phase soit en série avec les circuits d'utilisation, soit en quantité.

On peut de plus, et c'est là une remarque qui ne manque pas d'intérêt, réaliser ainsi avec ces machines les mêmes modes d'excitation qu'avec les dynamos à courant continu.

Si les condensateurs sont placés en dérivation, la caractéristique de la machine est la même que celle d'une dynamo shunt à courant continu.

La force électromotrice est maxima à vide, diminue quand l'on charge la machine et il y a désamorçage si l'on dépasse une certaine charge.

L'augmentation des capacités produit une augmentation de la force électromotrice, et inversement.

Si les condensateurs sont placés en série, la caractéristique est celle d'une dynamo à courant continu excitée en série, c'est-à-dire

que la force électromotrice de la machine est nulle à circuit ouvert et croît quand on diminue la résistance du circuit extérieur.

Enfin, en combinant les deux modes d'excitation qui précèdent, on peut réaliser une machine dont la caractéristique est celle des machines compound à courant continu. Comme dans celles-ci l'excitation dérivée peut être prise avant ou après l'excitation série. On peut également hypercompounder la machine.

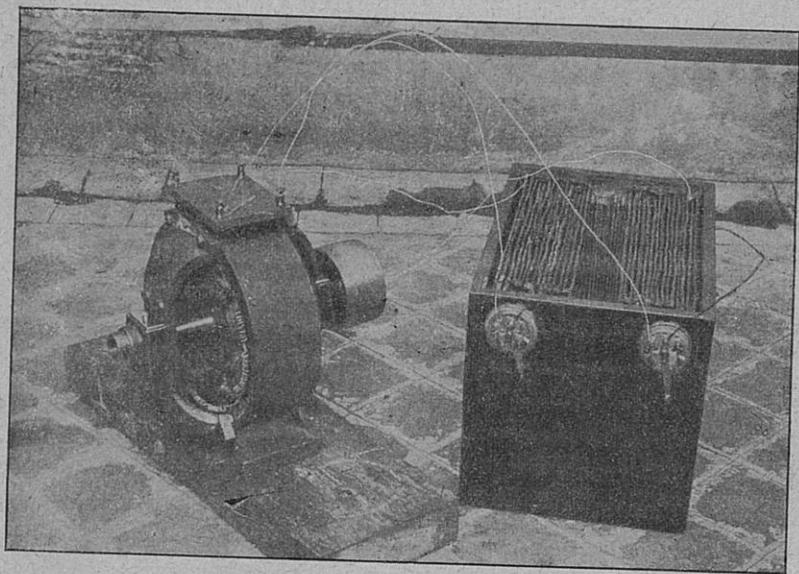


FIG. 2.

Une autre disposition particulière très pratique, et qui est représentée figure 2, consiste à placer les condensateurs en dérivation sur les circuits et à régler la tension du courant utilisé en faisant varier l'entrefer du transformateur chargé de réduire la tension de la machine pour alimenter les lampes à incandescence.

Les condensateurs sont établis de manière à donner la tension normale au secondaire lorsque toutes les lampes sont allumées et l'entrefer nul. A vide, si l'entrefer était encore nul, la tension serait trop élevée; mais, en donnant à cet entrefer une valeur convenable, on fait débiter à l'alternateur dans le transformateur un courant magnétisant plus intense, qui, décalé en arrière de 90° sur la force électromotrice, neutralise une partie de celui des condensateurs. Cette disposition peut être remarquablement avantageuse pour l'uti-

lisation de petites chutes d'eau à l'éclairage de propriétés, châteaux, etc..., utilisation qui n'a pu être faite jusqu'ici et qui peut se faire dans ce cas parce que :

1° Il n'y a plus besoin de surveillance aucune, puisqu'il n'y a ni bagues, ni balais, ni excitatrice, et que toute la partie électrique située dans la chambre de la turbine est inerte ;

2° Le réglage de la tension peut se faire du point d'utilisation, puisque le transformateur est près des lampes.

La petite machine représentée figure 2 peut donner 800 volts et un ampère par phase ; elle peut alimenter par conséquent 30 ou 40 lampes à incandescence.

NOUVELLE LAMPE A INCANDESCENCE PAR LE PÉTROLE SYSTÈME HANTZ

Par M. C. LESCAFFETTE

La Société française du bec Auer vient d'adopter un nouveau type de lampe à pétrole éclairant par incandescence, qui a l'avantage d'une grande puissance lumineuse pour une faible consommation de combustible.

Ce nouvel appareil, breveté par un ingénieur français, M. Hantz, utilise le pétrole lampant ordinaire ; il consomme très peu par carcel-heure.

Les résultats d'essais photométriques, effectués au Laboratoire de la vérification du gaz de la ville de Paris, ont été les suivants : une intensité lumineuse horizontale de 270 bougies (moyenne de la première heure d'allumage) avec une consommation de 125 grammes à l'heure. Une lampe à mèche ordinaire brûle, pour une intensité comparable, de 800 à 1.000 grammes de pétrole.

Le schéma ci-contre et la description sommaire pourront en faire comprendre facilement la marche.

Cette lampe se compose : d'un réservoir à pétrole P, d'un réservoir à air A et du bec supportant le manchon.

On charge la lampe, qui a la forme des lampes ménagères montées en suspension, pour vingt heures environ, c'est-à-dire : on intro-

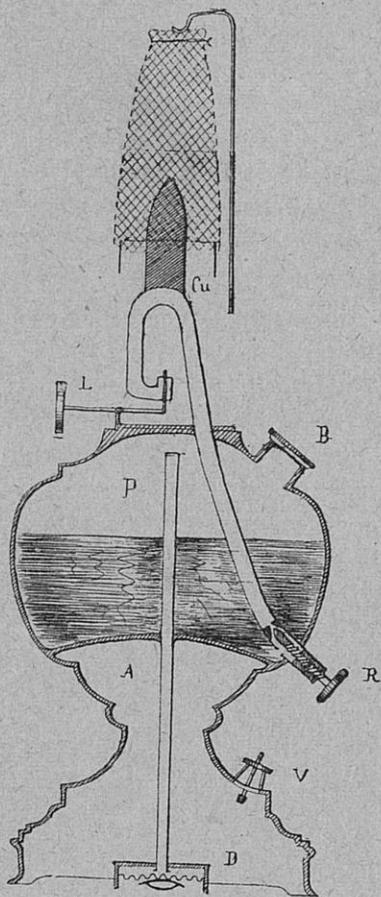
duit le pétrole par un bouchon B et on pompe de l'air à l'aide d'une pompe à bicyclette au travers de la valve V.

Cet air exerce, en passant par un détendeur, une pression sur le pétrole et le force à monter, lorsque le permet le robinet pointeau R, par un petit tube au contact d'une masse de cuivre rouge dont l'extrémité est plongée dans la flamme et qui est chauffée artificiellement pour permettre l'allumage.

Au contact de cette surface assez chaude, le pétrole se vaporise, vient s'échapper par un orifice formant buse et, mélangé à de l'air, vient brûler à la surface d'un manchon Auer dont la solidité a été augmentée par une nouvelle fabrication.

L'orifice est maintenu en état par une aiguille qui en permet le nettoyage et empêche son obturation; cette aiguille, qui a été l'objet d'un brevet allemand, est mue facilement par un levier extérieur au bec.

On a ainsi une source lumineuse, assez intense, dépensant 4 à 6 centimes à l'heure, n'offrant aucun danger, la pression existant à l'intérieur étant purement mécanique, peu élevée et ne pouvant pas augmenter, même en cas de renversement.



AIMÉ GIRARD

Par M. E. FLEURENT

La science, l'industrie et l'agriculture françaises viennent de perdre un de leurs représentants les plus estimés, en la personne de M. Aimé Girard, et il est de notre devoir de ne pas laisser sa tombe se fermer entièrement sans dire ici quelques mots de son caractère et des travaux importants auxquels il a attaché son nom.

Aimé Girard est né à Paris le 22 décembre 1830. Entré au laboratoire de Pelouze en 1870, il dirigea ce laboratoire de 1854 à 1858 et fut ensuite à la fois professeur à l'École supérieure du Commerce et répétiteur à l'École Polytechnique. Il quitta ces dernières fonctions en 1871 pour prendre possession de la Chaire de Chimie industrielle du Conservatoire national des Arts et Métiers, chaire qu'il a occupée jusqu'à sa mort. Il fut également, de 1876 à 1890, professeur de Technologie agricole à l'Institut national agronomique.

Ses premiers travaux sont relatifs à la chimie pure, et les recherches qu'il fit dans cette voie, sur les sels d'uranium, les arsénites métalliques, l'acide picramique, la purpurogalline, l'aldéhyde méthylique, les sucres extraits de la sève des plantes à caoutchouc, lui conquirent rapidement l'estime des savants de cette époque, notamment de Dumas et Chevreul, qui lui firent décerner par l'Académie des Sciences le prix Jecker.

A cette époque, il s'était fait connaître également par des travaux importants, faits seuls ou en collaboration avec M. Davanne, sur la formation des épreuves photographiques.

Mais, dès 1876, son enseignement du Conservatoire, auquel il s'était consacré tout entier, le dirigea vers les recherches de technologie chimique et agricole, et son nom est attaché à tous les progrès accomplis dans ces différentes voies pendant la dernière partie de ce siècle.

Ses travaux sur la bière, sur l'hydrocellulose et le papier, sur la vinification, sur le développement de la betterave à sucre, sur la culture de la pomme de terre industrielle, sur l'alimentation du bétail, sur le grain de blé et les farines, ont établi pour lui une réputation incontestée qui en avait fait, soit à l'Académie des Sciences qui

l'avait appelé à elle en 1893, soit dans les Conseils du gouvernement, le porte-parole autorisé de toutes les grandes industries françaises.

Doué d'un talent de parole incomparable, d'une physionomie aimable qui respirait la franchise et attirait la sympathie, Aimé Girard savait à la fois charmer et convaincre ; grâce à ces qualités, grâce aussi à cette honnêteté scientifique qui faisait de lui le professeur scrupuleux, toujours attentif à l'évolution continue que poursuit l'industrie, il a su attirer à ses leçons un nombreux public qu'il a fait profiter largement de ces connaissances qu'il allait puiser aux meilleures sources.

Aimé Girard aimait la jeunesse, et il ne lui ménageait ni ses conseils toujours bienveillants, ni, ce qui est appréciable aujourd'hui, l'appui de toutes les amitiés qu'il avait su grouper autour de lui. C'est un noble caractère qui disparaît, et le souvenir de ce Maître restera longtemps gravé dans le cœur de tous ceux qui l'ont approché.

CHRONIQUE

Un prix de cinquante mille francs. — Le Syndicat de la Parfumerie française a ouvert un concours entre tous les chimistes français pour l'invention d'un dénaturant de l'alcool, en permettant l'emploi dans la parfumerie. Les mémoires devront être envoyés au siège du Syndicat, 43, rue d'Enghien, avant le 15 juin 1898.

Décès de Bessemer et de Dragendorff. — Henry Bessemer vient de mourir en Angleterre à l'âge de quatre-vingt-cinq ans. Ses travaux sur l'industrie métallurgique, qu'il a révolutionnée, porteront son nom à la postérité. Il ne laisse cependant qu'un nombre excessivement restreint de mémoires. — On annonce également la mort, à Rostock, du professeur Dragendorff, bien connu pour ses travaux de pharmacie et de toxicologie.

Banquet Gramme. — Le 27 mars a eu lieu à Bruxelles un banquet en l'honneur de Gramme récemment nommé commandeur de l'ordre de Léopold. M. Mascart, après avoir rappelé la vie modeste de Gramme, lui remit une médaille commémorative. Après le dépouillement de la volumineuse correspondance, apportant de tous les points du monde les témoignages d'estime et les compliments des notabilités scientifiques et industrielles, les convives se rendirent à l'Hôtel de Ville où une fête des mieux réussies les attendait. Le lendemain un banquet offert par la municipalité réunissait à l'Hôtel de Ville les invités étrangers.

REVUES MENSUELLES

PHYSIQUE

Pesanteur. — Sur la formule barométrique. — M. ANGOT (*Comptes Rendus*, t. 126, p. 826). — Il n'y aurait pas en réalité une formule barométrique, mais une infinité de formules, suivant que les fonctions g (accélération de la pesanteur), $\frac{f}{p}$ (tension de vapeur, et p pression atmosphérique), t (température) ont telle ou telle expression. M. Angot, dans un mémoire paru dans les *Annales du Bureau central météorologique*, établit et discute les expressions diverses auxquelles on parvient quand on assigne aux fonctions g , $\frac{f}{p}$ et t quelques formes simples.

Thermodynamique. — Moteurs à combustion et haute compression. — M. A. WITZ (*Comptes Rendus*, t. 126, p. 957). — L'auteur rappelle la formule de rendement qu'il a établie en 1883, au cours de ses études sur les moteurs à gaz tonnant; elle permettait de prévoir les résultats de M. Diesel.

Hydraulique. — Sur un nouvel appareil destiné à l'élévation des liquides. — M. TROUVÉ (*Comptes Rendus*, t. 126, p. 1097). — Cet appareil utilise la force de l'action centrifuge, combinée au mouvement giratoire imprimé à la veine liquide. Il peut, sous un très petit volume, donner un débit considérable, et ce débit peut croître comme le carré de la vitesse.

Optique. — Sur l'irradiation photographique; applications diverses. — M. FÉRY (*Comptes Rendus*, t. 126, p. 890). — On sait que les détails d'un objet vivement éclairé sont grossis et empâtés sur la glace sensible; d'après la théorie, les étalements doivent croître en progression arithmétique quand les intensités lumineuses ou mieux les quantités de lumière croissent en progression géométrique. Les résultats obtenus expérimentalement sont d'accord avec les résultats calculés.

Sur un amplificateur universel destiné aux agrandissements photographiques. — M. CARPENTIER (*Comptes Rendus*, t. 126, p. 893). — L'appareil décrit est muni d'un dispositif purement cinématique qui rend la mise au point automatique et lui assure, dans tous les cas, le maximum de perfection réalisable.

Recherches de précision sur la dispersion infra-rouge du spath d'Islande. — M. CARVALLO (*Comptes Rendus*, t. 126, p. 930). — La formule

de dispersion est de la forme

$$\frac{1}{n^2} = dl^{-4} + bl^{-2} + a + cl^2 + c'l',$$

n désignant l'indice de réfraction, et $l = \frac{\lambda}{n}$ le quotient de la longueur d'onde dans le vide par l'indice. Il y a accord très satisfaisant entre les nombres trouvés par le calcul et ceux donnés par l'observation.

Contribution à l'étude du phénomène de Zeemann. — MM. BECQUEREL et DESLANDRE (*Comptes Rendus*, t. 126, p. 997). — Les anomalies complexes observées par les auteurs montrent que l'influence magnétique met des différences jusqu'alors inconnues entre les raies d'un même spectre, et ouvre ainsi un monde nouveau de faits qui intéresse la physique, la chimie et même l'astronomie. Ce phénomène peut fournir des distinctions importantes entre les raies d'un même corps ou de corps différents, et déceler des groupes naturels de raies vainement recherchés jusqu'ici dans un certain nombre de spectres.

Rayons émis par les composés de l'uranium et du thorium. — M^{me} SKLODOWSKA CURIE (*Comptes Rendus*, t. 126, p. 1101). — Beaucoup de composés ont été étudiés; les deux éléments les plus actifs, l'uranium et le thorium, sont ceux qui possèdent le plus fort poids atomique. Les propriétés des rayons émis par l'uranium et le thorium sont très analogues à celles des rayons secondaires des rayons de Röntgen, étudiés récemment par M. Sagnac.

Rayons X. — Caractères de la transformation des rayons X par la matière. — M. G. SAGNAC (*Comptes Rendus*, t. 126, p. 887). — Une matière qui reçoit des rayons X issus d'un tube à vide émet de nouveaux rayons, moins pénétrants, à la manière de la lame focus d'un tube à vide *plus doux* que le premier. Seulement, on ne peut pas dire que ces rayons secondaires sont simplement choisis dans le faisceau incident, comme s'il y avait simple diffusion élective; il y a *transformation* des rayons X. Si la matière est du zinc ou du plomb, les rayons secondaires très peu pénétrants qu'elle émet ne paraissent exister en quantité notable dans le rayonnement d'aucun des tubes à vide actuellement employés.

Sur le moyen d'augmenter l'intensité et la rapidité d'action des rayons X. — M. GARRIGOU (*Comptes Rendus*, t. 126, p. 1104). — En prenant les rayons X au sortir de l'ampoule qui les produit, et en les condensant dans un espace restreint, limité à la volonté de l'opérateur, et cela dans des chambres de grès, de verre, de zinc, de plomb, etc., on augmente leur action sur les plaques radiographiques. L'emploi d'un condensateur approprié pourra servir à diminuer en clinique la durée des poses et à fournir des épreuves plus nettes.

Électricité. — De l'énergie d'un système électrisé, considérée comme répartie dans le diélectrique. — MM. PELLAT et SACERDOTE (*Comptes Rendus*, t. 126, p. 817). — En appelant K le pouvoir inducteur spécifique, φ l'intensité du champ électrique dans le volume dv du diélectrique, λ le coefficient de dilatation linéaire vrai du diélectrique, les auteurs montrent que l'énergie, par unité de volume, que prend le diélectrique par la charge électrique du système, la température restant la même, est, non pas $\frac{K\varphi^2}{8\pi}$, mais $\left(1 + \lambda T + \frac{T}{K} \frac{\partial K}{\partial T}\right) \frac{K\varphi^2}{8\pi}$. On retrouve ainsi, dans le cas général où le diélectrique peut être électrisé et où les conducteurs sont en nombre quelconque, le même facteur correctif $\left(1 + \lambda T + \frac{T}{K} \frac{\partial K}{\partial T}\right)$ que dans le cas simple du condensateur.

Sur la conductibilité électrique des lames minces d'argent et l'épaisseur des couches dites de passage. — M. VINCENT (*Comptes Rendus*, t. 126, p. 820). — Les limites d'épaisseur entre lesquelles les expériences ont été faites sont 38μ et 170μ ; deux séries de mesures ont donné des résultats concordants. L'équation de la droite, déduite de la moyenne des nombres obtenus, est :

$$\frac{1}{\rho} = \frac{\varepsilon - 26}{24,2},$$

ε étant l'épaisseur d'argent, et $\frac{1}{\rho}$ la conductibilité.

Quelques propriétés des décharges électriques produites dans un champ magnétique. Assimilation au phénomène de Zeemann. — M. BROCA (*Comptes Rendus*, t. 126, p. 823). — Il résulte des expériences de M. Broca que l'hypothèse des ions, qui a déjà permis de coordonner tant de faits, se présente à nous, non pas avec le caractère de la nécessité, mais avec celui de la suffisance, pour coordonner les faits relatifs à l'émission lumineuse des gaz incandescents et ceux relatifs à la décharge électrique dans les milieux gazeux.

Sur le champ hertzien. — M. TURPAIN (*Comptes Rendus*, t. 126, p. 959). — Les expériences de l'auteur montrent que : 1° chaque fil du champ ordinaire à deux fils constitue, pris isolément, un système de ventres et de nœuds offrant à l'extrémité libre un ventre de la position I, un nœud des positions II et III ; 2° que l'état électrique de deux ventres en regard pris sur chacun des fils n'est cependant pas identique, mais de signe contraire, ce qui explique le renforcement des phénomènes que produit l'addition du second fil dans le champ ordinaire à deux fils.

Sur la conductibilité électrique des solutions de permanganate de potassium. — M. E. LEGRAND (*Comptes Rendus*, t. 126, p. 1023). — A une

même température, la conductibilité moléculaire croît avec la dilution et tend vers la valeur limite 124 observée déjà pour les sels neutres à 23°; la conductibilité augmente, quand la température s'élève, d'autant moins rapidement que la température est plus élevée.

Sur la résonnance multiple. — M. DÉCOMBE (*Comptes Rendus*, t. 126, p. 1027). — Les épreuves photographiques montrent le caractère oscillatoire de la décharge; de plus, elles n'indiquent jamais la présence que d'une radiation, et d'une seule, de période déterminée, variable avec les dimensions de l'excitateur.

Sur l'ampèremètre thermique à mercure; ses applications industrielles: nouvel étalon de force électromotrice. — M. CAMICHEL (*Comptes Rendus*, t. 126, p. 1028).

Sur le passage des ondes électriques d'un conducteur à un autre. — M. GUTTON (*Comptes Rendus*, t. 126, p. 1092).

Sur l'aimantation plane de la pyrrhotine. — M. PIERRE WEISS (*Comptes Rendus*, t. 126, p. 1099). — La matière ne peut s'aimanter que dans le plan perpendiculaire à la direction pour laquelle l'aimantation est impossible; l'auteur s'est proposé d'établir cette propriété avec précision, au moyen d'expériences d'induction faites par la méthode balistique.

O. BOUDOUARD.

CHIMIE

CHIMIE GÉNÉRALE

Sur les causes du déplacement réciproque de deux acides. — M. COLSON (*Comptes Rendus*, t. 126, p. 831). — Quand on traite un chlorure métallique par un acide fixe, le gaz chlorhydrique se dégage; au contraire, le gaz sulfhydrique est absorbé par les sels métalliques purs et secs. La première réaction est endothermique, la deuxième est fortement exothermique; mais, dans les deux cas, une élévation de température active la réaction; un abaissement de température la retarde, l'arrête même. On peut donc affirmer que la température est le facteur principal des actions chimiques étudiées par M. Colson.

Sur la détermination rigoureuse des poids moléculaires des gaz en partant de leurs densités et de l'écart que celles-ci présentent par rapport à la loi de Mariotte. — M. DANIEL BERTHELOT (*Comptes Rendus*, *Revue de phys. et de chimie*).

t. 126, p. 954). — Les lois de Mariotte et de Gay-Lussac n'étant pas rigoureuses, l'auteur se propose d'établir que les volumes moléculaires peuvent être évalués exactement si l'on connaît la compressibilité des gaz au voisinage de la pression atmosphérique ; deux données physiques, la densité et la compressibilité, seront alors suffisantes. M. Berthelot utilise les mesures de lord Rayleigh et de M. Leduc.

Sur la dissociation graduelle des acides organiques bibasiques. — M. A. W. SMITH (*Zeitsch. physik. Chem.*, t. 25, p. 144 et 193). — Dans la première partie sont exposées les méthodes employées par l'auteur pour mesurer de petites quantités d'ions hydrogène ; dans la deuxième partie sont consignés les nombreux résultats obtenus en étudiant un certain nombre d'acides organiques. De l'ensemble de ces données, M. Smith conclut que la constante de dissociation du deuxième atome hydrogène d'un acide substitué est aussi petite que la constante de dissociation du premier atome hydrogène est grande, c'est-à-dire que l'influence du substituant sur la dissociation des deux atomes se manifeste en sens inverse.

Sur l'influence des électrodes humides. — M. W. PALMER (*Zeitsch. physik. Chem.*, t. 25, p. 265). — Les expériences ont été faites pour vérifier la théorie de M. Nernst. L'auteur décrit la méthode qu'il a employée ; les résultats obtenus confirment les idées de M. Nernst.

Sur la décomposition de quelques corps sous l'influence des effluves électriques. — M. A. DE HEMPTINNE (*Zeitsch. physik. Chem.*, t. 25, p. 284). — Les corps isomères donnent, dans quelques cas, les mêmes produits de décomposition, dans d'autres des produits différents ; cela doit tenir au groupement des atomes dans la molécule. La décomposition des corps de la série grasse est relativement facile à expliquer ; il n'en est pas de même de ceux de la série aromatique, à cause de la complexité des produits de décomposition.

Équilibre dans les systèmes de trois composantes, lorsque deux phases liquides peuvent se produire. — M. SCHREINEMAKERS (*Zeitsch. physik. Chem.*, t. 25, p. 305).

Recherche sur les solutions cristallines. — M. R. SCHENCK (*Zeitsch. physik. Chem.*, t. 25, p. 337).

Sur le pouvoir de réfraction et de dispersion du silicium dans ses combinaisons. — M. GINO ABATI (*Zeitsch. physik. Chem.*, t. 25, p. 353). — Etant donnée l'analogie entre le carbone et le silicium, l'auteur a étudié le chlorure de silicium SiCl_4 , le tétréthylsilicium, le tétraméthylsilicate, le tétréthylsilicate, etc., ainsi que quelques composés minéraux (quartz, tridymite) ; les résultats obtenus sont consignés dans de nombreux tableaux que l'on trouvera au mémoire originel.

Théorie du courant résiduaire obtenu dans les électrodes polarisées. — E. SALOMON (*Zeitsch. physik. Chem.*, t. 25, p. 365).

Comparaison des valeurs des poids atomiques de l'hydrogène, de l'azote et du carbone déduites de données physiques avec les valeurs déduites des données chimiques. — M. Daniel BERTHELOT (*Comptes Rendus*, t. 126, p. 1030). — Il résulte de la discussion faite par l'auteur, que le calcul des volumes atomiques et des poids atomiques, uniquement fondé sur les deux déterminations physiques de la densité et de la compressibilité, permet de confirmer et, dans certains cas, de préciser les résultats donnés par l'analyse chimique.

Observations relatives à l'action de l'oxygène sur le sulfure de carbone et à l'influence chimique de la lumière. — M. BERTHELOT (*Comptes Rendus*, t. 126, p. 1060). — Les expériences réalisées établissent que l'oxydation directe et exothermique du sulfure de carbone gazeux par l'oxygène dilué n'a pas lieu d'une façon appréciable à la température et à la pression ordinaires, sous l'influence de la lumière diffuse, agissant dans une pièce bien éclairée, même dans l'espace d'une année.

L'oxydation du sulfure de carbone est déterminée, à la température ordinaire, par le *travail préliminaire* des énergies lumineuses; mais ce travail préliminaire exige, pour commencer, l'intervention d'une radiation lumineuse suffisamment intense, telle que celle de l'action solaire directe. Ce sont là des phénomènes de même ordre que ceux que l'on rencontre dans les manifestations des énergies thermiques ou électriques.

Influence des groupes mono, di, trichloracétyle sur le pouvoir rotatoire des glycérates et des tartrates méthyliques et éthyliques. — MM. Percy FRANKLAND et Thomas-Stewart PATTERSON (*Chemical Society*, mars 1898, p. 181). — Les auteurs ont étudié un grand nombre de composés; ils ont déterminé leur pouvoir rotatoire et examiné l'influence de la température sur la déviation moléculaire et la rotation spécifique. Les résultats sont consignés dans de nombreux tableaux que l'on trouvera au mémoire original.

O. BOUDOUARD.

CHIMIE MINÉRALE

Nouvelle méthode de préparation de l'iode pur. — B. LEAU et W.-H. WHATMOUGH (*Chemical Society*, mars 1898, p. 149). — Il est très difficile d'obtenir par les méthodes ordinaires de l'iode complètement exempt de chlore et de brome. Les auteurs le préparent par décomposition de l'iodure cuivreux obtenu par l'action à chaud de l'iodoforme sur le cuivre. Cet iodure cuivreux, complètement exempt de chlore et de brome, est

chauffé de 220 à 240° dans un courant d'air complètement sec ou ayant simplement barboté dans l'acide sulfurique. Il se volatilise de l'iode ne contenant d'autres impuretés que celles qui peuvent y être introduites par l'air.

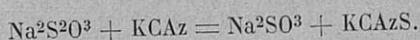
Nouvelle détermination du poids atomique du zinc. — N. MORSE et B. ARBUCKLE (*American Chemical Journal*, A. 20, p. 195). — MM. Richards et Rogers ont montré que l'oxyde de zinc, préparé par calcination du nitrate, retient toujours de l'oxygène et de l'azote. Ceci a conduit les auteurs à recommencer la détermination du poids atomique du zinc en faisant les corrections voulues. L'oxyde préparé par calcination du nitrate était traité par un acide, et les gaz dégagés recueillis et analysés dans un eudiomètre. Le poids atomique trouvé pour le Zn est alors 65,46 au lieu de 65,33.

Un fluosilicate et un fluophosphate de potassium et de rubidium. — F. WEINLAND et J. ALFA (*Berichte*, 1893, n° 2). — On obtient ces sels par l'action de l'acide fluorhydrique sur les sulfates et phosphates correspondants.

Peroxyde d'ammonium. — P. MELIKOFF et L. PISSARJEWSKY (*Berichte*, 1898, n° 2). — Lorsqu'on fait agir en solution éthérée l'eau oxygénée sur l'ammoniaque en refroidissant par un mélange de neige et de chlorure de calcium, on obtient une masse cristalline qui semble correspondre à la formule $(\text{AzH}^3)_2\text{O}^2 + \text{H}_2\text{O}^2 + \text{O}?$

Sur le molybdate de manganèse. — ARTHUR ROSENHEIM (*Zeitschrift für anorganische Chemie*, 18 janvier 1898).

Réaction des cyanures sur les thiosulfates (*Chemical News*, t. 77, p. 131). — Quand on mélange des solutions de cyanure de potassium et de thiosulfate de sodium, on obtient un mélange de sulfite de sodium et de sulfocyanure de potassium :



La réaction n'est pas immédiate et n'est complète qu'au bout de plusieurs jours.

Réduction de l'acide bromique et la loi de l'action de masse (*Chemical News*, t. 77, 149).

Sur la thorite, la monazite et le zircon. — P. TRUCHOT (*Chemical News*, t. 77, p. 134). — L'auteur étudie ces minéraux servant dans l'éclairage par l'incandescence et donne leur composition, ainsi que les principales sources de production.

Sur le spectre et la nature du néodyme. — Eug. DEMARÇAY (t. CXXVI, p. 1039). — M. Demarçay a étudié le spectre du néodyme, il opérerait sur

un azotate double de néodyme et d'ammoniaque fondu dans son eau de cristallisation, en se servant d'un spectrocromimètre.

Le praséodyme et le samarium y étaient invisibles. Il en conclut que le néodyme est un corps simple et non un mélange d'éléments.

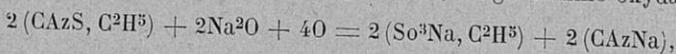
Sur un iodure de tungstène. — Ed. DEFACQZ (t. 126, p. 963). — L'auteur prépare l'iodure TuI^2 par l'action de l'acide iodhydrique sec sur l'hexachlorure pur; c'est une poudre amorphe brune, qui n'est pas volatile sans décomposition, insoluble dans l'eau, le sulfure de carbone et l'alcool et d'une densité de 6,9.

P. LEBEAU et FIGUERAS.

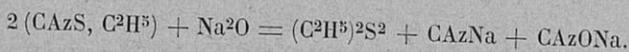
CHIMIE ORGANIQUE

Actions chimiques de l'effluve électrique. — Composés azotés en présence de l'azote libre. — BERTHELOT (*Comptes Rendus*, t. 126, p. 775). — Comme complément à ses précédentes notes (*Voy. Rev. Phys. et Chim.*, t. II, p. 237), M. Berthelot a étudié l'action de l'effluve sur les composés azotés; ceux-ci fixent en général de nouvelles doses d'azote, quel que soit la fonction: amide, amine, omixte, nitrile, etc., pour former des polyamides et polyamines.

Sur deux modes de décomposition de quelques éthers sulfocyaniques. — Sur l'oxydation de quelques dérivés amidés et thio-amidés. — Action des oxydants sur quelques composés azotés. — OECHSNER DE CONINGK (*Comptes Rendus*, t. 126, p. 838, 907 et 1042). — L'oxydant employé dans cette étude est l'hypochlorite alcalin à excès d'alcali. Sur les sulfocyanates son action varie selon les proportions relatives de réactif et d'éther, la concentration et la température; il agit comme oxydant;



ou comme alcalin:



L'hypochlorite oxyde avec dégagement d'azote: l'acétamide, la sulfonée et l'oxaméthane.

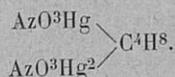
Sur quelques éthers oxydes du β -naphтол. — F. BODROUX (*Comptes Rendus*, t. 126, p. 840). — Préparation de divers éthers (éthyl- β -naphтол $C^{10}H^7-OC^2H^5$, propyl- β -naphтол $C^{10}H^7-O-CH^2-CH^2CH^3$, etc.) par l'action d'un iodure ou bromure gras sur le naphтол β dissous dans la potasse alcoolique.

Sur les dérivés chlorés du carbonate de phényle. — BARRAL (*Comptes Rendus*, t. 126, p. 908). — Le carbonate de phényle, dissous dans le tétra-

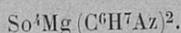
chlorure de carbone, fixe le chlore en présence d'une petite quantité d'iode en donnant $\text{CO}(\text{OC}^6\text{H}^4\text{Cl})^2$, en aiguilles blanches, fusibles à 142° . Ce corps est soluble dans le benzène et l'alcool absolu à l'ébullition, et insoluble dans l'eau.

Bases quinoléiques, isoquinoléine et tétrahydroisoquinoléine. — M. DÉLÉPINE (*Comptes Rendus*, t. 126, p. 964 et 1033). — Étude thermochimique des bases quinoléiques en vue de déterminer les variations thermiques qui accompagnent leur formation. Des données obtenues il résulte que l'on peut établir une grande différence entre les deux isomères quinoléine et isoquinoléine; en effet, d'après les mesures calorimétriques, l'hydroquinoléine se rapproche tout à fait des anilines, et l'hydro-isoquinoléine montre d'étroites affinités avec les bases fortes, comme la benzylamine.

Combinaison obtenue avec l'azotate de mercure et le triméthylcarbinol. — DENIGÈS (*Comptes Rendus*, t. 126, p. 1043). — Le triméthylcarbinol peut se combiner avec les sels de mercure et, en particulier, avec l'azotate pour former:



Combinaison des bases organiques avec les divers sels oxygénés. — TOMBECK (*Comptes Rendus*, t. 126, p. 967). — En versant de l'aniline en excès dans une dissolution d'un sel de zinc, cadmium, magnésium, l'auteur a préparé une série de sels cristallisés définis, du type



Sur l'amide du suc de canne. — SHOREY (*Chemical News*, n° 1995, p. 75). — Des recherches de l'auteur il résulte que le jus de canne contient non de l'asparagine, mais une amide du genre glycocole, inactive optiquement et ne réduisant pas le Felhing. — On l'extrait des sirops par précipitation avec le nitrate de mercure.

Sur la réaction des cyanures et des thiosulfates. — DOBBIN (*Chemical News*, n° 2000, p. 131). — Entre ces deux composés il peut s'établir une réaction d'équilibre



Effets des groupements mono, di, trichloracétique sur le pouvoir rotatoire des tartrates et glycérates de méthyle et d'éthyle. — FRANCKLAND, PATTERSON et TURNBULL (*Soc. chim. de Londres*, 3 février).

Préparation et propriété de l'o.chlorobromobenzène. — DOBBIE et MARSDEN (*Soc. chim. de Londres*, 17 février). — Liquide bouillant à 204° , sous 765 millimètres.

Note sur le spectre d'absorption de la benzine. — DOBBIE et HARTLEY (*Soc. chim. de Londres*, 17 février).

Sur une réaction des aldéhydes et des acétones. — LUMIÈRE FRÈRES et SEYEWETZ (*Bull. Soc. Chim.*, 3^e série, t. 19, p. 134). — Pour caractériser les aldéhydes ou les acétones, les auteurs emploient le pouvoir révélateur de ces composés sur l'image latente photographique; voici le mode opératoire usité pour cette caractérisation :

On prépare une solution renfermant : eau 100 centimètres cubes, sulfite de soude anhydre 7 grammes, acide pyrogallique 1,5; ou : eau 100 centimètres cubes, sulfite de soude anhydre 20 grammes, hydroquinone 2 grammes. On place dans une cuvette photographique 50 centimètres cubes de la solution développatrice, et on y ajoute 25 centimètres cubes d'une solution alcoolique à 4 0/0 du composé soumis à l'expérience.

Dans une deuxième cuvette on place 50 centimètres cubes de la même solution développatrice avec 25 centimètres cubes d'eau ou d'alcool, selon que le composé a été dissous dans l'eau ou l'alcool. Les deux liquides étant à la même température, on introduit dans chacun la moitié d'une plaque photographique normalement exposée. On note la durée d'apparition de l'image dans les deux cas, et, si elle est notablement inférieure avec la solution à analyser, on peut en déduire la présence de l'aldéhyde ou de l'acétone. Cette réaction est aussi sensible que la réaction de Schiff avec la fuschine décolorée par l'acide sulfureux.

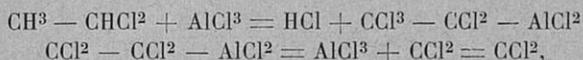
Action du chlorure d'acétyle sur l'acétate de phényle en présence de chlorure d'aluminium. — Préparation du para-acétyl-acétate de phényle. — VERLEY (*Bull. Soc. Chim.*, t. 19, 3^e série, p. 140).

Sur la migration de l'atome d'iode dans la nitration des dérivés aromatiques (III). — FRÉDÉRIC REVERDIN (*Bull. Soc. Chim.*, t. 19, p. 140). — L'auteur avait précédemment (*Bull. Soc. Chim.*, t. 13, p. 638, et t. 17, p. 114) montré que, lorsqu'on nitre le *p*-iodanisole et le *p*-iodphénétol, il y a migration de l'atome d'iode de la position 4 qu'il occupe dans ces dérivés à la position 2, en continuant cette étude sur l'*o*-iodotoluène où la migration a lieu, et sur le *p*-iodanisole et le *p*-acide iodobenzoïque où les résultats furent négatifs.

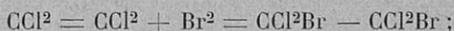
Action de l'aldéhyde éthylique sur la phénylhydrazine. — CAUSSE (*Bull. Soc. Chim.*, t. 19, p. 145). — L'action de l'éthanal sur la phénylhydrazine donne deux produits. L'un est représenté par une hydrazone fusible à 99°, formée en premier lieu, alors que la liqueur est peu acide ou neutre. Le second, le triéthylidène diphénylhydrazine, fusible à 109-110°, apparaît en second lieu quand la liqueur s'est enrichie en acide.

Action du brome sur le tétrabromure d'acétylène en présence de bromure d'aluminium. — Préparation de l'hexabrométhane (C²H⁶). — Action du chlore sur le chloroforme en présence de chlorure d'alu-

minium et du brome sur le bromoforme en présence de bromure d'aluminium. — Action du brome sur le pentachloréthane en présence du chlorure d'aluminium (préparation du dibromotétrachloréthane $(C^2Br^2Cl^4)$). — Action du chlorure d'aluminium sur le pentachloréthane (préparation du bichlorure de carbone). — Action du bromure d'aluminium sur le bromure d'éthylène. — MOUNEYRAT (*Bull. Soc. Chim.*, t. 19, p. 177 et suivantes). — Dans cette série de mémoires l'auteur a particulièrement étudié le mécanisme de l'action du chlorure et du bromure d'aluminium; ces réactifs jouissent de la propriété de créer des chaînes éthyléniques dans la série de l'éthane et dans les séries supérieures, facilitant ainsi l'addition du brome ou du chlore; pour fixer les idées, nous représenterons par les équations l'action du chlorure d'aluminium sur le pentachloréthane :



sur lequel le brome réagira par addition :



le chlorure d'aluminium agit donc, dans ce cas, comme chlorurant ou bromurant; dans la série du méthane où la formation de chaîne éthylénique n'a pas lieu, le chlorure n'agit pas.

M. MOLINIÉ.

CHIMIE ANALYTIQUE

Analyse commerciale de la bauxite. — PHILIPPS et D. HANCOCK (*Chem. Repert.*, 1898, n° 11). — Les auteurs font remarquer à la suite de leurs recherches :

1° Qu'il est très important, dans l'analyse d'une bauxite, de distinguer le trihydrate d'alumine, qui est facilement soluble dans l'acide sulfurique, des autres combinaisons aluminiques difficilement solubles;

2° Qu'il serait nécessaire qu'on change la façon d'apprécier la valeur commerciale d'une bauxite en donnant au trihydrate d'alumine un coefficient plus élevé qu'à l'alumine sous une autre forme;

3° Ils proposent de nommer alumine libre l'alumine soluble par un chauffage d'une heure à 100° avec l'acide sulfurique à 50° B.; alumine utilisable, celle qui est soluble dans l'acide sulfurique fumant; et alumine combinée, la différence entre les deux chiffres précédents;

4° Il serait nécessaire d'adopter une méthode uniforme d'analyse qui engagerait aussi bien les producteurs que les consommateurs de bauxite.

Sur le dosage volumétrique du cobalt. — HARRY B. HARRIS (*Chem. Repert.*, 1898, n° 11). — Après comparaison des différentes méthodes volu-

métriques proposées pour le dosage du cobalt, l'auteur arrive à cette conclusion qu'aucune d'elles n'est satisfaisante.

Séparation du mercure et du bismuth. — L. VANINO et TRENBERT (*Chem. Repert.*, 1898, n° 8). — La solution faiblement chlorhydrique, contenant le mercure et le bismuth, est additionnée d'un excès d'un mélange d'une goutte d'acide hypophosphoreux avec 1 centimètre cube d'eau oxygénée. Le mercure est précipité quantitativement à l'état de protochlorure; quant au bismuth, il reste dissous et peut être précipité par une addition ultérieure d'acide hypophosphoreux. Le mode opératoire indiqué est le suivant :

On ajoute à la solution métallique un excès du mélange indiqué, on sépare après une heure le calomel, on le lave rapidement à l'acide chlorhydrique étendu, puis à l'eau froide, et on le sèche à 405°.

Le liquide filtré est additionné de lessive de soude jusqu'à réaction faiblement alcaline; on chauffe à feu nu et l'on ajoute de l'acide hypophosphoreux en agitant constamment jusqu'à ce que, le liquide surnageant, le précipité noir formé soit complètement clair et qu'une addition d'eau ne trouble plus la liqueur.

Le précipité est filtré, lavé et séché à 405°.

Recherche du manganèse dans les vins blancs. — HUGOUNENQ (*Journ. Pharm.*, 6^e série, t. 7, p. 322). — A la suite d'analyses de vins blancs contenant du manganèse, M. Hugounenq indique la méthode qualitative suivante pour effectuer cette recherche.

A 10 centimètres cubes de vin blanc on ajoute 1 ou 2 centimètres cubes de lessive de soude et 1 centimètre cube d'eau oxygénée, et l'on agite. S'il y a du manganèse en présence, la solution vire au rouge acajou, tandis qu'un vin blanc normal ne donne pas cette réaction. En ce qui concerne le dosage quantitatif, il peut être fait soit par électrolyse, soit par précipitation à l'état de sulfure et transformation en oxyde. L'auteur a trouvé dans un vin 0^{sr},58 d'oxyde MnO par litre provenant de l'addition de permanganate à un vin rouge pour le décolorer en présence de noir animal.

Sur le dosage de l'oxyde de carbone dans l'air. — A. GAUTIER (*Comptes Rendus*, t. 126, p. 793, 873 et 931). — M. A. Gautier présente un mémoire concernant ce dosage et rapproche sa méthode de celle publiée récemment par M. Nicloux. Il y a une grande similitude, mais la façon d'évaluer la quantité d'iode diffère. Il fait des remarques concernant différents gaz qui, comme l'acétylène, peuvent fausser les résultats.

Dans sa seconde note l'auteur passe en revue les différentes méthodes proposées et fait une étude des moyens divers employés pour oxyder l'oxyde de carbone dilué dans de grands volumes d'air.

Enfin, dans la troisième note, M. A. Gautier donne des résultats d'analyse et indique les précautions prises pour mener à bien des essais aussi délicats. Il établit qu'on peut arriver à doser l'oxyde de carbone mélangé à 10.000 et 30.000 fois son volume d'air.

Détermination du mouillage dans le lait. — VILLIERS et BERTAULT (*Bull. Soc. Chim.*, t. 19 et 20, p. 303). — Les auteurs ont remarqué, en analysant des échantillons de lait authentique de diverses origines, que le pouvoir réfringent du petit-lait était de nature à donner des indications précises sur le mouillage. Ils ont trouvé qu'il existait une relation entre la lactose et les sels dissous dans le petit-lait.

Ils préparent le petit-lait en ajoutant un demi-volume d'acide acétique à 1 0/0, portant le mélange à l'ébullition pendant un instant, en munissant le ballon d'un réfrigérant ascendant. Après refroidissement, on filtre.

Le pouvoir réfringent est déterminé au moyen de l'oléoréfractomètre, la cuve extérieure étant remplie d'eau. Le chiffre trouvé doit être ramené par le calcul au petit-lait non dilué en tenant compte des déviations données par l'eau pure et par l'acide acétique dilué.

La formule suivante devra être appliquée :

$$D - \frac{d - \delta}{3} - \delta = \Delta;$$

D représente la déviation du petit-lait dilué ;

d, celle de l'acide acétique étendu ;

δ , celle de l'eau pure.

La déviation corrigée du petit-lait non dilué sera égale à $\Delta + \frac{\Delta}{2}$, pour tenir compte de la dilution.

MM. Villiers et Bertault ont trouvé par cette méthode que la valeur $\Delta + \frac{\Delta}{2}$ était comprise entre 39,5 et 41 divisions pour des laits d'origines tout à fait différentes, ayant des extraits variant de 110 à 202 grammes par litre. Seul le lait colostral donne des chiffres s'écartant un peu de ces limites, mais il est toujours facile de s'assurer si l'on se trouve en présence d'un pareil produit.

Recherche et essai par voie micro-chimique de l'antifébrine, de l'exalgine, de la phénacétine et de la méthacétine. — H. SCHOEPP (*Annales de Pharmacie*, n° 4, p. 143). — Dans ce travail l'auteur donne les propriétés physiques de ces corps ainsi que leurs réactions caractéristiques, puis passe en revue l'emploi des différents réactifs que l'on fait agir sur la lamelle porte-objet du microscope, tels que solution d'iode dans l'iodure de potassium, bichromate de potassium, iodure double de bismuth et de potassium, chlorate de potassium, etc.

Recherche de la sciure de bois dans les farines. — A. LE ROY (*Compt. Rend.*, t. 126, p. 1047). — En employant une solution alcoolique du phloroglucine rendue fortement acide par l'acide phosphorique, M. Le Roy obtient une coloration rouge intense des particules de sciure de bois, tandis que les débris organiques et matières cellulosiques sont à peine colorés.

P. MEKER.

APPLICATIONS INDUSTRIELLES

ÉLECTROCHIMIE

Piles.— Accumulateurs. — Le nouvel accumulateur Julien à formation autogène. — J. JULIEN (*Bulletin de la Société belge d'Electriciens*, t. XIV, 1897). — Cet accumulateur est composé d'un certain nombre de plaques de plomb, laminées sous faible épaisseur, perforées de trous et ondulées en diagonale. Placées les unes sur les autres, de façon à former un bloc, elles sont reliées ensuite par une soudure inoxydable. Ces trous sont exactement superposés. Le pôle positif ainsi constitué, le pôle négatif est formé par une série de tiges qui passent à travers les trous du positif. La surface pourrait ainsi être de 40 à 80 centimètres carrés par kilogramme d'électrodes, la capacité de 10 à 15 ampères-heure par kilogramme. Le poids mort dû au cadre ou à l'âme est en partie évité, ainsi que le gondolement des plaques : le liquide est presque immobilisé en même temps que la résistance au choc est assurée.

L'essai industriel des accumulateurs. — E. HOSPITALIER (*Ind. Electr.*, 10 avril 1898). — L'auteur, désirant une unification des méthodes d'essai d'accumulateurs, propose que les décharges soient faites sur résistance constante, que la capacité soit donnée en ampères-heure, et l'énergie en watts-heure avec arrêt de la décharge, lorsque la force électromotrice atteint 1^v,8, que l'intensité moyenne de régime pour la capacité indiquée soit définie comme le quotient de la quantité d'électricité par le temps de la décharge.

Pile Johansen (Brevet n° 276-115; — *Industrie Electrochimique*, février). — Cette pile à vase poreux est à deux liquides : l'un est une solution concentrée de bichromate de potassium, l'autre est rempli d'un mélange à parties égales de sulfate d'ammoniaque, de chlorure de potassium et d'oxyde de zinc.

Électrolyse. — Phénomènes électrolytiques. — DEL PROPOSTO (*Bulletin des Ingénieurs électriciens de Montefiore*, t. 9, 29^e série). — Ayant eu à étudier un voltamètre industriel pour l'électrolyse de l'eau, l'auteur est arrivé aux conclusions suivantes :

1° Pour un courant donné à travers le voltamètre, on peut déplacer parallèlement le diaphragme en tôle (placé entre les deux électrodes de fer dans la potasse caustique), immergé à une profondeur constante sans variation sensible de la différence de potentiel entre les électrodes;

2° La force électromotrice de polarisation augmente au fur et à mesure qu'on enfonce le diaphragme ;

3° La force électromotrice entre l'électrode positive et le diaphragme, mesurée aussitôt après rupture du courant, est environ trois fois celle mesurée entre le diaphragme et l'électrode négative ;

4° Si la résistance est $r = \frac{E - e}{i}$ pour une position donnée du diaphragme, r diminue si i augmente ;

5° Si, pour une position donnée du diaphragme, la densité de courant devient suffisamment grande, on constate un développement de gaz sur les deux faces du diaphragme et diminution de la résistance calculée comme précédemment. C'est le phénomène d'électrolyse secondaire de M. Semmola.

D'après ces résultats et une analogie entre la polarisation et l'aimantation, l'auteur explique le fonctionnement du diaphragme.

Sur le dépôt électrolytique des métaux. — GRAHAM (*Electr. Rev.*, 25 février, 11 mars et suivants). — Rappelant les chiffres de M. Tommasi, l'auteur dit qu'avec une densité de 100 ampères par mètre carré le dépôt est très bon et de couleur saumon ; d'après lui, quand les solutions sont trop concentrées ou les densités de courant trop fortes, les dépôts irréguliers doivent venir de la formation d'hydrogène ; on peut alors faire circuler rapidement le liquide et augmenter la densité de courant. L'auteur rapporte le résultat de ses expériences effectuées dans cette voie.

L'électrolyse des sels magnétiques. — HURMUZESCU (*Electr. Rev.*, 11 mars). — La quantité de fer déposé et la dissolution des électrodes varient par l'action de l'aimantation du fer : un électrolyte contenant des sels magnétiques, placé dans un champ magnétique, est soumis à des mouvements verticaux ou divers quand un courant électrique le traverse. Électrolyte employé : eau, 1.000 grammes ; sulfate double Fe et AzH_4 , 100 ; SO_4Na_2 , 100 ; le tout recouvert de glycérine pour empêcher l'oxydation.

Manufacture de produits électrochimiques. — ELECTROCHEMICAL COMPANY (*Electr. Rev.*, 11 mars). — Description illustrée de l'usine établie à Saint-Hélens pour obtenir le chlore, la soude et le chlorate de potasse.

Production de l'aluminium et de ses dérivés sulfurés. — D.-A. PENIAKOFF (*Electr. Rev.*, 25 février). — Le procédé essayé à Huy, en Belgique, consiste, en principe, en ceci : un sel simple ou double d'aluminium, chlorure ou fluorure est fondu, avec un sulfure alcalin. Il se forme du sulfure d'aluminium qu'on peut alors électrolyser dans le même creuset pour avoir l'aluminium.

BIBLIOGRAPHIE

Pratique radiographique, par MM. A. W. ISENTHAL et H. SNOWDEN WARD. — 1 volume de 160 pages, avec plusieurs dessins et gravures hors texte. — *Dawbarn et Ward*, éditeurs; *Londres*, 1898.

On cite souvent le mot suivant d'une vieille ballade : « Les morts vont vite ». Cette vérité peut aujourd'hui s'appliquer à la science ; c'est même devenu une banalité de le dire.

Aucune question ne justifie davantage cette assertion que celle des rayons X. Elle a à peine deux ans de date, et déjà la théorie, la pratique, les appareils employés se sont modifiés de nombreuses fois, ce qui oblige les auteurs à remettre constamment au point leurs ouvrages qui traitent de la radiographie.

Le volume que nous présentons à nos lecteurs constitue la seconde édition de l'ouvrage de MM. Isenthal et Ward. Cet ouvrage a donc été complètement remanié et mis au courant des découvertes et des idées actuelles. Il justifie parfaitement son titre. Après un rapide historique de la question, on trouve de suite la description des appareils employés pour la production des rayons de Röntgen et de leurs divers accessoires. Deux chapitres sont consacrés à la pratique radiographique : l'un au maniement des appareils électriques, le second aux manipulations photographiques. Suivent les applications des rayons X à la médecine et à la chirurgie. Une partie est réservée à la valeur thérapeutique des nouvelles radiations, valeur qui a été si discutée dans ces derniers temps. Enfin, après l'examen des quelques autres applications actuelles et probables, l'ouvrage se termine par des considérations théoriques sur les rayons X. Le livre est bien fait, bien présenté, et permettra aux amateurs qui savent lire l'anglais de se trouver, d'une façon intéressante, au courant de la technique et de la théorie actuelles des rayons X.

A. HÉBERT.

Les nouveautés chimiques pour 1898, par M. Camille POULENC, docteur ès sciences. — 1 vol. de 246 pages, avec 107 figures intercalées dans le texte (Prix : 5 francs). — *J.-B. Baillière et fils*, éditeurs ; *Paris*, 1898.

M. Camille Poulenc a entrepris, depuis trois ans, de faire une Revue annuelle des appareils récemment inventés. L'ouvrage qu'il nous offre cette année est divisé en cinq parties : la première est réservée aux appareils de mesures physiques : densités, points de fusion, indices de réfraction, etc., aux appareils de chauffage, d'éclairage, etc.

La seconde partie comprend les appareils de manipulation chimique

proprement dite, et la troisième l'analyse appliquée aux corps solides, liquides ou gazeux.

La quatrième partie nous paraît avoir été fortement délaissée par l'auteur qui, sous le titre « électricité », nous signale simplement un procédé de fabrication de papier pôle et un nouvel accumulateur ; nous croyons qu'il est né, en 1897, un plus grand nombre d'appareils électriques, intéressant les chimistes et qu'il aurait été intéressant de signaler dans ce chapitre les appareils industriels d'électrolyse et d'électro-métallurgie. Enfin la cinquième partie est consacrée à la bactériologie.

A. B.

Théories de l'Électrolyse, par M. Ad. MINET. — 1 volume petit in-8° de l'Encyclopédie Scientifique des Aide-Mémoire. — *Gauthier-Villars et Masson*, éditeurs ; Paris, 1898.

Par les *Théories de l'Électrolyse*, M. Minet termine la série très intéressante d'études sur l'électrochimie qu'il a résumées dans la collection des Aide-Mémoire. Il le fait de façon heureuse, car son livre sera lu avec facilité et avec fruit par tous ceux qui, n'étant pas uniquement des théoriciens, ont besoin de connaître les lois ou hypothèses physiques et chimiques qui régissent les phénomènes électrolytiques.

Dans une première partie se trouvent successivement passées en revue :

Chapitre I. — Historique et définitions principales ;

Chapitre II. — Lois de l'électrolyse ;

Chapitre III. — Théorie physique de la pile.

La deuxième partie comprend :

Chapitre I. — Constitution des électrolytes (hypothèse de Grotthus, théories de Clausius et d'Arrhénius) ;

Chapitre II. — Théories modernes de la chimie.

Enfin une troisième partie résume les déterminations des constantes électrolytiques :

Chapitre I. — Conductibilités. Recherches de MM. Bouty, Kohlsrauch, Poincaré, Foussereau, D. Berthelot, etc., sur les électrolytes en dissolution ou en fusion, minéraux ou organiques ;

Chapitre II. — Expériences de M. Chassy sur le transport électrolytique des ions à l'état combiné.

C. CHÉNEVEAU.

BREVETS D'INVENTION

Délivrés au 15 avril 1898

Communiqués par l'office de M. H. Josse

Ancien élève de l'École Polytechnique, 58 (bis), Chaussée-d'Antin, Paris

- 271.935. — 6 novembre 1899, BASSELART. — Décanteur centrifuge continu à évacuation automatique sans arrêt de l'appareil.
- 271.949. — 6 novembre 1897, PELLET et REYNAUD. — Nouveau procédé de fabrication du sulfate de cuivre.
- 271.969. — 6 novembre 1897, FRENTZ. — Moyen pratique d'application des oxydants alcalins au blanchiment du linge et autres effets.
- 271.976. — 6 novembre 1897, THEISEN. — Procédé d'absorption, d'extraction et de distillation ou de vaporisation.
- 271.906. — 8 novembre 1897. — SOCIÉTÉ CHIMIQUE DES USINES DU RHÔNE anciennement GILLIARD, P. MONNET et CARTIER. — Procédé pour la préparation de l'acide phtalaldéhydique.
- 271.986. — 8 novembre 1897. — IMER SCHNEIDER. — Perfectionnements apportés à la préparation simultanée des acides sulfurique et chlorhydrique.
- 272.031. — 9 novembre 1897. — PARRAGA. — Procédé et appareil pour la production de gaz formaldéhyde.
- 271.908. — 4 novembre 1897, FABRIQUES DE PRODUITS CHIMIQUES DE THANN ET DE MULHOUSE. — Procédé de préparation de paranitroorthonissidine, ainsi que des matières colorantes qui en dérivent.
- 271.909. — 4 novembre 1897, MANUFACTURE LYONNAISE DE MATIÈRES COLORANTES. — Procédé pour la production d'un colorant noir direct pour coton.
- 272.003. — 8 novembre 1897, SACHS. — Perfectionnements aux vases de cristallisation pour cristalliser le sucre.
- 272.084. — 10 novembre 1897, GOLDSCHMIDT. — Procédé de fabrication de l'acide oxalique et d'oxalates.
- 272.123. — 12 novembre 1897, PANCHEVRE. — Nouveau genre de vernis émail.
- 272.135. — 12 novembre 1897, SOCIÉTÉ DITE : CHEMISCHE-FABRIK VON HEYDEN GESELLSCHAFT MIT BESCHRANKTER HAFTUNG. — Procédé pour la préparation de sels halogéniques d'argent dits colloïdes solubles dans l'eau.
- 272.207. — 16 septembre 1897, JOUVENE. — Procédé de purification de la glycérine brute en vue de son raffinage.
- 272.241. — 16 novembre 1897, SOCIÉTÉ DITE : ACTIEN-GESELLSCHAFT FÜR ANILIN FABRIKATION. — Nouveau procédé de transformation de dérivés de la β -naphtoquinone en dérivés de la α -naphtoquinone.
- 272.199. — 15 novembre 1897, SOCIÉTÉ DITE : ACTIEN GESELLSCHAFT FÜR

ANILIN FABRIKATION. — Procédé de production de matières colorantes diazoïques teignant sur mordants métalliques.

272.148. — 13 novembre 1897, GARNIER et PRESCOT. — Perfectionnements dans les compositions de caoutchouc, gutta-percha et autres gommes.

272.210. — 16 novembre 1897, SCHUMACHER. — Procédé de fabrication de feuilles compactes, unies ou façonnées, de caoutchouc non vulcanisé, se prêtant indistinctement à la vulcanisation à chaud et à froid.

272.235. — 16 novembre 1897, CHURCHWARD. — Moteur à courant alternatif.

272.279. — 17 novembre 1897, LOIR. — Nouveau système d'électrodes pour accumulateurs électriques.

272.171. — 13 novembre 1897, CANTONO. — Moteur électrique à changement de vitesse par variation automatique de l'entre-fer.

272.182. — 13 novembre 1897, TRAVAILLEUR. — Appareil enregistrant les variations d'isolement d'un réseau électrique.

272.232. — 16 novembre 1897, VOGT. — Procédé pour l'utilisation d'électro-aimants à trois pôles.

272.239. — 16 novembre 1897, GREENFIELD. — Perfectionnements dans les conduits flexibles par conducteurs électriques.

272.152. — 13 novembre 1897, DAVIDSON. — Perfectionnements dans les lampes électriques.

272.256. — 17 novembre 1897, NORDMANN. — Lampe électrique à incandescence.

271.615. — 23 octobre 1897, DE SOLAGES. — Nouveau diaphragme pour l'électrolyse.

271.650. — 25 octobre 1897, DE DIESBACH (M^{me}) et M. D'ANDOQUE DE SERIÈGE. — Nouveau procédé de traitement des vinasses de distilleries d'alcool caractérisé par la neutralisation des acides avant distillation et l'extraction ultérieure de la glycérine.

271.572. — 22 octobre 1897, SOCIÉTÉ DITE : ACTIEN GESELLSCHAFT FÜR ANILIN FABRIKATION. — Procédé de production de nouvelles matières colorantes de la série des safranines.

271.609. — 23 octobre 1897, SOCIÉTÉ DITE : ACTIEN GESELLSCHAFT FÜR ANILIN FABRIKATION. — Procédé de production de matières colorantes diazoïques noires.

271.549. — 23 octobre 1897, SMITH. — Perfectionnements dans le raffinage des pétroles.

271.460. — 19 octobre 1897, ABRAHAM. — Procédé de cristallisation.

271.635. — 25 octobre 1897, FOLSCHÉ. — Procédé et dispositif pour la cristallisation des masses cuites préparées avec les arrière-produits.

Le Gérant : H. BÉCUS.

Tours. — Imprimerie DESLIS FRÈRES.