

Quatrième Année - N° 34.

Février 1907.

Association des Anciens Élèves
DE
L'ÉCOLE CENTRALE
LYONNAISE

1860-1907

BULLETIN MENSUEL
de l'Association

SOMMAIRE

<i>Chronique mensuelle : Quel sujet traiter?</i>	X...
<i>Note sur les compteurs</i>	H. BOURDON.
<i>Une automobile « système Virot »</i>	A. REY.
<i>L'Industrie électrique en Allemagne</i>	J. TOUCHÉBEUF.
<i>Chronique Industrielle.</i>	
<i>Bibliographie. — Nécrologie. — Informations diverses.</i>	

PRIX D'UN NUMÉRO : 0.50 CENT

Secrétariat et Lieu des Réunions hebdomadaires de l'Association
SALONS BERRIER & MILLIET, 31, place Bellecour
LYON

SOCIÉTÉ DES GAZ INDUSTRIELS

37, rue Claude-Vellefaux, PARIS X (Téléphone 417-68)

Concessionnaire exclusive pour la fabrication et la vente des installations produisant le
GAZ A L'EAU DELLWICK-FLEISCHER

GAZOGÈNES A GAZ PAUVRE, Système LENCAUCHEZ
pourant utiliser des combustibles quelconques

APPAREILS SPÉCIAUX POUR L'ÉPURATION DES GAZ DES HAUTS-FOURNEAUX

Adresse télégraphique: COMTELUX-PARIS

A LOUER

Etudes et Projets d'
INSTALLATIONS HYDRAULIQUES

ET ÉLECTRIQUES
Aménagement de Chutes d'eau
EXPERTISES

H. BELLET

INGÉNIEUR E. C. L.
Expert près les Tribunaux

35, quai St-Vincent. LYON

PH. BONVILLAIN & E. RONCERAY

INGÉNIEURS-CONSTRUCTEURS

9 et 11, Rue des Envierges; 17, Villa Faucheur, PARIS

*Toutes nos Machines fonctionnent
dans nos Ateliers,
rue des Envierges,
PARIS*

MACHINES A MOULER
les plus perfectionnées
BROYEUR-FROTTEUR AUTOMATIQUE
*pour travailler par voie humide
le sable sortant de la carrière*

MACHINES-OUTILS

Quatrième Année - N° 34.

Février 1907.

Association des Anciens Élèves
DE
L'ÉCOLE CENTRALE
LYONNAISE

1860-1907

BULLETIN MENSUEL
de l'Association

SOMMAIRE

<i>Chronique mensuelle : Quel sujet traiter?.....</i>	X...
<i>Note sur les compteurs.....</i>	H. BOURDON.
<i>Une automobile « système Virot ».....</i>	A. REY.
<i>L'Industrie électrique en Allemagne.....</i>	J. TOUCHEBEUF.
<i>Chronique Industrielle.</i>	
<i>Bibliographie. — Nécrologie. — Informations diverses.</i>	

PRIX D'UN NUMÉRO : 0.50 CENT

Secrétariat et Lieu des Réunions hebdomadaires de l'Association
SALONS BERRIER & MILLIET, 31, place Bellecour
LYON

INSTRUMENTS DE PRÉCISION

Pour cause d'Aggrandissements

LA MAISON

H. MORIN

anciennement

3, Rue Boursault, 3

est transférée à proximité :

11, Rue Dulong, 11

PARIS 17^e

CHRONIQUE MENSUELLE

Quel sujet traiter ?

Chronique mensuelle !... Chronique mensuelle !.... Ce n'est rien à faire, me disait l'un des membres de l'honorable comité de rédaction de notre fastueux Bulletin. Ce n'est rien ! Une fois par mois un petit article d'une page à une page et demie, et le tour est joué ! Vous verrez, vous verrez et... je compte sur vous, n'est-ce-pas ?

On promet, on veut tenir parole, et pendant 15 jours on se creuse le cerveau à la recherche d'une idée géniale ou autre, et naturellement on ne trouve rien. Le jour de la mise en page arrive, coups de téléphone du rédacteur en chef ! On s'attrape, on regimbe et finalement, dompté, on se résigne à écrire... ce que vous lisez ! En somme que dire dans une chronique mensuelle ? Notre association a une existence tellement méthodique, les moindres détails en ont été si bien étudiés par son vigilant comité qu'aucun imprévu ne s'y produit.

Notre Président va toujours bien, le vice-Président aussi, le Trésorier thésaurise, etc... Il n'y a que les chargés de conférences qui aient des misères ! Il n'y a plus, sur cette terre, de conférenciers ! C'est un cours à créer à notre Ecole, et je supplie M. Rigollot, notre sympathique Directeur, de songer à installer un Cours de conférences en 4^e année ! Ce serait vraiment très utile à l'Association. Et pourquoi pas ? Combien connaissons-nous d'ingénieurs ou d'industriels très compétents qui sont incapables de prendre la parole devant une assemblée. Tel directeur d'usine doit défendre devant son conseil d'administration ses idées sur une transformation de l'établissement qu'il dirige. Tel autre doit discuter avec une municipalité ou une société les bases d'une entreprise publique. Tel autre enfin peut être sollicité pour exposer à ses camarades les progrès de l'industrie dont il s'occupe ou les voyages scientifiques qu'il a eu l'occasion d'accomplir. Et pour cela l'art de la parole n'est pas inutile.

L'étude des mathématiques, ainsi que l'a si bien fait ressortir M. Mathey dans un de ses discours, nous apprend la logique, mais une conférence ou une discussion n'est ni plus ni moins qu'un théorème,

Mais je voulais vous parler de tout autre chose : du tunnel sous la Manche, ou du transport de la photographie à distance, et je me suis écarté notablement de mon sujet. Vous ne vous en étiez pas douté ? Ce sera donc pour le mois prochain.

En attendant, laissez-moi vous confier un secret que m'a donné, récemment, l'un de nos plus dévoués camarades sur la façon d'apprendre la géométrie en en versifiant les formules. Si vous êtes debout, asseyez-vous ! Une chute fatale serait à craindre, et préparez vos méninges à la réception de ces quatrains. . . .

Le volume de la sphère
Qui est le corps que je préfère
Est égal à $\frac{4}{3} \pi R^3$
Quand même elle serait en bois,

Le carré de l'hypothénuse
Est égal, si je m'abuse,
A la somme des deux carrés
Construit sur les autres côtés.

Le volume du cylindre
Qu'il serait superflu de dépeindre
Egale $\pi R^2 H$
A Vaise aussi bien qu'à Perrache.

Je ne sais qui a découvert
Que πR plus r par R moins r
Est la forme brève et bonne
De la surface d'une couronne

Racine P , P moins A , P moins B , P moins C
Le P étant égal au demi-périmètre,
Donnait déjà du temps du Concile de Nicé
L'aire de tout triangle à chaque géomètre.

X...



NOTE

SUR

LES COMPTEURS

Par M. H. BOURDON, Directeur à Lyon de la Succursale
de la Compagnie pour la Fabrication des Compteurs et Matériel d'Usines à Gaz

Il est, à l'heure actuelle, bien peu de gens qui ne se soient rendu compte que la vente ou l'achat des marchandises à forfait était un leurre et se trouvait susceptible de devenir une duperie aussi bien pour l'acheteur que pour le vendeur. C'est pour cette raison qu'on a été amené à choisir des unités de mesures et qu'on a imaginé le système métrique.

On a fait mieux. On s'est ingénié à créer des appareils faisant et enregistrant d'une façon automatique les diverses opérations de mesures, comme, par exemple, les appareils enregistreurs, les compteurs pour les gaz, les liquides et l'électricité.

Il semble donc que, dès l'apparition de ces précieux appareils, l'arbitraire devait disparaître immédiatement pour faire place à l'équité, que l'adoption du mesurage exact devait remplacer sur le champ les évaluations plus ou moins approximatives.

Il n'en est malheureusement pas ainsi. Et pourtant aucun doute ne peut subsister sur l'exactitude des appareils employés. Les mesures de longueur, de surface, de volume, de poids et d'électricité ont été choisies avec le plus grand soin; des étalons ont été adoptés, et, le plus souvent, les appareils offrent en outre la garantie d'un contrôle officiel.

Il ne peut être question du prix, puisqu'il est largement et rapidement compensé par les nombreux avantages qu'on retire de l'emploi des appareils de mesures.

Mais c'est surtout lorsqu'il s'agit de compteurs que l'on s'étonne de voir combien cette méthode équitable de mesurage est peu employée.

Nous devons à la vérité de dire que, pour le mesurage des gaz et, en particulier de ceux servant à l'éclairage, au chauffage ou à la force motrice, le compteur a été immédiatement et universellement employé.

En ce qui concerne le mesurage des liquides et de l'énergie électrique, l'adoption du compteur est loin d'être générale.

Le but de la présente communication est de faire connaître un peu mieux ces appareils, appelés à rendre de si grands services.

Nous commencerons par les compteurs d'électricité.

PRINCIPE DES COMPTEURS D'ÉLECTRICITÉ.

Ces compteurs sont destinés à indiquer la quantité de courant dépensée. Pour faire cette mesure, on adopte généralement le *Wattheure*, c'est-à-dire la quantité d'énergie dépensée, pendant une heure, l'intensité du courant qui traverse le compteur étant de 1 ampère et la différence de potentiel aux bornes de 1 volt.

Ainsi l'énergie est proportionnelle à 3 facteurs : Intensité, Voltage, Temps.

Pour un temps infiniment petit dt , on peut donc écrire :

$$w = I E dt.$$

w = Quantité d'énergie pendant le temps dt .

I = Intensité.

E = Voltage.

Pour avoir la consommation totale W pendant un temps T , il suffit d'intégrer le produit ci-dessus, de 0 à T , soit :

$$W = \int_0^T I E dt.$$

Le compteur intégrant ce produit est un *wattheuremètre*.

Si le voltage est constant la formule devient :

$$W = \int_0^T I dt.$$

Le compteur intégrateur est un *ampèreheuremètre*.

Le nombre d'appareils pouvant effectuer ces intégrations est très grand. Nous nous bornerons à décrire quelques exemples.

COMPTEUR E. THOMSON.

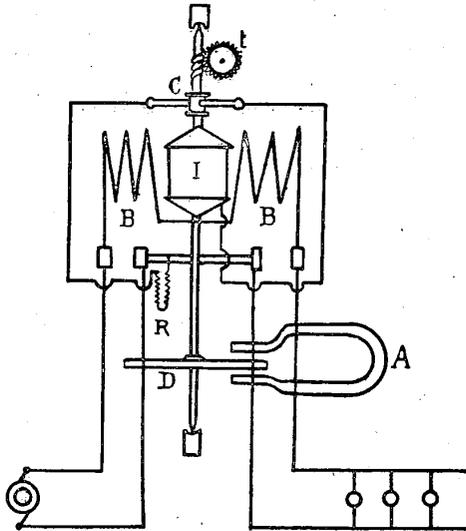
Ce compteur est un *Wattheuremètre*.

Il est constitué par un moteur électrique dans la construction duquel il n'entre pas de fer. Le courant traverse l'inducteur formé de 2 bobines à gros fil B. Dans le champ produit se trouve un induit I, composé de 8 bobines de fil fin, dont les extrémités aboutissent à un collecteur C en argent ou en or, sur lequel portent 2 balais en argent ou en or.

Cet induit est mis en dérivation sur le courant principal, et on intercale une grande résistance R pour réduire le nombre de volts au collecteur et éviter les étincelles. La résistance est suffisamment grande pour qu'on puisse admettre que le courant traversant l'induit est proportionnel à la différence de potentiel. Le couple moteur sera donc proportionnel à IE , et le travail au produit de IE par la vitesse v . Ce travail est absorbé par une dynamo composée d'un disque de cuivre D, tournant entre les pôles d'un aimant A.

— 7 —

Le travail absorbé par le disque D est fonction des courants multipliés par la vitesse, et, les courants eux-mêmes étant proportionnels à



la vitesse, le travail absorbé sera proportionnel au carré de la vitesse, c'est-à-dire qu'on aura l'équation :

$$I E v = k v^2$$

$$\text{d'où } I E = k v$$

k étant une constante à déterminer.

Ainsi l'énergie à mesurer est proportionnelle à la vitesse. Il suffira donc de faire engrener l'arbre de l'induit, à l'aide d'une vis sans fin, avec un compteur de tours t , muni d'un totalisateur, pour constituer un compteur.

Ce compteur peut être employé pour courant continu ou pour courant alternatif.

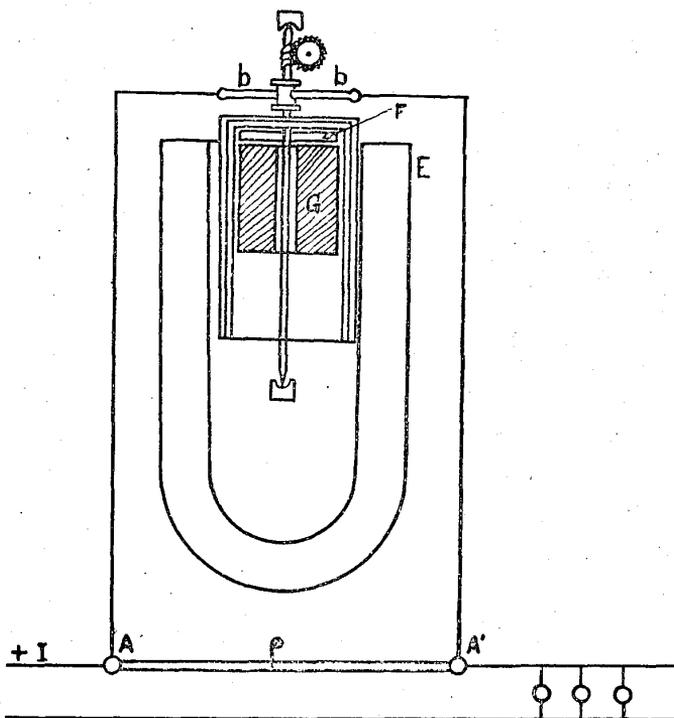
COMPTEUR O'K (O'KEENAN)

Cet instrument est fondé sur les deux principes suivants :

1° Dans une machine magnéto-électrique, la force électromotrice est proportionnelle à la vitesse angulaire ;

2° Le rendement d'un moteur magnéto-électrique est maximum lorsque le travail produit est nul ; la vitesse angulaire de l'induit est alors proportionnelle à la différence de potentiel appliquée aux balais.

Dans ces conditions, le nombre de tours est donc rigoureusement proportionnel au produit de la différence de potentiel aux balais par le



temps. Le compteur O'K est constitué par une machine magnéto-électrique fonctionnant en réceptrice. Le travail qui lui est demandé consiste uniquement à vaincre les frottements des pivots et à entraîner les rouages d'un totalisateur. Grâce à une construction très soignée, ce travail est assez faible pour que le rendement du moteur atteigne 0,99.

L'induit F est constitué par une cloche en matière isolante, montée sur un axe vertical reposant par son extrémité inférieure dans une crapaudine en saphir, et maintenu, à sa partie supérieure, par un palier. Sur cette cloche sont fixées 6 bobines, affectant la forme d'une galette. Ces bobines sont reliées entre elles et avec un collecteur à 6 segments. Cet induit est logé dans l'étroit entrefer ménagé entre les pièces polaires d'un aimant permanent E et un noyau de fer doux G. Aucune des pièces de fer n'étant mobile, il n'y a pas à craindre de perte par hystérésis pendant la rotation de l'induit.

Le courant est amené au collecteur par de petits balais en argent b ; les segments du collecteur sont également en argent.

Les balais sont reliés respectivement aux bornes AA'. En appliquant aux balais une différence de potentiel de 0,5 volt, l'induit de ce compteur tourne à une vitesse de 2 tours par seconde. La dépense de fonctionnement du moteur est comprise entre 0,0002 et 0,0004 ampère environ.

Le courant traverse un shunt étalonné ρ et produit entre ses extrémités une chute de tension qui agit sur l'induit du compteur.

Ce compteur est un ampèreheuremètre. Il devient un wattheuremètre, s'il est réglé pour un voltage déterminé.

Il peut devenir un voltheuremètre sur les canalisations de distribution à intensité constante.

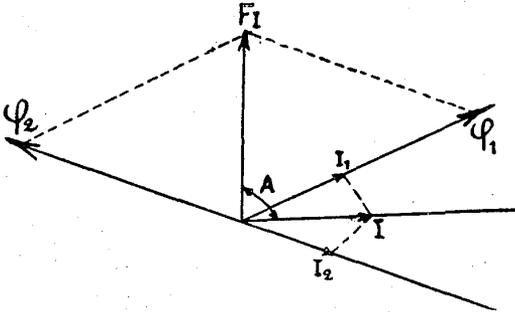
COMPTEUR A. C. T. (A Champ Tournant)

Le principe consiste essentiellement à utiliser 2 flux dus, l'un au courant série (courant d'utilisation), l'autre au courant de dérivation. Chacun de ces 2 flux engendre, dans un disque métallique, des courants de Foucault. Les actions du flux dû au courant dérivé sur les courants de Foucault induits dans le disque par le flux de courant principal, et du flux de courant dérivé, sur les courants de Foucault induits dans le disque par le flux de courant dérivé, s'ajoutent pour mettre le disque en mouvement. La polarité instantanée de l'électro-série est la même que celle du pôle de l'électro de dérivation situé en avant dans le sens du mot. La difficulté consistait à faire un compteur qui fut aussi exact avec décalage que sans décalage.

Pour obtenir ce résultat, il fallait que le flux dû au courant d'utilisation fut décalé de 90° par rapport au flux dû au courant dérivé. La solution adoptée est la suivante. La bobine de dérivation est très selfique, le circuit magnétique ne présentant qu'un entrefer de 1, 2 m/m, maintenu bien constant à l'aide d'une cale, de telle sorte que le courant de dérivation i et le flux $F i$, qui en résulte, sont très décalés en arrière du voltage.

De plus, on décale le flux dû au courant d'utilisation I en avant de ce courant en obtenant ce flux $F I$ par la composition de 2 flux φ_1 et φ_2 . A cet effet, on partage le courant d'utilisation entre 2 circuits : le 1^{er} H_1 dont le coefficient de self est faible par rapport à sa résistance ohmique, et constitué par la bobine placée au-dessus du disque sur les extrémités inférieures des électros de dérivation, ce qui permet de soumettre le fer à une induction plus grande; il est parcouru par la plus grande partie du courant et tendrait, s'il était seul, à faire tourner le disque dans le sens de rotation adopté.

Le 2^e circuit H_2 , situé au-dessous du disque, est beaucoup plus selfique et n'est parcouru que par un faible courant; de plus, il est bobiné en sens inverse du 1^{er}, ce qui revient à décaler son flux de 180° par rapport au courant qui le traverse. Le courant I_1 , qui traverse l'enroulement supérieur, et par suite le flux φ_1 auquel il donne naissance, sont décalés en avant du courant total d'utilisation I .



Le courant I_2 qui traverse l'enroulement inférieur est décalé en arrière du courant d'utilisation I et son flux φ_2 , qui est à 180° de ce courant, est décalé en avant du courant total d'utilisation I .

On voit que le flux F_1 résultant de la composition de φ_1 et de φ_2 est décalé d'un angle A en avant de I .

Pour régler le compteur au décalage, on met en série avec l'enroulement supérieur, une résistance W de constantan ou en maillechort, dont on court-circuite une partie à l'aide d'un curseur.

On règle le compteur au grand débit à l'aide d'un aimant permanent, et au petit débit au moyen d'une languette en fer et d'une vis de fer situés à gauche du compteur. Pour éviter la marque à vide, tout en conservant une grande sensibilité de démarrage, on met une pincée de poudre de nickel sur l'index de peinture tracé sur le disque. Pour atténuer l'action perturbatrice avec la fréquence et le voltage de l'auto-freinage de l'électro de dérivation, on adopte une vitesse de rotation assez faible (freinage important de l'aimant permanent) et une distance

faible de l'électro de dérivation à l'axe (le couple moteur est proportionnel à la simple distance à l'axe ; le couple de freinage est proportionnel au carré de cette distance).

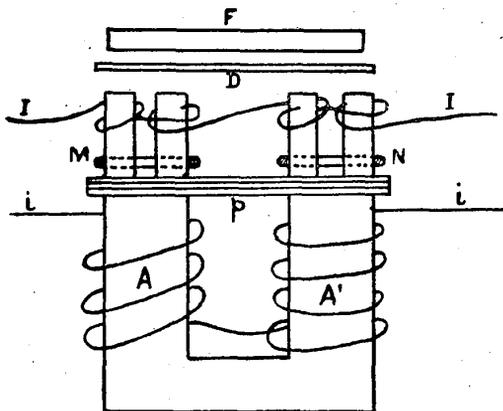
Ce compteur ne peut servir que par courant alternatif.

COMPTEUR BATAULT

Ce compteur est basé sur le principe de Ferraris. L'organe moteur se compose de bobines alimentées respectivement par le courant principal et par le courant d'une faible intensité proportionnelle à la différence de potentiel du réseau. La figure représente le schéma des différentes pièces.

1° Un électro-aimant en fer doux feuilleté, en forme d'U, dont les bobines excitatrices, formées par un grand nombre de tours de fil fin, sont parcourues par un courant i proportionnel à la différence de potentiel à mesurer.

2° Les extrémités polaires de cet électro-aimant sont terminées en forme d'U ; les deux branches forment un nouvel électro excité par des enroulements traversés par le courant principal I à mesurer. Les champs fournis par tous ces électros se trouvent fermés par une plaque de fer F.



Dans l'entrefer ainsi formé se trouve placé le disque D.

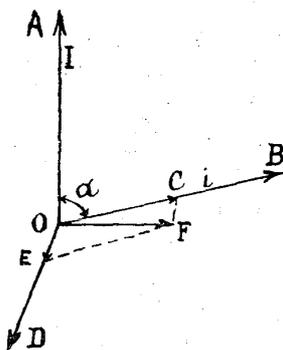
Au-dessus des bobines de fil fin A A' se trouve un pont p en fer doux feuilleté. Le circuit magnétique se trouvant fermé, on augmente ainsi le coefficient de self des bobines, ce qui permet, avec un nombre de tours relativement réduit, d'obtenir une grande constante, et, par suite, le décalage étant d'environ 90°, une dépense fixe très faible, 1 watt environ.

Pour que le compteur soit exact pour les charges inductives ou non,

il faut que les flux proportionnels respectivement à I et i soient exactement décalés de 90° l'un par rapport à l'autre.

Pour obtenir ce résultat, on emploie le procédé suivant :

Soit OA la direction de l'intensité I . S'il n'y a pas de décalage dans la ligne, OA sera aussi la différence du potentiel E . L'intensité i fera avec OA l'angle α voisin de 90° et aura la direction OB . Les flux ont sensiblement la même direction que les intensités qui leur donnent naissance. Supposons que OB représente le flux total donné par i ; OC représentera la portion qui traverse le disque, le pont p dérivant CB . Disposons alors au-dessus du pont p des bagues de cuivre rouge M et N .



Le flux OC développera dans ces bagues un courant i , dont la direction sera OD . Le flux donné par i , sera proportionnel à i , et représenté par OE en grandeur et en direction. Les flux OC et OE se combinent alors et donnent naissance à un flux OF qui agira sur le disque comme s'il était seul.

Il est facile de voir que, suivant les dimensions de M et de N , OE pourra prendre la grandeur que l'on voudra, et OF pourra être amené exactement à 90° de I . Le compteur sera alors aussi exact pour les circuits décalés que pour les circuits non décalés.

Ayant alors un couple proportionnel au produit $I \times i$, c'est-à-dire aux watts à mesurer, la vitesse du disque est rendue proportionnelle à ce couple au moyen d'un aimant permanent faisant frein sur le disque lui-même.

Nous pensons avoir montré par ce court aperçu, avec quel soin sont étudiés les compteurs d'électricité, qui deviennent alors de véritables appareils de précision aux quels on peut, par conséquent, se fier d'une façon absolue pour les mesures à faire dans la pratique. Nous terminons en souhaitant que leur emploi se répande de plus en plus, en attendant que, de même qu'on l'a fait pour le gaz, il devienne général.

H. BOURDON (1892).

souppes de sûreté prévenaient tout accident dû à la surpression. La pression normale de la vapeur ainsi produite était de 5 kilogs par centimètre carré, soit une pression effective dans les cylindres de 4 kilogs.

Cette vapeur venait agir dans deux cylindres situés de part et d'autre du châssis (on voit distinctement l'un d'eux sur la photographie). Leurs dimensions, assez petites, étaient les suivantes : alésage, 70^m/m ; course 120^m/m.

La puissance maxima de chacun d'eux était donc, pour une course complète (aller et retour) :

$$W = \left[2 (pSl) + 2 \int_{v_0}^v p dv \right] N$$

où p est la pression effective en kgs par centimètre carré ;

S la section du piston en centimètres carrés ;

l la longueur de la course correspondant à l'admission ;

$2 \int_{v_0}^v p dv$ étant le travail accompli par la vapeur pendant la détente pour une course complète (aller et retour) ;

N est le nombre de tours-seconde de l'arbre moteur.

Ici, pour une pression effective de 4 kgs et une admission de 60 %, on trouve, avec 300 tours-minute, soit 5 tours par seconde, pour le premier terme :

$$2 \times 4 \times \frac{\pi \times 7^2}{4} \times 0,12 \times \frac{60}{100} \times 5 = 110,3 \text{ kgmèt.}$$

Quant à $2 \int_{v_0}^v p dv$ il se calcule plus difficilement à cause de la con-

densation partielle qui se produit pendant la détente.

Si on supposait que la vapeur qui se détend est un gaz parfait, et que la détente est à quantité de chaleur constante (adiabatique), on trouve, pour la puissance fournie par la détente :

$$W_d = 2 \left[\frac{p_0 v_0^\gamma}{1-\gamma} (v^{1-\gamma} - v_0^{1-\gamma}) \right] N$$

ou p_0 v_0 sont pression et volume initiaux, c'est-à-dire à la fin de l'admission.

$$\gamma = \frac{G}{c} = 1,4 \text{ environ.}$$

V le volume final (soit le volume total) du cylindre.

N le nombre de tours-seconde de l'arbre moteur.

On trouve ainsi :

$$W_d = 29 \text{ kgmèt.}$$

Mais, à cause de la condensation partielle qui se produit dans le cylindre avec la vapeur, on a, d'une part, une quantité moins grande de

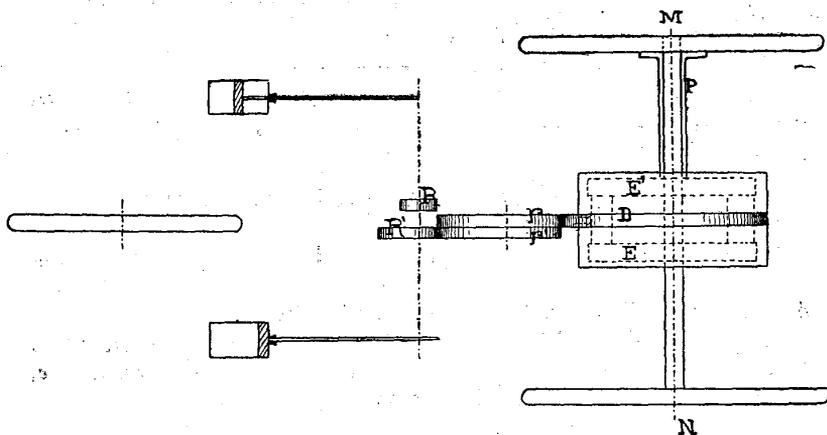
vapeur qui travaille et, d'autre part, un réchauffement de cette vapeur produit par la chaleur dégagée par la condensation. D'où deux causes antagonistes que nous supposons, dans notre cas, se contrebalancer exactement ; nous aurons ainsi un résultat trop faible, mais, comme notre travail en jeu n'est pas considérable, notre erreur absolue sera petite (1). Nous aurons donc, comme puissance fournie par un cylindre :

$$110 + 29 = 139 \text{ kgm.}$$

soit, en chevaux pour les deux cylindres :

$$\frac{2 \times 136}{75} = 3^{HP,7} \text{ environ.}$$

Transmissions. — Les deux tiges du piston venaient attaquer l'arbre moteur au moyen de bielles et de deux manivelles calées sur cet arbre à



angle droit. De cette façon aucun point mort. Deux roues dentées, R et R', montées sur clavette longue, pouvant, par conséquent, se mouvoir le long de l'arbre, venaient alternativement en prise avec les deux roues r et r' bridées ensemble pour les rendre solidaires.

(1) Le calcul complet et exact du travail produit pendant la détente exigerait des développements mathématiques et des considérations qui sortent du cadre de cet article ; nous pouvons, d'ailleurs, annoncer, d'ores et déjà, un article de notre camarade Lahousse, professeur de thermo-dynamique en 4^e année, sur les théories modernes des machines thermiques.

L'engrenage r était toujours en prise avec celui D du différentiel, de sorte que l'on avait deux vitesses possibles par les deux transmissions : R, r, D et R', r', r, D . A vrai dire, ce changement de vitesses était un peu superflu, étant donnée la souplesse du moteur à vapeur. Avec une admission plus grande, une pression plus élevée et des cylindres moins petits on aurait pu gravir toutes les côtes des environs de Lyon avec une seule transmission. C'est, d'ailleurs, ce que l'on fait, je crois, dans les autos à vapeur actuelles, et c'est aussi ce que l'on fera, dans l'avenir, avec les voitures de plus en plus multicylindriques, de plus en plus souples.

Différentiel. — J'en arrive au point délicat de la voiture, point délicat aussi de cet article. Le « père Virot » prétend être le premier constructeur d'automobiles ayant appliqué le différentiel. N'ayant pu vérifier ce point, je ne veux rien affirmer avec certitude. Néanmoins, notre ancien « patron » pourrait bien avoir raison, car sa première voiture, construite en 1872, en était déjà pourvue. Or, à cette époque, l'automobilisme n'était pas précisément très développé et peu de mécaniciens s'occupant de la locomotion jusqu'alors ultra-nouvelle, il n'y aurait donc rien d'étonnant à ce que Virot soit le véritable précurseur de l'application du différentiel aux automobiles.

Quoiqu'il en soit, le différentiel de sa voiture était composé de deux satellites *cylindriques* tournant autour de l'axe MN par la commande des roues r et D , et pouvant tourner aussi autour de leurs axes propres, sous l'influence d'efforts inégaux provenant des deux roues arrière. Les engrenages E et E' , également cylindriques, entraînés par les pignons satellites, étaient solidaires des roues, l'un E par l'essieu lui-même, l'autre E' par un manchon P figuré schématiquement. L'unique infériorité d'un tel système sur les différentiels actuels, c'est que les engrenages, étant tous cylindriques, l'appareil lui-même était plus volumineux.

Accessoires divers. — L'alimentation de la chaudière se faisait par une petite pompe ordinaire à cylindre et piston, commandée par un excentrique calé sur l'arbre moteur.

Tout l'ensemble de la voiture reposait sur les essieux, par de longs ressorts supportant un châssis en fers cornières, sur lequel étaient fixées toutes les pièces de la voiture : arbres, chaudières, réservoirs à eau, charbon...

Les roues étaient des roues de voitures ordinaires, en bois cerclées de fer. Notre camarade Torrillon (promotion de 1894), ne fabriquant pas encore, en 1885, des pneumatiques increvables, indérapables et d'une élasticité merveilleuse. Virot dut cercler ses roues à la façon commune. Aussi ne faut-il pas trop insister sur les chocs, les trépidations et les bruits divers inhérents à pareil système.

La roue avant, d'un diamètre de 0^m70, était directrice, mais la direction n'était pas irréversible. Elle était manœuvrée du siège par une poignée qui commandait les leviers que l'on aperçoit sur la photographie (Virot a la main gauche sur la poignée de manœuvre).

Le poids du véhicule « en ordre de marche » était de 400 kgs environ y compris le mécanicien et le chauffeur (en l'espèce le père et un fils Virot). Avec une vitesse angulaire de 300 tours-minute à l'arbre moteur, la voiture marchait à 20 km. à l'heure, allure tout à fait remarquable à l'époque. Chargée comme le montre la photographie Hospital, elle grimpait la montée de Champagne à 10 km. à l'heure. Or, Champagne n'est pas précisément facile à monter, étant donnée sa longueur, nos camarades qui l'ont faite à bicyclette lors de notre dernière sortie sur Neuville s'en souviennent certainement. Un certain dimanche, chargée de neuf personnes, la voiture parcourut Lyon-Villefranche (30 km. environ) en 1 heure 3/4. Cette sortie fut sensationnelle et, tout le long du trajet, l'enthousiasme, l'étonnement et la crainte des piétons était saisissants.

Rien d'étonnant à cela : pensez donc, marcher à plus de 15 km. à l'heure, en 1884, était bien fait pour stupéfier les contemporains. Aussi la voiture fit-elle un tel bruit — sans allusions — que Paris lui-même tint à consacrer cette merveilleuse invention. *La Nature* publia un article très élogieux et sur l'engin lui-même et sur son créateur. Virot semblait être voué aux plus hautes destinées ; mais ces destinées se dérobèrent. Depuis lors, Virot n'a plus conduit de voiture automobile, la machine horizontale et fixe de l'Ecole suffit à son bonheur depuis quelque 25 ans. Il n'a pas davantage construit de nouveaux véhicules ; abandonnant ce terrain, alors trop mouvant, il s'est livré à des études moins spéciales, moins problématiques.

Et, aujourd'hui qu'il voit le développement considérable et la vogue et la faveur dont jouit et bénéficie l'automobilisme actuel, il rêve mélancoliquement à ses succès passés ; il pense au temps où il étonnait les Lyonnais par sa voiture infernale, et se dit qu'il aurait bien pu devenir et être aujourd'hui un de ces rois ou, tout au moins, un de ces princes de l'automobilisme régnant incontesté sur le monde entier.

Mais Virot est philosophe, et il se console en surveillant les travaux de ses élèves actuels qui construisent un magnifique moteur à essence quatre cylindres, et il se dit que, malgré tous les progrès énormes qu'on a réalisés, on n'a rien pu changer au dispositif général, moteur, changement de vitesse et différentiel qu'il réalisait en 1872 d'abord et en 1884 ensuite, dont il fut, par conséquent, un des premiers, sinon le premier créateur.

A. REY (1902).

L'industrie électrique en Allemagne

L'industrie électrique allemande, qui avait été très sensiblement atteinte par la crise des dernières années en est aujourd'hui ressortie plus forte qu'auparavant. Les causes de ce rapide rétablissement sont de nature diverse : d'une part la fusion des plus grandes sociétés, c'est-à-dire de l'A. E. G. avec l'Union, de Schuckert avec Siemens et Halske et dernièrement de Lhameyer avec Felten et Guillaume. D'autre part, l'industrie électrique qui avait joué un rôle actif avant la crise, en stimulant les autres industries par la création, à ses frais, de nombreuses entreprises d'éclairage et de transport de force, tramways, etc. est devenue plus prudente après la crise et se contente d'un rôle passif. Elle s'est relevée grâce aux commandes des industries florissantes de l'Allemagne et de l'étranger. Les mines lui ont passé nombre de commandes pour l'exhaure, la ventilation et la traction ; la métallurgie, qui utilise actuellement les gaz des hauts-fourneaux pour la production d'électricité, est également une très bonne cliente. Les tramways ont aussi rapporté des sommes considérables à l'industrie allemande par suite de leur développement prodigieux des dernières années. La longueur de voie totale, qui était de 840 kilomètres en 1896, atteignait déjà 5670 kilomètres en 1904 ; leur valeur actuelle est de 800 millions de marcks. Le nombre des centrales électriques a plus que doublé depuis 1900.

D'après le rapport officiel du ministère du commerce, le chiffre d'exportation a été de 73 millions de marks en 1904, mais ce rapport ne tenait pas compte de l'appareillage électrique, des lampes, fils électriques, etc, avec lesquels le chiffre d'exportation se monte sûrement à 100 millions. A part l'Europe, les principaux débouchés de l'industrie électrique allemande sont l'Amérique du Sud et l'Afrique du Sud.

L'augmentation de production a nécessairement entraîné celle du personnel. Le nombre total d'employés et ouvriers occupés était de 72500 en 1904 et atteint aujourd'hui 82000. Les deux plus grandes Sociétés, l'A. E. G. et Siemens-Schuckert, occupent à elles seules dans leurs usines d'Allemagne 32.000 personnes pour la partie électrique. Les autres fabriques spéciales, dont le nombre a augmenté de 225 à 250 en 1905, occupent 50.000 personnes.

En 1905, la fabrication seule occupait un capital de 625 millions et l'industrie électrique allemande entière, un capital de 2 milliards 1/2. Si l'on tient compte de ce que l'augmentation de capital a eu lieu malgré les grèves, malgré les troubles en Russie où les grandes sociétés sont fortement engagées, ainsi que malgré l'incertitude politique des derniers temps et de la hausse considérable des matières premières, on a toute raison de prétendre que l'industrie électrique allemande est aujourd'hui plus forte que jamais. Elle s'est du reste montrée très prudente dans ses derniers agrandissements et est en train de s'organiser et de former des cartels pour pouvoir combattre avantageusement l'élévation de prix des matières brutes et surtout celle des salaires. Les ouvriers occupés dans les grandes maisons d'électricité de Berlin gagnent en moyenne 52 pfennings l'heure et se font même 60 pf. lorsqu'ils sont payés aux pièces, ce qui correspond à 160 marks par mois. Malheureusement le gros des ingénieurs des mêmes sociétés est loin d'être aussi favorisé et plus d'un d'entre eux s'estime heureux d'être engagé pour 120 mks par mois, même après plusieurs années de pratique. Aussi a-t-on eu, lors de la dernière grève, l'exemple qui se passe de commentaire, d'ingénieurs employés pour remplacer les grévistes déclarant la grève finie ne vouloir plus quitter l'atelier pour le bureau, car ils gagnent davantage comme ouvriers.

J. TOUCHEBEUF (1896).



CHRONIQUE INDUSTRIELLE

Nous sommes heureux d'annoncer à nos camarades, que, désormais, nous publions une chronique industrielle et technique. M. J. SOURD, ingénieur des Arts et Manufactures, licencié ès-sciences, préparateur à la Faculté des Sciences, qui vient d'être nommé professeur de physique générale à l'Ecole, a bien voulu se charger de la rédaction de cette chronique.

L'Association est heureuse d'avoir obtenu la précieuse et savante collaboration de M. SOURD, à qui elle adresse ses meilleurs remerciements.

Lampe à arc automatique. — M. Skinner a décrit, dans une des dernières séances de la Société de Physique de Londres, un procédé de construction d'une lampe à arc automatique qu'un amateur peut confectionner à peu de frais.

Un tube de laiton vertical, supporté par un châssis en bois, porte le charbon supérieur qui peut être fixé en une position quelconque à la main. Dans un tube de laiton creux, on fait passer le charbon inférieur. Ce dernier tube porte, à sa partie inférieure, un plongeur en fer entouré d'un solénoïde d'une seule couche de fil n° 14 qui flotte verticalement au moyen d'un collier de laiton et des extrémités arrondies de trois pointes formant un triangle équilatéral dans une petite boîte de mercure. On fait arriver le courant au charbon supérieur par le cylindre de laiton qui le supporte : il passe à travers le charbon inférieur dans le mercure et arrive au solénoïde. Après l'amorçage, qui se fait en élevant à la main le charbon inférieur jusqu'à ce qu'il touche le supérieur, on laisse le plongeur s'enfoncer dans le mercure jusqu'à ce que l'attraction du solénoïde balance la perte de poids dans le mercure. La lumière est très stable avec des courants d'une intensité de 2 à 6 ampères.

Distribution du froid industriel. — Le dernier meeting de l'« American Society of refrigeration Engineers » a fait connaître les dispositions adoptées dans les grandes villes américaines pour la distribution du froid artificiel nécessaire à diverses industries.

Les canalisations qui ont quelquefois des longueurs allant jusqu'à 27 kilomètres, conduisent tantôt de l'ammoniac détendu, tantôt du liquide incongelable refroidi.

Avec la circulation directe de l'ammoniac, on emploie le système dit à trois lignes de tuyaux : l'aller A, le retour R, et la ligne dite « du vide » V. Cette dernière est constamment reliée à une pompe qui y entretient le vide. Les appareils réfrigérants sont montés en dérivation sur A et R. S'il arrive un accident à l'un d'eux on l'isole de A et de R en fermant des robinets correspondants et on le met en rapport avec V en ouvrant un autre robinet. Cette ligne de vide permet ainsi de faire aux appareils branchés sur les conduites les réparations nécessaires sans en troubler la circulation ; elle permet encore d'isoler toute une section de la canalisation tout en utilisant la section de vide correspondante pour faire passer l'ammoniac liquide de la section d'amont à la section d'aval pendant la non-utilisation de la section intermédiaire.

Les conduites portant les tuyaux d'ammoniac sont en poteries vitrifiées en deux pièces, ce qui permet de vérifier l'étanchéité des tuyaux. La température dans la canalisation est d'environ 25°. La tension de vapeur de l'ammoniac étant, dans ces conditions, de 9 kg. environ et le compresseur donnant une pression de 10 kg. 1/2, on peut disposer d'une charge utile de 1 kg. Des machines à absorption maintiennent dans la canalisation de retour une contrepression faible.

Quand on distribue le froid par circulation de liquide incongelable on ne dispose que de deux lignes : une pour l'aller, l'autre pour le retour. Les appareils y sont branchés en quantité ; la circulation est commandée par des pompes à piston qui absorbent une puissance proportionnelle à la charge hydrostatique de la canalisation, et en raison inverse de la différence de température entre la sortie et la rentrée du liquide incongelable. Les tuyaux sont préservés du réchauffement extérieur par un isolant formé de feutre imprégné d'huile de résine, ou de paraffine recouvrant des coffres en bois dans lesquels ils sont posés. Le tout est enseveli dans des caniveaux appropriés. Les pertes, dans certaines distributions, d'étendue assez faible, il est vrai, seraient à peu près nulles.

Au moment où, après être resté longtemps indécise, l'industrie française commence à se préoccuper des modifications que la production du froid peut apporter dans la pratique de certains arts (laiterie, fromagerie, horticulture, boucherie, charcuterie, etc.) il est intéressant de voir comment les grandes cités américaines distribuent aux différents ateliers d'une contrée le froid qui leur est nécessaire à l'instar de l'éclairage et de la force motrice.



BIBLIOGRAPHIE

GRUNWALD F. — **Manuel de la fabrication des accumulateurs**, traduit de l'allemand par M. Grégoire.

Cet ouvrage, très détaillé, traite de la fabrication des accumulateurs en insistant tout spécialement sur les matières premières à employer et sur la mise en œuvre de ces matières. Le maniement, l'entretien de ces appareils, ainsi que la description des conjoncteurs et des disjoncteurs y occupent aussi une place importante. La partie théorique de la question des accumulateurs y est très suffisamment traitée pour qu'un lecteur, même peu familiarisé avec les lois et phénomènes de l'électrolyse, puisse se rendre compte de toutes les réactions qui se produisent pendant la charge et la décharge de ces appareils.

NOUGUIER. — **Précis de la théorie du Magnétisme et de l'Electricité à l'usage des ingénieurs et des candidats aux écoles et instituts électrotechniques.**

Cet ouvrage résume à peu près tout ce qu'un ingénieur doit connaître de la théorie du magnétisme et de l'électricité pour pouvoir aborder l'étude un peu complète de l'électrotechnique industrielle.

ARMAGNAT. — **La Bobine d'Induction.**

Depuis quelques années la bobine d'induction, dont le rôle semblait confiné dans les laboratoires, a acquis une importance considérable au point de vue industriel (application à la production des rayons Roentgen, ondes électriques, télégraphie sans fil, fabrication industrielle de l'ozone, allumage du mélange explosif dans les moteurs à gaz ou à pétrole). Le livre de M. Armagnat vient donc à son heure et les développements théoriques et techniques sur les applications de cet instrument intéresseront certainement un grand nombre de praticiens. Les calculs longs et fastidieux ont été évités et on y trouvera tous les détails pratiques relatifs à la construction des bobines et des interrupteurs, ainsi que les dispositifs spéciaux nécessaires aux applications. La clarté, le souci de l'exactitude qu'on avait remarqués à un si haut degré dans le livre que M. Armagnat avait consacré aux *Mesures Electriques Industrielles*, se retrouvent ici aussi remarquables.

J. S.

NOTE. — *Les ouvrages scientifiques dont l'Association recevra deux exemplaires seront analysés dans le numéro suivant leur réception.*

Les sommaires des publications scientifiques reçues dans les mêmes conditions seront également publiés.

NÉCROLOGIE

FAUGIER ANTOINE (1846-1906)

Né le 14 février 1846, Antoine FAUGIER décédait à Lyon le 12 décembre 1906, emporté par une pneumonie, et après quelques jours seulement de maladie.

Sorti de l'Ecole en 1864, il entra dans la maison de construction de matériel pour chemins de fer et de fabrication de boulons que son père avait créée vers 1845. A la mort de son père il travailla avec acharnement sous la tutelle de sa mère jusqu'en 1876. A cette époque Antoine FAUGIER prit la direction commerciale de la maison et peu de temps après, sous son habile gérance, les ateliers situés alors place Perrache, furent transportés chemin de Gerland où on les trouve encore aujourd'hui : les locaux primitifs étaient devenus insuffisants en raison du développement sans cesse croissant des affaires et de l'impulsion qu'il avait su donner à cette branche industrielle.

Antoine FAUGIER s'était spécialisé dans la fabrication du petit matériel pour chemins de fer. Vers 1878 il s'adjoignit, concurremment à la boulonnerie, une fabrique d'essieux et, en 1882, il inaugura la fabrication des tirefonds en acier taraudés à chaud, universellement employés aujourd'hui.

Membre du Comité des Forges de France, il était depuis sept ans président du comptoir des Essieux.

L'Association perd en lui un de ses premiers champions. Puisse ses regrets sincères adoucir les douleurs de sa famille.

L. B.

INFORMATIONS

Naissance.

Notre camarade, AUBERTY Alfred (1895), ingénieur de l'Usine électrique du Saillant, par Allasac (Corrèze), nous fait part de la naissance de sa fille Marie-Paule. En cette circonstance, nous adressons aux heureux parents toutes nos félicitations et pour le bébé nos meilleurs vœux de santé.

Décès.

Nous apprenons, avec regret, la mort de deux anciens camarades : MM. FAUGIER Antoine (1864), décédé à Lyon, le 12 décembre 1906 et GIRARDON Henri (1861), décédé également à Lyon, le 31 janvier 1907.

L'Association perd en eux deux membres qui, dès sa fondation, furent les plus actifs pour lui assurer sa prospérité. Elle présente, à leurs familles éplorées, ses bien vifs sentiments de condoléances.

Nomination.

Nous sommes heureux d'apprendre que notre camarade Robert de COCKBORNE (1905) vient d'être nommé conducteur de travaux à la Société de Construction des chemins de fer indo-chinois, à Na-Sa-Pen (Tonkin). Nous lui adressons toutes nos félicitations et lui souhaitons un avancement rapide, certains que nous sommes d'avoir en lui un camarade dévoué à notre Association.

Changements d'adresses et de positions.

Promotion de 1899. — GUILLOT Jules, dessinateur au 10^e arrondissement de la voie, Compagnie P.-L.-M. Domicile : 13, rue de la Barre, à Nevers (Nièvre).

Promotion de 1901. — WERKOFF Jean, 38, avenue de Noailles, Lyon.

Promotion de 1903. — CHASTEL (4^e année), 4, quai de la Guillotière, Lyon.

Promotion de 1903. — PERRAZ Louis, Dessinateur, maison Nèyret-Brenier et Cie, à Grenoble (Isère). Domicile : 2, rue Saint-Hugues. Grenoble.

Promotion de 1905. — COCKBORNE (de) Robert, conducteur de travaux à la Société de Construction des chemins de fer indo-chinois, à Na-Sa-Pen, km. 116, par Laokay (Tonkin).

Promotion de 1906. — GANDER Alexandre, 7, rue des Arts, à Thonon (Haute-Savoie).

Promotion de 1864.



Blanc-Walther., J. Martin, M^r Girardon, Directeur,
Brunat, Duport, L. Schmerber, F. Dumarest, de Castellau,
Luthaud, Robert, Rogeat, N. Sanial, Falcot, Bouche, Rignault.

Galerie Rétrospective.

Nous ne possédons toujours pas les épreuves des promotions 1868-69-70-73-74-75-76-77-80-81-83-84-86-87-88-89-90-92-93-96-97-98-99-1902-03, malgré nos nombreuses demandes.

Nous espérons cependant les recevoir un jour ou l'autre et renouvelons aux camarades qui nous feront parvenir une photographie des groupes ci-dessus que nous ne détériorerons pas leur épreuve. Elle leur sera remise intacte après l'obtention du cliché devant servir à la reproduction.

Nous continuons la série par la publication du groupe de la promotion 1864.

Distinction Honorifique.

Nous sommes heureux d'apprendre la nomination au grade d'officier d'Académie de notre ancien président, M. ROBATEL Tobie (1867), ingénieur-mécanicien et juge au tribunal de Commerce de Lyon. L'Association transmet, en cette heureuse circonstance, toutes ses félicitations au nouveau promu.

Adhésion d'un Nouveau Membre.

Sur la demande d'un ancien élève de notre école, nous avons été heureux d'admettre comme « membre » de notre Association, un camarade n'ayant pu, pour des raisons majeures, terminer ses 3 années d'études à l'E. C. L. Nous voulons parler du camarade J. PINET, qui figurera à l'avenir sur l'annuaire avec ses anciens camarades de la promotion 1886.

Promotion de 1886. — PINET Joseph, inspecteur à la C^{ie} Générale des Eaux, rue Demanieux, à Choisy-le-Roi (Seine).

Nous lui présentons toutes nos sympathies et le remercions d'avoir su se souvenir de ses anciens condisciples.

Petite correspondance

On nous pose la question suivante :

100 pièces (or, argent, billon) forment un total de 100 fr. Quel est le nombre de chacune d'elles et leur poids total ?

Adresser les réponses au camarade A. LEGRAND, maison E. Chaudel-Page, au Valdoie, près Belfort.

FABRIQUE ET MANUFACTURE DE CUIVRERIE BRONZE ET FONTE DE FER

BÉGUIN & CI. PERRETIÈRE

INGÉNIEURS CONSTRUCTEURS. E. C. L.

LYON - 5, 7, 9, Cours Vitton, 5, 7, 9 - LYON

APPAREILS ET ROBINETTERIE POUR EAU ET VAPEUR

FOURNITURE COMPLÈTE D'APPAREILS D'HYDROTHERAPIE

Envoi franco des Catalogues sur demande

Installations complètes de STATIONS THERMALES, BAINS-DOUCHES POPULAIRES

Fabrication spéciale de Pièces pour Automobiles : Carburateurs, Pompes, Graisseurs

GINDRE - DUCHAVANY & C^{ie}

18, quai de Retz, LYON

APPLICATIONS INDUSTRIELLES DE L'ÉLECTRICITÉ

ÉCLAIRAGE — TRANSPORT DE FORCE — ÉLECTROCHIMIE

MATÉRIEL C. LIMB

Traits, Lames, Paillons or et argent faux et mi-fins, Dorage électrochimique

Imprimerie Lithographique et Typographique
PHOTOGRAVURE

COURBE-ROUZET

Ch. Rouzet, Ingénieur E. C. L.

à **DOLE (Jura)**

Catalogues - Affiches Illustrées - Tableaux-Réclame

P. DESROCHES, Représentant, 6, PLACE DE L'ÉGLISE

LYON-MONTCHAT

A. MARCHET

2, rue du Pont-Neuf, REIMS

COURROIE brevetée S. G. D. G. en peau, indestructible, inextensible, très adhérente, 3 fois plus résistante que celle en cuir tanné.

SPECIALITÉ DE

CUIRS DE CHASSE

Taquets brev. s. g. d. g.

LANIÈRES INDESTRUCTIBLES À POINTES RAIDES

TAQUETS EN BUFFLE, MANCHONS

EXPORTATION

Ascenseurs Stigler

ET

MONTE-CHARGES

de tous systèmes

L. PALLORDET

INGÉNIEUR E. C. L.

28, Quai des Brotteaux, 28

LYON

DEMANDES DE SITUATIONS

Pour tous renseignements ou toutes communications concernant le service des demandes et offres de situations, écrire à M. le Secrétaire de l'Association des Anciens E. C. L., 31, place Bellecour, Lyon.

AUTOMOBILES

N^{os} 82, 86, et 101. — Cherchent une situation dans l'industrie automobile.

CAPITAUX

N^{os} 69 et 90. — Jeunes gens disposant de quelques capitaux, cherchent une situation dans l'industrie.

CHARPENTES MÉTALLIQUES

N^{os} 55, 99 et 110. — Désirent place dans la construction.

CONSTRUCTION MÉCANIQUE

- N^o 43. — Désire place dessinateur ou emploi technique dans l'industrie.
N^{os} 97, 99, 101 et 110. — Cherchent une situation dans la mécanique.
N^o 86. — On désire une situation, de préférence dans la partie commerciale, d'une usine de construction.
N^o 103. — Cherche un emploi de dessinateur-mécanicien.

ÉLECTRICITÉ — GAZ

- N^o 25. — Cherche place d'ingénieur électricien, de préférence à l'étranger.
N^o 61. — Cherche emploi en électricité, station ou travaux d'éclairage.
N^{os} 84 et 105. — Cherchent situation dans l'électricité.
N^o 93. — Ingénieur au courant des transports d'énergie à hauts voltages ayant dirigé stations hydro-électriques et à vapeur, tant pour l'installation que pour l'exploitation, demande situation similaire.
N^o 101. — Désire emploi dans l'électricité.
N^o 102. — Cherche une situation de chef de station ou directeur d'usine électrique, de préférence en France.

Fonderies et Ateliers de la Courneuve

CHAUDIÈRES

BABCOCK-WILCOX

POUR TOUS RENSEIGNEMENTS

S'adresser à M. FARRA, Ingénieur E. C. L., 28, Quai de la Guillotière, Lyon

C^{ie} pour la Fabrication des Compteurs
ET MATÉRIEL D'USINES A GAZ

COMPTEURS

Pour gaz, eau, et électricité

SUCCURSALE DE LYON

H. BOURDON, DIRECTEUR

INGÉNIEUR E. C. L.

246, avenue de Saxe, 246

INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES

Éclairage — Force motrice — Téléphones
Sonneries — Porte-voix

J. DUBEUF

INGÉNIEUR E.C.L.

6, rue du Bât - d'Argent, 6

LYON

Téléphone n° 28-04

BUREAU DES

Brevets d'Invention

LYON — Cours Morand, 10 (angle avenue de Saxe) — LYON

Directeurs : Y. RABILLOUD & Fils (Ingénieur E. C. L.)

Le Bureau se charge, en France et à l'Etranger, des opérations suivantes : Préparation et dépôt des demandes de Brevets, Dépôt des Marques de Fabrique, Modèles, Dessins industriels, etc Paiement des annuités et accomplissement de toutes formalités nécessaires à la conservation et à la cession des brevets, marques, etc. Recherches d'antériorités, copies de Brevets, Procès en contrefaçon.

CHIMIE

- N° 31. — Désire situation de chimiste ou autre.
N° 68. — Demande place de chimiste, sept ans de pratique dans diverses industries.
N° 89. — Ingénieur ayant rempli pendant 13 ans les fonctions d'ingénieur d'usine (5 ans dans une très importante teinturerie et 8 ans dans une grande fabrique de produits chimiques), très au courant de la construction, de l'installation et de l'entretien du matériel, ainsi que de la direction du personnel, désire trouver une situation analogue.
N° 95. — Cherche situation de chimiste ou de directeur d'usine de produits chimiques, a 19 ans de pratique analytique dans différentes industries, dont 6 ans de sous-direction dans une grande papeterie.

DIVERS

- Nos 78, 79, 92, 98, 100, 105, 106, 107, 108, 109 et 111. — Cherchent situation dans l'industrie.

ÉLECTRO-CHIMIE — MÉTALLURGIE

- N° 54. — Cherche place dans l'électro-chimie ou la métallurgie.
N° 84. — Cherche situation dans l'électro-métallurgie.

PRODUITS RÉFRACTAIRES

- N° 56. — Demande situation de préférence chez un fabricant de carrelage et mosaïque.

REPRÉSENTATIONS INDUSTRIELLES

- N° 71. — Désire trouver une occupation, surveillance ou représentation ferait, au besoin, apport de capitaux.

CONSTRUCTIONS MÉTALLIQUES
CHARPENTES EN FER

J. EULER & Fils

INGÉNIEUR E. C. L.

LYON — 296, Cours Lafayette, 296 — LYON

TÉLÉPHONE : 11-04

SERRURERIE POUR USINES ET BATIMENTS

PRESSOIR

RATIONNEL

A Levier et au Moteur

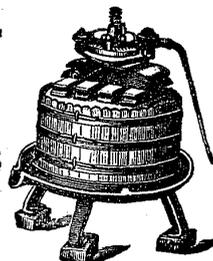
avec ou sans accumulateurs de pression

LIVRAISON DE VIS ET FERRURES SEULES

FOULOIRS A VENDANGE — BROYEURS A POMPES

50.000 Appareils vendus avec Garantie

PRESSOIRS BOIS — PRESSOIRS MÉTALLIQUES



MEUNIER Fils [®], Constructeurs

INGÉNIEURS E. C. L.

35, 37, 39, rue Saint-Michel, LYON-GUILLOTIÈRE

CATALOGUE ILLUSTRÉ FRANCO SUR DEMANDE

Manomètres, Compteurs de Tours, Enregistreurs

Détendeurs et Mano-Détendeurs

POUR GAZ

H. DACLIN

INGÉNIEUR E. C. L.

1, Place de l'Abondance, 1

LYON

OFFRES DE SITUATIONS

1^{er} janvier. — Le propriétaire d'une chute d'eau, pouvant produire 100 chevaux pendant 8 à 9 mois de l'année, désirerait trouver à s'entendre avec industriel ou capitaliste pour utiliser sa chute, soit en créant une usine pour industrie manufacturière, soit en assurant l'éclairage électrique des localités environnantes (Charolais).

Pour tous renseignements, s'adresser au camarade Bellet, 35, quai Saint-Vincent, à Lyon.

15 janvier. — Une maison de construction d'appareils de précision de physique et d'électricité, demande un ingénieur pour faire études, recherches et projets. Il faudrait avoir déjà fait de la construction mécanique et électrique, être au courant, si possible, des questions d'optique. Appointments fixes, plus un intérêt sur le chiffre d'affaires.

15 janvier. — *Chute d'eau sur rivière importante.* — Propriétaire d'une belle chute d'eau, avec usine électrique en partie installée dans ses vastes propriétés en Dordogne, entrerait en combinaison avec ingénieur, industriel, inventeur, ou chimiste pour y créer une industrie : usine principale ou succursale.

Conditions avantageuses. Ecrire à M. Labrousse, au château de Tourtoirac (Dordogne).

18 janvier. — On demande, dans une fabrique de produits réfractaires un chimiste au courant de la partie commerciale et de la clientèle. Appointments de début : 150 fr. par mois. Position d'avenir.

25 janvier. — On demande un directeur technique pour une Société construisant un nouveau système de roue élastique. S'adresser au camarade MORAND, 10, rue du Plat à Lyon.

26 janvier. — Une Société de papeteries demande d'urgence un ingénieur-dessinateur au courant si possible des machines à papier. Appointments 200 à 250 fr. par mois. S'adresser au camarade F. L'HUILLIER, 26, rue d'Arpôt, Vienne (Isère).

29 janvier. — On offre une situation (huiles industrielles) pouvant donner comme associé un bénéfice annuel de 10.000 fr., avec apport de 40.000 fr. versés ou garantis. S'adresser au camarade J. Buffaud, 59, chemin de Baraban, Lyon.

30 janvier. — Une Compagnie marseillaise d'Eclairage et de Force, demande un ingénieur-électricien pour monter et diriger un service spécial de force motrice. Le candidat devra posséder des qualités commerciales car il aura à visiter la clientèle. S'adresser au camarade F. SORLIN, 38, rue Sylvabelle, Marseille.

6 février. — On demande dans une Cie de tramways : 1° Un conducteur de travaux, ayant déjà fait des études de chemins de fer ou de tramways ; 2° Un bon dessinateur doué d'une belle écriture. S'adresser au camarade GEOFFROY, chef de service à la Cie des tramways de l'Ain, 2, avenue d'Alsace-Lorraine, à Bourg.

FONDERIES DE BAYARD

à BAYARD, par Laneuville-à-Bayard (Haute-Marne)

A. Chatel, ancien élève de l'École Polytechnique, ADMINISTRATEUR-DÉLÉGUÉ

Tuyaux en fonte en tous genres. — Tuyaux : de descente, unis et cannelés ; Sanitaires, lourds et légers ; à Brides pour conduits de vapeur et chauffages de serres ; Emboîtement et Cordon coulés verticalement, type Ville de Paris ; à joint au caoutchouc, système Turquet, Lavril, Somzée, Trifet.

Grosse fonte de Bâtiment et de Construction : Gargouilles. — Caniveaux. — Colonnes pleines et creuses. — Plaques de foyer unies et figurées. — Plaques cannelées et à damiers. — Regards d'égout. — Regards bitumés. — Châssis de fosse. — Barreaux de grille. — Grilles d'égout. — Grilles décroissants. — Poids d'horloges. — Tuyères de forge, etc., etc., et en général toutes fontes sur plans, dessins ou modèles.

Représentant à Paris : M. J. DESFORGES, Ingénieur, 44, rue d'Amsterdam

Représentants pour l'Algérie et la Tunisie : à Oran, M. Aug. Broussou, 12, rue Marguerite ; à Tunis, M. SCHLUNBERGER, 7, avenue de Paris.

Entreprise générale de Travaux électriques

ÉCLAIRAGE - FORCE MOTRICE - TÉLÉPHONES

Sonneries, Porte-voix et Paratonnerres

ANCIENNE MAISON CHOLLET ET RÉZARD ; ANCIENNE MAISON CHARGNIOUX

L. PONCET & L. LACROIX

Téléphones 8.71 — 7.81

INGÉNIEUR E.C. L.

31, Rue de l'Hôtel-de-Ville, LYON

FONDERIE, LAMINOIRS ET TRÉFILERIE
Usines à PARIS et à BORNEL (Oise)

E. LOUYOT

Ingénieur des Arts et Manufactures

16, rue de la Folie-Méricourt, PARIS

Téléphone : à PARIS 301 47 et à BORNEL (Oise)

Fil spécial pour résistances électriques. — Barreaux pour décolleteurs et tourneurs. — Nickel pur et nickel plaqué sur acier. — Anodes fondues et laminées. — Maillechort, Cuivre demi-rouge, Laiton, Nickel pur, Aluminium. — Argentan, Alpaca, Blanc, Demi-Blanc, Similor, Chrysoal, Tombac, en feuilles, bandes rondelles, fils, tubes, etc.

Ateliers de Chaudronnerie
et de Constructions mécaniques

SERVE FRÈRES

RIVE-DE-GIER (Loire)

CHAUDIÈRES A VAPEUR DE TOUTS SYSTÈMES

Appareils de toutes formes et de toutes grandeurs

Tuyaux en tôle pour conduites d'eau et de gaz

Grilles à barreaux minces et à faible écartement,

BREVETÉS S. G. D. G.

pour la combustion parfaite de tous les charbons

Adresse télégraphique : SERVE- RIVE-DE-GIER

A LOUER

Aug. MORISSEAU

Mécanicien, à NANTES

TARAUDS POLYGONAUX - FILIÈRES

COUSSINETS-LUNETTES

FORETS - FRAÎSES

ALÈSOIRS HÉLICOÏDAUX

TÉLÉPHONE : 20-79, Urbain et interurbain — Télégrammes : *CHAMPENOIS PART-DIEU LYON*

FABRIQUE de POMPES & de CUIVRERIE

MAISON FONDÉE EN 1798

C. CHAMPENOIS

Ingénieur E. C. L.

3, Rue de la Part-Dieu, LYON

SPÉCIALITÉS : Pompes d'incendie, Pompes de puits de toutes profondeurs

BORNES-FONTAINES, BOUCHES D'EAU, POSTES D'INCENDIE
POMPES D'ARROSAGE et de SOUTIRAGE des VINS

Manèges, Moteurs à vent, Roues hydrauliques, Moteurs à eau

POMPES CENTRIFUGES

BÉLIERS HYDRAULIQUES

Pompes à air, Pompes à acides, Pompes d'épuisement
Pompes à purin

Injecteurs, Éjecteurs, Pulsomètres

ROBINETTERIE ET ARTICLES DIVERS

POUR

*Pompes, Conduites d'eau et de vapeur,
Services de caves,
Filatures, Chauffages d'usine et d'habitation
par la vapeur ou l'eau chaude,
Lavoirs, Buanderies, Cabinets de toilette,
Salles de bains et douches,
Séchoirs, Alambics, Filtres, Réservoirs*

PIÈCES DE MACHINES

Machines à fabriquer les eaux gazeuses et Tirages à bouteilles et à Siphons

APPAREILS D'HYDROTHERAPIE COMPLÈTE A TEMPÉRATURE GRADUÉE

ALBUMS — ÉTUDES — PLANS — DEVIS

SPÉCIALITÉ

D'APPAREILS ET FOURNITURES POUR LA PHOTOGRAPHIE

Atelier de Construction

Ancienne Maison **CARPENTIER**

J. WAYANT, Succ^R

16 bis, rue Gasparin, LYON

TRAVAUX POUR L'INDUSTRIE ET POUR MM. LES AMATEURS

Téléphone : 2.03.

Télégrammes : WAYANT — LYON

E. KLEBER

INGÉNIEUR E. C. L.

Membre de la Société des Ingénieurs Civils de France

CONSEIL EN MATIÈRE DE

Bâtiments d'Usine

Fumisterie industrielle

Installations quelconques

77, avenue de St-Mandé, PARIS

TÉLÉPHONE : 942-67

Fonderie de Fonte malléable

et Acier moulé au convertisseur

FONDERIE DE FER, CUIVRE & BRONZE

Pièces en Acier moulé au convertisseur

DE TOUTES FORMES ET DIMENSIONS

Batis de Dynamos

MONIOTTE JEUNE

à **RONCHAMP** (Hte-Saône)

Adresse Télégraphique : **BUFFAUD-ROBATEL-LYON**

TÉLÉPHONE 14.09 Urbain et Interurbain

Anciennes Maisons **BUFFAUD Frères** — **B. BUFFAUD & T. ROBATEL**

T. ROBATEL, J. BUFFAUD & C^{IE}

INGÉNIEURS E. C. L.

INGÉNIEURS-CONSTRUCTEURS — LYON

ATELIERS DE CONSTRUCTION

Machines à vapeur, Chaudières, Tuyautages et Transmissions. — Pompes à Eau, Compresseurs d'air. — Essoreuses, Hydro-Extracteurs ou Turbines de tous systèmes, Essoreuses électriques brevetées, Turbines Weinrich. — Machines de Teinture et Apprêts, Laveuses, Secoueuses, Chevilleuses, Lustreuses, Imprimeuses, Machines à teindre brevetées. — Usines élévatoires, Stations centrales électriques. — Chemins de Fer, Locomotives. — Tramways, électriques, à vapeur, à air comprimé (système Mèkarski). — Constructeurs privilégiés des Tracteurs Scotte, des Mécaniques de Tissage (système Schelling et Staubli), des Machines à laver (système Treichler), des Machines à glace (système Larrieu et Bernal), des Appareils Barbe pour dégraissage à sec. — Installation complète d'Usines en tous genres, Brasseries, Fabriques de Pâtes Alimentaires, Moulins, Amidonneries, Pécuperies, Produits Chimiques, Extraits de Bois, Distillation de Bois, Machines à Molles. PROJETS ET PLANS.

J. O. * & A. * NICLAUSSE

(Société des Générateurs inexplorables) " Brevets Niclausse "

24, rue des Ardennes, PARIS (XIX^e Arr^t)

HORS CONCOURS, Membres des Jurys internationaux aux Expositions Universelles :

PARIS 1900 — SAINT-LOUIS 1904 — MILAN 1906

GRANDS PRIX : Saint-Louis 1904 — Liège 1905

CONSTRUCTION DE GÉNÉRATEURS MULTITUBULAIRES POUR TOUTES APPLICATIONS

Plus de 1.000.000

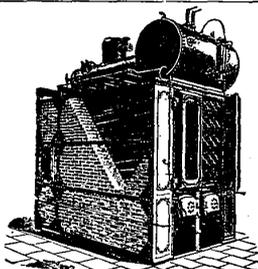
de chevaux vapeur en fonctionnement dans Grandes industries
Administrations publiques, Ministères
Compagnies de chemins de fer
Villes, Maisons habitées

Agences Régionales : *Bordeaux, Lille, Lyon, Marseille, Nancy, Rouen, etc.*

AGENCE RÉGIONALE DE LYON :

MM. L. BARBIER & L. LELIÈVRE
Ingénieurs

10, Rue Président-Carnot, 10
LYON — Téléph. 31-48



CONSTRUCTION

en France, Angleterre, Amérique
Allemagne, Belgique, Italie, Russie.

Plus de 1,000,000

de chevaux-vapeur en service dans les Marines Militaires :

Française, Anglaise, Américaine
Allemande, Japonaise, Russe, Italienne
Espagnole, Turque, Chilienne
Portugaise, Argentine

Marine de Commerce :

100,000 Chevaux

Marine de Plaisance :

5,000 Chevaux

Construction de Générateurs pour Cuirassés, Croiseurs, Canonnières, Torpilleurs, Remorqueurs, Paquebots, Yachts, etc.