

2° S'il s'agit d'une commune ou d'un établissement public, au préfet du département, qui la transmet au conservateur avec son avis motivé

A ces renseignements empruntés aux notices de l'Administration des Forêts, j'ajouterai que 5.000 plants sont nécessaires pour la plantation d'un hectare, et 5 kilogrammes de graines de pin pour le semis d'un hectare ; que le pin sylvestre d'Auvergne convient plus spécialement aux terrains siliceux, le pin noir d'Autriche aux terrains calcaires, les sapins et les épicéas à des terrains froids et humides à de très hautes altitudes

Il me reste maintenant à expliquer dans quelles conditions doivent être faits les plantations et les semis pour donner les meilleurs résultats.

Le sol à planter peut être nu ou bien envahi par des genêts, bruyères, ajoncs, fougères, ronces, etc. Dans ce dernier cas, il convient de le débarrasser tout d'abord de ces plantes adventives. On peut procéder à cette opération, soit d'une façon complète en faisant un écobuage préalable, soit particulièrement en nettoyant l'emplacement que devront occuper les plants sur une surface de 1 mètre carré, ou encore en divisant le terrain par bandes alternées transversales à la pente, distantes de 1 m. 50 et en dégaugeant à la bêche, sur chacune de ces bandes, un espace de 0 m. 50, dans lequel on procédera ensuite aux semis ou plantations laissant en friche les intervalles de 1 mètre compris entre chaque bande

Le premier procédé, qui consiste à débarrasser complètement le sol des plantes adventives, est préférable, car les jeunes arbres ne risquent pas ainsi d'être étouffés par cette végétation spontanée

Si on adopte ce système, on peut utilement tracer des raies à la charrue à 1 m. 50 l'une de l'autre pour marquer les lignes d'arbres. Il importe de diriger ces raies aussi horizontalement que possible, comme si l'on suivait une ligne de niveau. Il faut avoir soin de retourner, sur le bord inférieur, la bande détachée par la charrue ; par conséquent, dans les terrains en pente, on travaille à raie perdue, à moins qu'on ne se serve d'une charrue tourne-oreille. C'est dans ces espèces de rigoles à niveau que viennent s'accumuler les débris végétaux et les terres entraînées par les pluies, pour favoriser la croissance du plant.

Pour tracer ces raies de charrues, distantes de 1 m. 50, voici comment on opère : le laboureur jalonne préalablement, de distance en distance, la ligne du niveau qu'il devra suivre puis il se dirige, avec la charrue, vers les piquets ainsi plantés. Arrivé au premier piquet, il l'arrache et le plante à côté, à la distance voulue (1 m. 50). Arrivé au second, il opère de même, et ainsi de suite, il avance en jalonnant la ligne suivante qu'il aura à parcourir. On arrive de la sorte, à tracer, par hectare, 6.600 mètres de bandes distantes de 1 m. 50 ; un laboureur ordinaire trace aisément au moins un hectare par jour.

Dans les terrains non préparés, la réussite de la plantation ou du semis est presque assurée et l'opération elle-même fort expéditive. Un ouvrier armé d'une bêche suit les lignes tracées et plante un jeune pied ou sème en poquets deux ou trois graines tous les 1 m. 25 ou 1 m. 50. Il peut facilement planter 1.000 pieds par jour. Chaque pied doit être enterré jusqu'au collet et convenablement tassé pour lutter contre la sécheresse et contre le déchaussement produit par les gelées.

Si c'est d'un semis qu'il s'agit, on peut également semer les graines à la volée et les enfouir par un coup de herse.

Dès le début, il importe, au premier chef, d'enfermer le terrain à reboiser, de le défendre par une clôture respectable, fossé, mur ou banquette de terre, palissade, haies ou ronces artificielles. C'est l'homme ou les animaux qu'il faut empêcher d'entrer. Le bétail, voilà l'ennemi. Coupez une lande en deux par une barrière infranchissable ; d'un côté laissez paître et de l'autre mettez en défens ; venez-y voir dix ans après, vous ne reconnaîtrez plus le terrain clos

Il n'est pas d'exemple plus probant que celui de la Cour

des Comptes, transformée en une forêt vierge après vingt-huit ans d'occupation.

Il faut, dans la suite, procéder tous les dix ou quinze ans, à des éclaircies périodiques représentant environ 1/10^e des arbres occupant le sol.

E. MARRE,

Professeur départemental d'Agriculture de l'Aveyron.

(La Revue Industrielle.)

LE MOIS HYDRO-ÉLECTRIQUE

ACADÉMIE DES SCIENCES

MÉCANIQUE ET ÉLECTRICITÉ

Sur un nouvel embrayage. — Note de MM. le DUC DE GUICHE et H. GILARDONI.

Considérons (fig. 1) un tambour T de centre O, à l'intérieur duquel frotte un patin *p* relié au centre O par les deux bielles OA et OB ; pour un choix convenable de l'angle σ de OB et de AB, l'appareil constitue un embrayage grâce auquel le patin *p* est entraîné, quelle que soit la résistance à vaincre.

Désignons en effet par *S* la composante normale de la bielle AB sur le patin, et par *P* la force tangentielle d'entraînement du tambour ; le patin, par la liaison OAB, est assujéti à tourner autour de O ; la somme des moments des forces qui agissent sur lui par rapport à O est donc nulle, et l'on a, en négligeant les frottements aux axes :

$$(a - b) S \operatorname{tg} \sigma = Pa$$

en désignant par *a* le rayon du tambour et par *b* la distance du point B au tambour. Or, pour que le patin ne glisse pas, il faut que :

$$P \leq S f \quad \text{d'où} \quad \operatorname{tg} \sigma \leq \frac{af}{a - b} \quad (1)$$

condition indépendante de *S* ; donc, dès que σ remplira la condition (1) il y aura entraînement, quelle que soit la pression *S*.

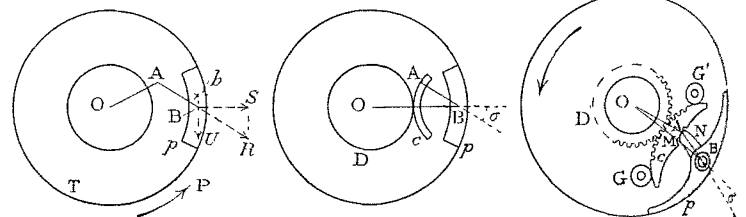


Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Ce dispositif bien connu n'est pas progressif, car, la valeur de σ étant parfaitement déterminée par les dimensions de l'appareil, il y a coïncidence dès que le patin touche le tambour. Une modification, permettant de faire varier σ , rend l'appareil progressif. Lorsque σ sera plus grand que l'angle limite φ , il y aura glissement du patin avec entraînement partiel (ou freinage), et l'entraînement sera complet lorsque σ tombera au-dessous de la valeur φ .

Pour atteindre ce but, nous supprimons la bielle OA (fig. 2) ; la bielle AB est articulée sur un secteur circulaire C, guidé et astreint à décrire un cercle de centre B. Pour une position déterminée du secteur C, et dès qu'il y aura contact, tout se passera comme si O et A étaient reliés par une bielle.

Ces résultats sont exacts tant qu'il n'y a ni usure ni déformation des pièces en contact, car ces deux causes concourent à diminuer la valeur de l'angle σ qui correspond à une position déterminée du secteur. Pour éviter cet inconvénient, on peut remplacer le pivot A par deux courbes tangentes M et N (fig. 3), liées, l'une à l'axe O, l'autre au cliquet B. Si M est un cercle décrit de O comme centre et N une développante d'un cercle de centre B, les valeurs de l'angle AOB et de l'angle de la normale commune en A avec la force BA ne sont pas modifiées par l'usure. L'invariabilité de l'angle de la normale en A évite les glissements relatifs de M et N.

Le secteur C est guidé par deux galets G et G' dont les centres se trouvent sur deux rayons à angle droit (fig. 3) : quatre galets permettent ainsi de guider quatre secteurs tels que C. Ces secteurs portent des dents qui engrènent sur une roue dentée de centre o. La rotation de celle-ci commande donc tout le système d'embrayage.

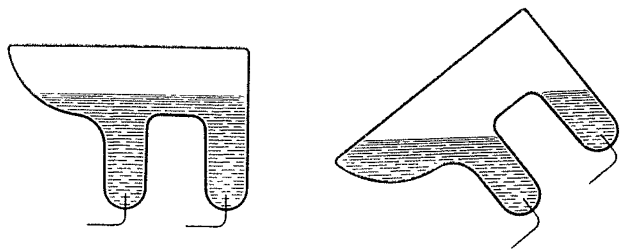
SOCIÉTÉ INTERNATIONALE DES ÉLECTRICIENS

Séance du 3 mai 1905.

M. Maurice LEBLANC fait une communication sur les tubes à gaz raréfiés de grande conductibilité de Cooper-Hewitt.

Il résulte de cette communication que la résistance offerte au passage d'un courant par un tube à gaz raréfié, une fois la cohésion diélectrique des gaz résiduels détruite, ne doit être attribuée que pour une très faible partie à la colonne gazeuse et qu'elle réside surtout à la surface de la cathode. M. Cooper-Hewitt a appelé ce phénomène *la répugnance de la cathode*. Si la surface de la cathode est désagrégée par le passage du courant, elle perd sa répugnance, et l'on peut alors, après amorçage préalable, faire traverser le tube par un courant continu de grande intensité en ne disposant que de quelques volts. Ainsi, on a pu faire passer 100 ampères sous 8 volts dans une ampoule de 20 centimètres de diamètre.

Les tubes Coper-Hewitt, à vapeurs de mercure, peuvent être employés comme lampes à incandescence, dites à vapeur de mercure, ces lampes ne consommant que 0,45 watt par bougie. Ils peuvent être encore employés comme soupapes ou clapets électrolytiques, c'est-à-dire comme redresseurs de courants; comme exploseurs pour la production de courants alternatifs de haute fréquence; enfin comme interrupteurs à courants alternatifs, coupant le circuit au moment précis où l'intensité du courant passe par zéro. Dans ce dernier cas, l'appareil à la forme représentée par la figure ci-jointe. A l'état normal, les deux électrodes sont mises en court-circuit par le mercure. Pour interrompre le courant, on culbute l'ampoule de manière à rompre le circuit. Un arc s'amorce et le courant n'a que 14 volts à surmonter pour passer. Mais dès que son intensité devient nulle, l'électrode qui devait ensuite jouer le rôle de cathode recouvre toute sa répugnance et le courant ne peut se rétablir.



M. BAINVILLE fait une communication sur les lampes électriques à incandescence.

Lampes à filament de carbone. — Ces lampes sont peu coûteuses, car le filament de carbone revient à un prix infime, environ 2 centimes. Pour augmenter le rendement de ces lampes, qui est loin d'être bon, on est conduit à augmenter la température du filament; la consommation tombe alors à 2,5 watts par bougie mais la durée de la lampée s'abaisse aussi, car alors elle ne fonctionne pas plus de 200 heures. Toutefois, au bas prix actuel des lampes, il y a intérêt à limiter la consommation plutôt qu'à chercher une longue durée de la lampe.

Les phénomènes qui limitent la vie utile d'une lampe à incandescence dans le vide sont l'augmentation de résistance du filament et le noircissement de l'ampoule correspondant à une notable diminution de l'intensité lumineuse.

Lampes Nernst. — Il résulte de nombreux essais que la durée utile des brûleurs de la lampe Nernst est en moyenne de 300 heures; la durée maxima constatée ayant été de 1250 heures. La consommation spécifique moyenne varie entre 1 et 1,71 watt par bougie, mais cette lampe est délicate et ne souffre pas la médiocrité; par suite son prix d'achat en est élevé.

On sait que cette lampe est essentiellement composée d'un brûleur formé d'oxydes terreux, et notamment de zirconium, que l'on rend conducteurs par le chauffage préalable d'un fil de platine et dont on équilibre la conduction par une résistance ayant une loi de variation inverse, par exemple le fer.

Lampe Auer à osmium. — L'osmium fond vers 2 500° seulement, mais le filament d'osmium est très délicat à fabriquer parce que ce métal est trop cassant pour être étiré. Le régime normal de consommation paraît être de 1,8 watt par bougie. Toutefois, la tension pratiquement employée ne paraît pas avoir encore dépassé 76 volts pour 32 bougies et 47 volts pour 16 bougies.

Lampe Siemens au tantale. — Le tantale peut être étiré en fil très fin, le fil usité dans les lampes a 5 centièmes de millimètre. La résistance à la traction est supérieure à celle de l'acier, et la résistance de rupture s'est élevée jusqu'à 190 kgs par millimètre carré. La résistance ohmique spécifique est de 16,5 microms-centimètres, c'est-à-dire 10 fois celle du cuivre et 2 fois celle du platine.

A la température de l'incandescence, la résistivité atteint 83 microms-centimètres. Le tantale se ramollit plusieurs centaines de degrés avant de fondre, ce qui est plutôt fâcheux.

La lampe actuelle à 110 volts a la forme d'une étoile. Le support est formé d'une tige centrale en verre portant deux plateaux également en verre et distants d'environ 3 centimètres. Dans ces plateaux sont scellés des fils de nickel, tordus à leur extrémité libre en forme de crochet, il y en a 12 en haut et 11 en bas et le filament de tantale est tendu entre eux de haut en bas. Ce filament a une longueur totale de 650 millimètres et son diamètre est de 5 centièmes de millimètre; son poids est de 22 milligrammes, de sorte qu'avec un kilog on peut faire 45 000 lampes.

La consommation de régime de la lampe est d'environ 1,7 watt par bougie et la durée utile est de 400 à 600 heures. Au bout de ce temps la consommation est d'environ 2,2 watts par bougie.

INVENTIONS NOUVELLES

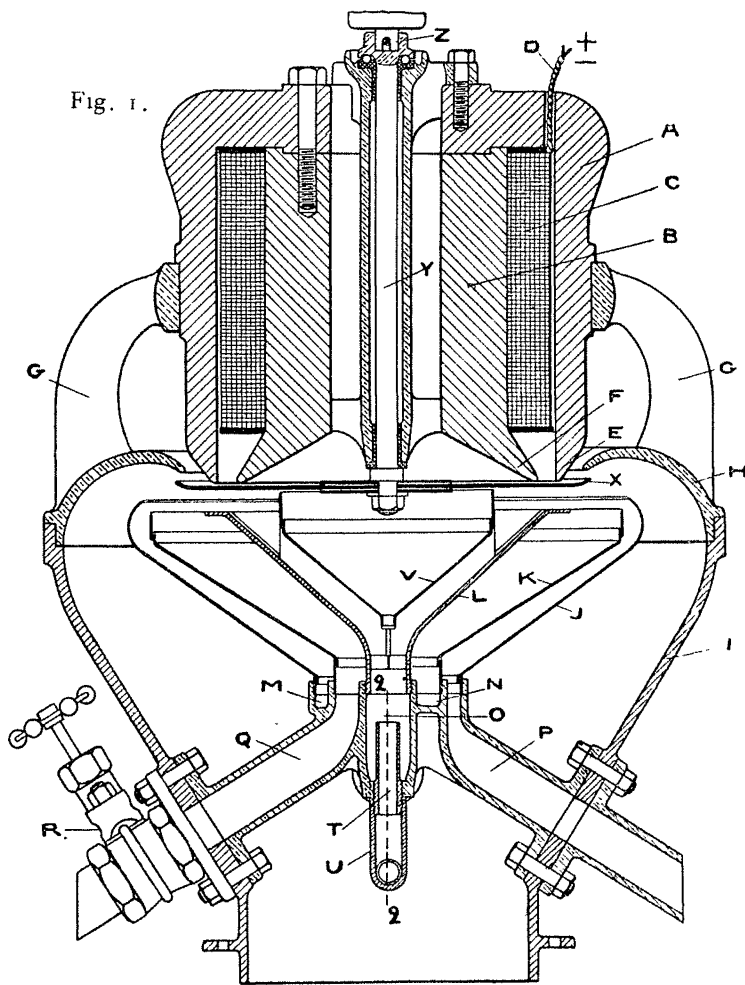
Appareil pour la séparation magnétique des minerais. — Brevet n° 348.535. M. GRONDAL. 28 novembre 1904.

Cette invention a pour objet un appareil destiné à la séparation magnétique du minerai pulvérisé, pouvant être soumis à une sélection magnétique, notamment le minerai de fer magnétique mis en suspension dans l'eau et conduit dans une direction horizontale vers la pièce polaire d'un électro-aimant ayant une force suffisante pour pouvoir soulever les parcelles de minerai pur hors du courant de l'eau, tandis que les parcelles moins pures se rassemblent immédiatement au-dessous de la surface de l'eau et sont séparées de la gangue qui se dépose et peut être ensuite évacuée.

Dans le dessin ci-annexé, on a représenté à titre d'exemple un appareil permettant la réalisation de l'invention.

La figure 1 est une coupe verticale de l'appareil.

La figure 2 montre une partie de l'appareil en coupe faite suivant la ligne 2-2 de la figure 1.



Comme on le voit dans ce dessin, l'appareil comporte un électro-aimant cylindrique pourvu de doubles parois A B jointes à leurs extrémités supérieures et dont l'enroulement C est placé entre les parois. Les fils conducteurs entrent et sortent en D. Les parois A et B se prolongent vers le bas en dehors de l'enroulement C et se terminent par des bords rétrécis formant les deux pièces polaires concentriques E F. L'électro-aimant est supporté par des bras G, surmontant un couvercle en dôme H recouvrant le support creux I en forme de tronc de cône. Dans ce support, au-dessous de l'électro-

aimant, se trouvent trois récipients en forme d'entonnoir J K L engagés l'un dans l'autre, et supportés par une pièce en fonte, attachés au support I, se terminant, à l'extrémité supérieure, par deux rainures annulaires concentriques M et N, dans lesquelles entrent les extrémités inférieures desdits entonnoirs J et K. L'extrémité inférieure de l'entonnoir L est vissée dans la chambre cylindrique O dans le but qui sera indiqué ci-dessous. La pièce supportant les entonnoirs J K L comporte deux rigoles tubulaires P et Q fixées sur des ouvertures dans la paroi du support. La rigole P est une décharge pour la rainure M, et Q est une décharge pour la rainure N. La décharge Q est pourvue, à sa sortie, d'une soupape de réglage R. Un tuyau S de l'extérieur, pénétrant dans le support I, s'ouvre dans la partie inférieure de la chambre O. Dans cette chambre O, au-dessous de l'extrémité inférieure de l'entonnoir L, pénètre un second tuyau T relié par un tuyau U avec une alimentation d'eau établie en dehors du support V est un cône de dispersion dans l'entonnoir L.

En dessous des pièces polaires E et F se trouve un disque X qui est calé sur l'arbre vertical Y monté dans l'intérieur de l'électro-aimant, ledit arbre pouvant être tourné, avec une rapidité suffisante, d'une manière quelconque. Z indique l'extrémité inférieure d'un arbre moteur.

L'appareil fonctionne de la manière suivante :

Après avoir fermé la soupape R le minerai pulvérisé en suspension est amené par le tuyau S dans l'entonnoir L tandis qu'un jet d'eau arrivant par le tuyau T remue et fait déborder la matière

en suspension dans l'entonnoir L. Dès que l'entonnoir K est rempli, le courant passe dans l'entonnoir J et, de là, sort par le tuyau P. L'électro-aimant est alors excité et le disque X est mis en mouvement. En réglant l'alimentation par les tuyaux S et U et la position de la soupape R on peut obtenir que la rapidité voulue du courant passant par le bord de l'entonnoir L soit assez grande pour que l'aimant ait le temps d'attirer les parcelles les plus magnétiques et que les parcelles moins magnétiques puissent être emmenées par le courant dans l'entonnoir J d'où elles sortent par le tuyau P pour être enrichies, et que la matière non magnétique ou la gangue puisse tomber au fond de l'entonnoir K d'où elle sort par le tuyau Q. Les parcelles qui sont soulevées hors de l'eau et vers le disque X tournant rapidement sont immédiatement lancées vers les côtés contre le dôme H, tombent dans l'intérieur du support I et sont évacuées de sa partie inférieure. En élevant ou en descendant l'entonnoir L on peut régler la profondeur du courant qui passe par le bord.

Il n'est pas indispensable que les récipients sous l'aimant aient la forme d'entonnoirs car ils peuvent être d'une forme quelconque convenable. De même, la matière en suspension ne doit pas nécessairement être amenée de l'intérieur vers l'extérieur au-dessus du récipient K pourvu d'une décharge réglable, comme décrit, mais elle peut aussi bien être amenée dans la direction opposée, de l'extérieur vers l'intérieur au-dessus dudit récipient.

RÉSUMÉ. — 1° Un appareil pour la séparation magnétique des minerais convenables en suspension dans l'eau, caractérisé par un électro-aimant cylindrique vertical, dont les pièces polaires dirigées vers le bas ont la forme d'anneaux concentriques avec un disque tournant rapidement sous les pièces polaires et au-dessus d'un récipient annulaire pourvu d'un tuyau d'évacuation, pouvant être réglé au moyen d'une soupape, un dispositif d'alimentation pour la matière en suspension en dedans ou en dehors du récipient annulaire et une décharge en dehors respectivement en dedans dudit récipient.

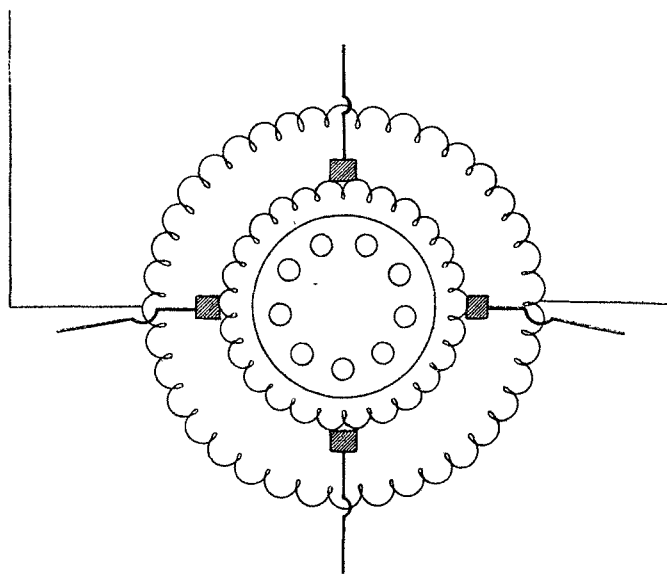
2° Une forme d'exécution de l'appareil indiqué dans 1°, caractérisé par la combinaison d'un électro-aimant cylindrique vertical, dont les pièces polaires dirigées vers le bas ont la forme d'anneaux concentriques avec un disque tournant rapidement sous les pièces polaires et au-dessus d'un entonnoir pourvu d'un dispositif de dispersion conique y inséré et de tuyaux entrant dans la partie inférieure pour la matière en suspension et pour l'eau; autour de cet entonnoir un second entonnoir pourvu d'un tuyau d'évacuation, pouvant être réglé au moyen d'une soupape et autour de cet entonnoir un troisième entonnoir muni d'un tuyau d'évacuation et, à la circonférence du disque, un récipient collecteur.

Traction électrique par courants alternatifs. — Brevet n° 348 968. Société THOMSON-HOUSTON, 29 novembre 1904.

On a signalé dans le brevet fondamental n° 346.113, déposé le 8 septembre 1904, la possibilité de transformer sur une voiture d u courant monophasé en courant polyphasé, destiné à alimenter des moteurs de traction polyphasés (*).

D'après le système Gratzmüller, ces moteurs polyphasés pourront

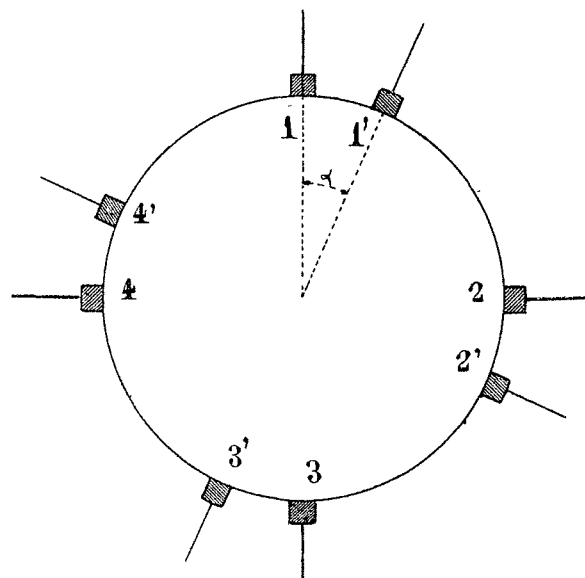
être faits à enroulement en court-circuit ou sans contacts glissants. En effet, des moteurs polyphasés à enroulement en court-circuit alimentés à basse fréquence peuvent démarrer en absorbant sensiblement même courant pour même couple qu'à vitesse normale. Pour obtenir cette basse fréquence il suffira, de relier les sections secondaire du transformateur tournant (figure 1) à un collecteur; des balais tournants sur ce collecteur pourront alors recueillir une



fréquence quelconque. On pourra par suite démarrer les moteurs à cage d'écureuil en créant un mouvement relatif des balais et du collecteur par un moteur auxiliaire, de manière à envoyer dans le moteur polyphasé des courants de fréquence suffisamment basse. Il faut remarquer que dans ces transformateurs tournants le primaire et le secondaire pourront au besoin être confondus en un seul enroulement.

Les voltages d'alimentation des moteurs à cage d'écureuil doivent eux-mêmes être très bas aux basses fréquences, afin d'éviter l'absorption d'un courant trop intense. On obtiendra cette variation de voltage soit par résistances en série, soit par transformateurs intermédiaires à rapport de transformation variable. Pour faire tourner les balais par rapport au collecteur, on pourra employer un petit moteur auxiliaire faisant tourner soit la couronne en laissant les balais fixes, soit les balais en laissant l'inducteur fixe.

Voici encore un autre moyen de régler la grandeur du voltage appliqué aux moteurs à enroulement en court-circuit. On disposera deux jeux de balais sur la surface du collecteur de telle façon que l'angle α du premier jeu avec le deuxième soit variable. Soit donné par exemple le cas de courant tétraphasé et le transformateur bipolaire (figure 2). Les balais 1, 2, 3, 4, disposés sur le collecteur et



décisés de $\frac{\pi}{2}$, permettraient alors d'obtenir des différences de potentiel tétraphasées mais de valeur déterminée par le voltage imposé au primaire du transformateur. Si l'on place sur le collecteur un deuxième jeu de balais 1', 2', 3', 4', également décisés de $\frac{\pi}{2}$ entre 1 et 1', 2 et 2', etc., on aura des valeurs efficaces de différence de potentiel, variables et toujours tétraphasées, suivant la valeur de l'angle.

(*) Voir *La Houille Blanche*, Avril 1905.

Un moyen simple de réaliser ce système de démarrage serait le suivant : On laisse les balais du transformateur à champ tournant fixes, et on fait tourner la partie du transformateur à champ tournant comportant l'enroulement primaire et l'enroulement secondaire au moyen du moteur auxiliaire et cela dans un sens tel que les voltages recueillis au balai du collecteur soient de faible fréquence et simultanément de faible voltage par réglage de l'angle α .

Soit à présent une liaison mécanique, chaîne ou engrenage, permettant d'entraîner la partie d'abord fixe du moteur donnant le mouvement relatif des balais et de son collecteur de telle façon que, par rapport au collecteur, ceux-ci redeviennent fixes lorsque les moteurs à enroulement en court-circuit tournent à la vitesse correspondant à la fréquence du réseau. On pourra dans le régime variable régler à chaque instant l'accélération du véhicule par simple variation de l'angle α en déplaçant l'un des jeux des balais par rapport à l'autre, car, en variant cet angle, on variera l'intensité du courant envoyé dans les moteurs.

On peut remarquer que les moteurs pourront être amenés ainsi au-dessus du synchronisme. En effet, il suffira de varier légèrement la vitesse du moteur créant le mouvement relatif des balais par rapport au collecteur de façon à ce que la fréquence recueillie aux balais soit plus grande que la fréquence du réseau.

Rien n'empêchera, si on le veut, d'alimenter en vitesse les moteurs directement en monophasé. Alors le transformateur à champ tournant pourra servir de simple transformateur monophasé, c'est-à-dire que les moteurs d'induction pourront être alimentés directement à la fréquence du réseau et en courant monophasé.

Le voltage d'alimentation des moteurs à enroulement en court-circuit pour la vitesse normale pourra être pris directement au bobinage de l'enroulement secondaire soit que les moteurs soient alimentés pour ces vitesses normales en monophasé ou en polyphasé.

On comprendra que dans ces conditions les collecteurs pourraient être très réduits. D'ailleurs le collecteur pourrait n'être employé que pour les changements de vitesse, les vitesses normales correspondantes aux moteurs d'induction, alimentés à la fréquence du réseau. On sait qu'il est alors facile d'obtenir plusieurs vitesses des moteurs à enroulement en court-circuit et cela par la variation du nombre de pôles du stator.

Si on alimente les moteurs à enroulement en court-circuit au moyen d'un champ tournant plus vite que l'induit de ces moteurs, ces moteurs auront un couple résistant. Mais comme on peut au moyen de la vitesse du moteur auxiliaire disposer facilement de la fréquence du courant alimentant les moteurs à cage d'écureuil, on aura ainsi un moyen de freinage.

Bien entendu, les procédés décrits permettant au moyen d'une source de courant monophasé de démarrer et de varier la vitesse de moteur à enroulement en court-circuit au moyen d'un changement de fréquence et simultanément de voltage sont susceptibles de trouver des applications autres que celles de la traction.

On pourrait naturellement pour changer la fréquence employer un transformateur de fréquence quelconque.

RÉSUMÉ. — Le procédé Gratzmüller permet de démarrer et de régler la vitesse des moteurs à enroulement en court-circuit alimentés au moyen d'un réseau monophasé, démarrage et réglage de vitesse, qui s'obtiennent grâce au mouvement relatif du collecteur Gramme par rapport à des balais.

INFORMATIONS DIVERSES

La traction électrique sur les chemins de fer italiens.

Depuis un an environ, la Société des chemins de fer de l'Adriatique a pris directement à sa charge l'exploitation des lignes électriques de la Valteline, lignes dont *La Houille Blanche* a décrit l'installation dans son numéro d'octobre 1903.

La ligne de *Lecco à Sondrio*, avec embranchement de *Colico à Chiavenna*, a une longueur de 105 kms et elle a été ouverte à l'exploitation le 4 septembre 1902. La section Colico-Chiavenna est particulièrement accidentée et l'on y trouve des rampes atteignant 20 millimètres par mètre. Depuis près d'un an le service des voyageurs y est assuré par des automotrices, et celui des marchandises par des locomotives électriques, de telle sorte qu'on peut dire que la *Rete Adriatica* ne consomme plus de charbon pour l'exploitation des chemins de fer de la Valteline.

De nombreux et importants travaux ont été exécutés afin d'améliorer le nouveau système d'exploitation, notamment : la prolongation de la ligne principale de transmission de l'énergie de *Abbadia à Lecco*, où l'on a construit une nouvelle sous-station de transformation ; l'agrandissement des ateliers de réparations de *Lecco* ; la prolongation de la ligne principale de transmission jusqu'à *Chiavenna*, etc.

La Société de l'Adriatique a formé le projet d'étendre la traction électrique aux lignes *Lecco-Milan* et *Usmate-Bergame*, ce qui permettrait, au moyen de trains fréquents et rapides, de transformer les chemins de fer qui rattachent la métropole lombarde aux provinces industrielles de *Sondrio* et de *Bergame*. L'énergie électrique serait fournie par l'établissement de *Morbegno*.

La Société des chemins de fer de la Méditerranée exploite avec succès une autre ligne d'intérêt général, celle de *Milan-Porto-Ceresio*. La longueur est de 73 kms et la traction électrique s'y effectue par courants continus sous 650 volts au moyen d'un troisième rail.

Les trains, dont le poids varie de 70 à 90 tonnes, comportent deux ou trois voitures ordinaires remorquées par une automotrice. Le courant continu est produit dans des sous-stations alimentées par du triphasé à 12 000 volts et espacées de 12 à 15 kms. Ce triphasé est produit actuellement par une centrale provisoire à vapeur située à *Tornavento*, sur le bord du Tessin et à 12 kms du point le plus rapproché de la ligne. Ultérieurement, une usine génératrice hydraulique sera construite sur le Tessin, la centrale à vapeur restant comme réserve.

Tout dernièrement on a inauguré les travaux d'établissement de la voie de la ligne provinciale *Rome Civita-Castellane*. Cette ligne sera à traction électrique et l'énergie sera fournie par une grande centrale près de *Tor di Quinto*. La voie est à écartement de 1 mètre, comme la plupart des lignes électriques de la Haute-Italie.

L'Industrie du Mica.

Nous empruntons à la *Zeitschrift fur Elektrotechnik* les détails ci-après sur l'industrie actuelle du mica.

L'extraction de ce corps, presque nulle il y a une vingtaine d'années, occupe aujourd'hui des milliers de mains dans les cinq parties du monde.

Si on les examine au point de vue chimique, on constate que les diverses espèces de mica sont les silicates d'alumine et de potasse ; on rencontre pourtant plusieurs sortes de mica dans lesquelles la soude remplace la potasse. Le mica de *Falun*, d'après les résultats d'une analyse consignée sur les registres du cabinet météorologique de Berlin, comprend les éléments suivants :

Alumine.....	34,52	pour 100
Silice.....	46,22	—
Potasse.....	8,22	—
Oxyde de fer.....	6,04	—
Oxyde de manganèse et de magnésium...	2,11	—
Acide fluorhydrique.....	1,09	—
Eau.....	0,98	—
Autres corps, traces.....	0,82	—

Les contrées dans lesquelles on rencontre les quantités les plus importantes de mica, sont le Bengale, la Chine, la Sibérie, le Canada, les Etats-Unis, le Pérou et la Scandinavie. Dans l'Inde anglaise, on évalue à 8 000, dont 5 000 pour la seule présidence du Bengale, le nombre d'ouvriers qu'occupent les mines de mica. Le Canada a exporté, en 1896, plus de 248 000 kgs de cette matière et, en 1900, près de 488 000, représentant une valeur d'environ 720 000 fis. La Chine, elle, possède sur son territoire de vastes réserves de mica dont la mise en valeur a à peine commencé jusqu'à ce jour.

Les gisements de mica se rencontrent, le plus souvent, dans une roche très dure et plus ou moins épaisse. Par suite, l'extraction comporte souvent de grandes difficultés, car il faut enlever la gangue sans avarier le corps recherché, lequel a naturellement une valeur d'autant plus grande qu'on l'obtient en blocs plus volumineux.

Le mica présente des colorations différentes, selon le pays d'origine. Celui renfermant de la potasse est translucide ou présente des teintes verdâtre, jaunâtre, rougeâtre et grise. Le mica contenant de la magnésie offre des colorations beaucoup plus foncées ; enfin celui contenant de fortes proportions de fer a une coloration qui va du gris au noir.

Les principaux marchés du mica sont *Ottawa*, *Calcutta*, *Londres*, *New-York* et *Hambourg*. L'industrie électrique recherche de préférence le mica venant du Canada ou encore celui donné par les importantes mines de *Hazaribagh* (Bengale).

(Electricien).

BIBLIOGRAPHIE

Introduction à l'étude de l'Artillerie, à l'usage des jeunes ingénieurs, conférence faite à l'Association des anciens élèves de l'Ecole Centrale Lyonnaise, par le chef d'escadron d'artillerie en retraite AUDEBRAND, breveté d'état-major, ingénieur, ancien élève de l'Ecole Polytechnique. Gratier et Rey, éditeurs à Grenoble, prix : 2 fr. 50.

Par le temps de service obligatoire pour tous où nous vivons actuellement, beaucoup de jeunes — ou futurs — ingénieurs peuvent, du jour au lendemain, se réveiller artilleurs de gré ou de force. Pour ceux-là, il peut être très intéressant de trouver, condensé en quelques pages, le résumé de ce qu'il faut savoir pour devenir un professionnel. C'est ce résumé que notre collaborateur, le commandant Audebrand, a exposé dans les 60 pages de cette brochure grand in-8°.

Avec le siège de Port-Arthur, les sanglantes batailles du Cha-Ho, de Liao-Yang et de Moukden, et enfin avec le récent et complet désastre russe de Tsou-Shima, la guerre russo-japonaise est venue confirmer une fois de plus que, maintenant comme déjà au temps de Vauban, la guerre est toujours une affaire de canons et de munitions. Ce petit ouvrage est donc tout d'actualité.

En dehors de la question technique, l'auteur a esquissé la philosophie de la guerre, lorsque les occasions s'en sont présentées dans le cours de son travail. C. B.

Leçons d'Electricité industrielle, par J. PIONCHON, docteur ès-sciences, ancien directeur de l'Institut Electrotechnique de Grenoble, professeur à la Faculté des Sciences de l'Université de Dijon. Tome II, 2^e fascicule. Gratier et Rey, Grenoble.

Depuis quinze ans les courants alternatifs se sont introduits dans la pratique industrielle avec une ampleur considérable et on peut, sans exagération, dire que pendant tout ce long espace de temps il ne s'est pas passé un seul jour sans qu'ici ou là une contribution intéressante ait été apportée à leur emploi par l'un ou l'autre. Il en est résulté que, dans le monde des ingénieurs, tel qui était au courant de la question au début de l'année était en retard à la fin, les préoccupations journalières l'ayant violemment traillé et ne lui ayant pas laissé le loisir de s'enquérir de ce qui s'était fait de nouveau. Se tenir au courant par les revues, journaux, etc., n'est en effet pas toujours possible et ces publications elles-mêmes, quel que soit leur souci d'être à jour, ne peuvent pas suffire à tout. Il faudrait aussi posséder la prescience divine pour deviner dans le petit perfectionnement d'aujourd'hui le grand progrès de demain.

Aussi est-il nécessaire que certains savants se consacrent à coordonner, codifier, analyser, comparer, systématiser l'œuvre quotidienne des autres travailleurs et viennent de temps en temps apporter cet inventaire scientifique à ceux qui ont besoin de s'y reporter : à tout le monde donc, aujourd'hui.

C'est la tâche que s'est donnée M. Pionchon avec une abnégation dont on ne saurait trop lui être reconnaissant; car, étant de ceux qui peuvent refaire ce qu'ils ont déjà fait, il aurait pu, comme bien d'autres, s'enfermer jalousement dans son laboratoire et en sortir avec des découvertes variées à semer aux quatre vents du champ électrique, dans l'espoir de les voir germer pour son profit personnel.

Il a pensé aux autres et il faut l'en louer, les ingénieurs surtout le doivent.

Aujourd'hui il nous donne le couronnement du budget scientifique dont il a commencé l'exposé en 1901 par le tome I^{er} de ses *Leçons d'Electricité industrielle*, et qu'il a continué en 1903 (Voir *La Houille Blanche*, octobre 1903) dans le premier fascicule du tome II dont vient de paraître le second fascicule.

Il y a deux écueils pour ceux qui entreprennent des exposés didactiques et M. Pionchon les a habilement évités.

Les uns disent : nous exposons les principes, ils contiennent en puissance toutes les applications, c'est au lecteur, doué d'un esprit droit d'en déduire les solutions au fur et à mesure de l'arrivée des cas de la pratique en nombre trop grand, du reste, pour qu'on puisse utilement les traiter tous; et puis la Science n'est pas un recueil de formules!

Devant des schémas tout secs, le lecteur est souvent impuissant à se tirer d'affaire.

Les autres entreprennent, dans un esprit louable, de mettre les solutions à la portée de tous; à les entendre tout est simple, élémentaire, facile instinctif presque et il n'y a qu'à prendre les espèces les unes après les autres pour en surmonter magistralement toutes les difficultés!

Avec ceux-là les arbres empêchent de voir la forêt, et on se perd promptement dans des fourrés inextricables, faute du fil conducteur philosophique indispensable.

Avec M. Pionchon ces aventures ne sont pas à redouter : la théorie est clairement exposée dans son ouvrage, les conséquences bien déduites et des exemples numériques heureux viennent concrétiser les cas.

Au surplus il avait pris soin dès 1901, dans la préface introductive

de son premier volume, de nous dire dans quel esprit il entreprenait cette œuvre considérable (plus de 1100 pages!) et nous témoignons qu'il lui est resté fidèle.

« Ce qu'il faut offrir aux *débutants*, disait-il alors, ce n'est pas une « aride compilation de tous les faits tant soit peu notables constituant « les éléments de la Science qu'ils ont à aborder, c'est un exposé simple, « clair, méthodique, bien lié, des notions fondamentales, des idées « maîtresses et essentielles; des méthodes générales d'observation « et de raisonnement qui doivent être les bases, les guides ou les « instruments de leurs études ultérieures. »

Débutant! nous l'avons dit, tout le monde l'est à son tour, et le vétéran de la veille est, sans paradoxe, le débutant du lendemain.

De nombreux exemples empruntés à des cas inspirés de la pratique usuelle viennent dans ce livre apporter l'éclaircissement de la réalité à l'exposé des principes. Nous considérons leur présence dans le texte comme une véritable bonne fortune pour les ingénieurs. Ceux-ci sont toujours pressés : il leur faudrait presque des réponses instantanées, telles que les pourrait déverser un distributeur automatique! On conçoit que ce soit là un idéal irréalisable; mais à son défaut il faut les mettre à même d'être à eux-mêmes le distributeur. Il faut, par un grand nombre d'exemples, enserrer le plus de types divers que possible, les traiter d'une manière suggestive éveillant les analogies entre eux, rapprochant le principe de l'application et permettant d'éluider une à une et en montant les questions embarrassantes que soulève une pratique éclairée.

C'est là ce que M. Pionchon a fait excellemment.

Nous aurions fort à faire, du reste, si nous entreprenions même seulement d'énumérer tous les chapitres dignes de remarque de cet important ouvrage.

Signalons cependant celui où l'auteur nous initie aux dénominations d'admittance, de susceptance et de conductance, peu usitées chez nous, mais plus employées par nos voisins de l'autre côté de l'eau, ainsi que nous avons eu l'occasion de le dire récemment. C'est un service qu'il nous rend de nous faciliter l'entente avec les électriciens américains.

Les lecteurs de la bibliothèque de « Au pays de la Houille blanche » retrouveront naturellement trace, en divers endroits, des méthodes dues à la collaboration de MM. Heilmann et Pionchon, pour l'élaboration du petit traité sur le *calcul des lignes aériennes* qu'ils ont publié dans cette collection.

Tous liront avec intérêt les parties consacrées à l'alternothermie et à l'alternochimie qui traitent de méthodes et de procédés qui sont entrain de rénover l'industrie métallurgique et l'industrie chimique en les faisant bénéficier, dans une mesure plus large que jamais, des avantages spéciaux des transports d'énergie à grande distance.

Les méthodes de mesures sont clairement exposées et toujours au bon endroit, alors qu'il vient tout naturellement à l'idée de l'étudiant de se demander comment on peut mesurer les phénomènes dont on l'entretient.

Il y aurait bien d'autres détails à signaler : la généralisation des formules d'Ohm et de Kirchoff, entre autres, etc., etc.

M. Pionchon n'omet jamais de citer les auteurs des travaux qu'il utilise et c'est là une probité louable non seulement en soi, mais comme méthode didactique, car elle permet les recherches et fait gagner du temps à tout le monde.

L'ordre suivi dans ces leçons n'est pas celui des traités habituels et nous trouvons que, par les rapprochements inattendus qui résultent parfois d'une pareille mise en œuvre du sujet, l'esprit est induit en réflexions profitables de la façon la plus puissante.

Quant à la forme littéraire elle est excellente : le livre est écrit en *bon français*, cela ne gêne rien et est presque une rareté dans la littérature électrique, qui confond trop souvent la concision avec la rapidité de l'éclair!

La typographie est claire et agréable : les imprimeurs ont, dans le nouveau volume, réformé certaines notations des précédents qui auraient pu, pour des lecteurs inattentifs, amener des confusions. Il faut les en louer : la clarté en tout, est le premier besoin des livres scientifiques.

Cette édition très réussie fait aussi, par son côté matériel, honneur aux éditeurs qui ont assumé la tâche de sa préparation avec un dévouement digne d'éloges.

Excellent livre à tous égards : exposé *complet* de l'état actuel de la Science électrique industrielle, nous le recommandons à tous les ingénieurs.

Commandant AUDEBRAND,
Ingénieur, ancien élève de l'Ecole Polytechnique.

LIVRES NOUVEAUX EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER

Manuale dell' ingegnere elettricista. MARRO. In-8°, 8 fr. 25.
Die weuen elektrischen lokomotiven der Veltlinbahn. VALA-TIN. In-4°, 4 fr. 25.

Le tunnel du Simplon. G. DE FOZZ. In-8°, 4 fr.

L'Imprimeur-Gérant : P. LEGENDRE.

Imp. P. LEGENDRE & Co, 14, rue Bellecordière, Lyon.