

La Cour de Paris a donné à la question une solution identique dans un arrêt du 2 avril 1908.

M. T..., licencié de B..., entendait prononcer la résiliation de son contrat au jour du jugement et à ses torts et griefs par jugement du 12 janvier 1906. La Cour de Paris confirmait le jugement par arrêt du 14 juin 1906 qui déclarait le contrat résilié du jour de l'arrêt.

Avant de faire signifier l'arrêt, B... alléguant que T... continuait à se comporter en licencié, faisait saisir au mois de juin 1906 un certain nombre d'objets qu'il prétendait contrefaits et poursuivait T... en contrefaçon.

Le Tribunal rejetait la demande en contrefaçon et commettait un expert pour établir le chiffre des redevances dues par T... au 6 août 1906, jour de la signification de l'arrêt.

Sur appel de B..., la Cour confirmait le jugement par un arrêt dont le considérant suivant résume la situation des parties en pareille circonstance :

« Considérant que le contrat de licence dont l'exécution comporte des prestations périodiques correspondant à la jouissance du brevet est un contrat successif . que tant qu'il n'a pas été annulé avant le terme fixé aux conventions, par une décision judiciaire définitive, il continue à exister ; que pendant l'instance d'appel, le licencié dont le contrat de licence a été annulé au cours de son exploitation effective, peut, sans être contrefacteur, poursuivre cette exécution dans les conditions prévues au contrat, que, survenant un arrêt confirmatif, cette décision n'a pas pour conséquence de supprimer les faits matériels de jouissance qui ont été accomplis au cours de la procédure d'appel et que le licencié avait le droit de faire ».

Le licencié peut jouir du brevet d'une façon différente de celle prévue au contrat et outrepasser les droits qui lui sont concédés - il devient alors contrefacteur.

Telle serait la situation du licencié qui, ayant une licence de fabrication ou une licence de vente pour le département du Rhône, fabriquerait ou vendrait en dehors du département, du licencié qui, ayant une licence de fabrication, se livrerait à la vente, ou, inversement, du licencié qui exploiterait après le terme fixé au contrat ou après sa résiliation.

(A suivre).

Amédée BUGAND.  
Avocat à la Cour d'Appel de Lyon.

## DISTRIBUTIONS D'ÉNERGIE

### ÉTUDE SUR LES DISJONCTEURS A COURANT CONTINU BASSE TENSION

D'une manière générale, on appelle *disjoncteur* un interrupteur destiné à ouvrir, automatiquement, un circuit lorsqu'il y a un inconvénient ou un danger à le maintenir fermé.

Si le circuit doit être préservé contre un courant exagéré provenant d'une surcharge ou d'un court-circuit, on place un *disjoncteur à maxima* qui devra fonctionner chaque fois que l'intensité dépassera une valeur déterminée.

Si, au contraire, le circuit doit être ouvert à la suite d'une diminution d'intensité ou d'une baisse de tension, on emploie, dans ce cas, un *disjoncteur dit à minima*. Ce disjoncteur devra fonctionner, par exemple, lorsque le courant se trouve accidentellement supprimé sur un réseau, afin de préserver les moteurs qui absorberaient une intensité exagérée à la remise sous tension du réseau, ou bien il pourra être

employé pour interrompre le courant de charge d'une batterie d'accumulateurs lorsque celui-ci devient trop faible.

Enfin, si l'on veut éviter un changement de sens du courant dans un circuit, comme le cas peut se produire avec une batterie d'accumulateurs susceptible de se décharger dans les génératrices, on place un *disjoncteur à retour de courant*.

Tous ces disjoncteurs, dans leur forme la plus simple, ouvrent, presque instantanément, le circuit dès que vient à se produire la cause déterminant leur fonctionnement.

Or, souvent l'ouverture du circuit n'a pas besoin d'être effectuée aussi rapidement et, si la perturbation dangereuse ne dure que peu de temps, il est le plus souvent inutile d'interrompre, pour une fausse alerte, la marche des machines et d'apporter un trouble au fonctionnement de toute une installation. Pour éviter cet inconvénient, on a créé des disjoncteurs dits *temporisés*, qui sont disposés de façon à n'ouvrir le circuit qu'après un temps déterminé et dans le cas seulement où la cause de leur fonctionnement se maintient pendant tout ce temps. On a créé, également, des appareils encore plus parfaits qui savent, en quelque sorte, apprécier à quel moment ils doivent agir, ouvrant le circuit immédiatement, si le danger est trop grand, ou attendant un temps variable suivant l'importance de la perturbation. Ce sont les *disjoncteurs à action retardée* et à *action différée*.

D'autre part, on emploie, de plus en plus, depuis quelques années, des dispositifs empêchant de maintenir fermés les disjoncteurs tant que la cause qui doit les faire fonctionner n'a pas disparu. Les disjoncteurs sont, dans ce cas, dits à *renclanchement empêché*.

Dans cette étude, nous voulons, surtout examiner le principe des disjoncteurs à minima, à maxima et à retour de courant, employés avec le courant continu à basse tension et indiquer également de quelle façon sont établis, ordinairement, les disjoncteurs temporisés ou à action retardée

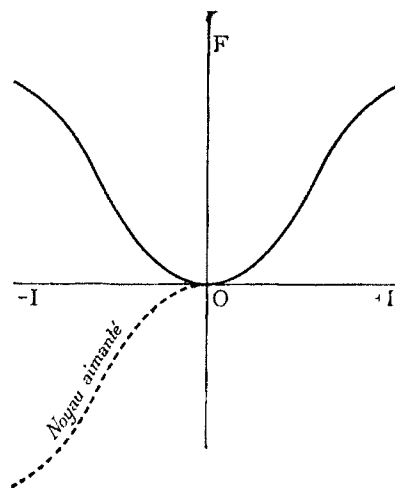


FIG. 1. — Courbe de l'effort agissant sur une armature en fonction de l'intensité circulant dans le solénoïde.

Les disjoncteurs, d'une manière générale, tendent à s'ouvrir sous l'action d'un ressort ou d'un contrepoids et sont maintenus fermés soit, directement, par un électro-aimant, ou un solénoïde, soit, le plus souvent, par un encliquetage mécanique sur lequel doit agir l'armature de l'électro-aimant ou du solénoïde.

Pour nous rendre compte, exactement, des conditions de fonctionnement des divers disjoncteurs, nous tracerons pour chacun d'eux la courbe de l'effort magnétique agissant sur l'armature en fonction de l'intensité circulant dans l'électro-aimant ou le solénoïde.

On sait que d'une façon générale la force portante d'un électro-aimant est donnée par la formule suivante :

$$F = \frac{B^2 S}{8\pi} \text{ (dynes)}$$

B étant l'induction en Gauss ; S, la section du noyau en cm<sup>2</sup>;

Or :  $\frac{S}{8\pi} = \text{constante} = K$

D'où :  $F = K B^2$

L'induction  $B$  étant proportionnelle à l'intensité  $I$  dans la première région de la courbe de magnétisme, on peut donc écrire :

$$F = K' I^2$$

La courbe de  $F$  en fonction de  $I$  est donc une parabole à axe vertical qui s'incline légèrement vers l'axe des intensités à cause de la saturation du noyau (fig. 1). Le noyau étant en fer doux, métal ne conservant pas, ou peu, son aimantation, si le courant s'inverse la courbe des efforts reste toujours située en dessus de l'axe des  $I$ , et elle est symétrique par rapport à l'axe des  $F$ . Cette courbe est la même pour tous les solénoïdes avec noyau en *acier doux*. Si le noyau était un aimant, la courbe changerait de signe pour un courant inverse.

**DISJONCTEUR A MINIMA SIMPLE.** — Dans ces disjoncteurs, l'armature ou noyau est, en temps normal, collée aux pôles de l'électro-aimant et ne s'en détache que lorsque le courant dans le solénoïde devient assez faible pour occasionner le fonctionnement de l'appareil.

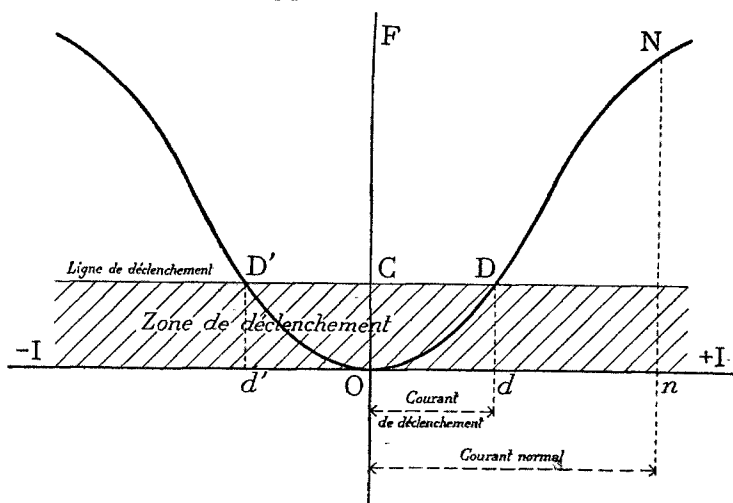


FIG. 2. — Caractéristique d'un disjoncteur à minima simple.

La Figure 2 représente la caractéristique d'un disjoncteur à minima simple.

Soit  $OC$ , l'effort nécessaire pour maintenir le noyau collé, ou en équilibre dans un certain entrefer. La courbe des efforts coupe la droite parallèle à l'axe des abscisses menée par  $C$  en deux points  $D$  et  $D'$ , symétriques par rapport à  $OF$  et correspondant à deux points de déclenchement du disjoncteur : l'un  $D$  pour un courant d'un certain sens, l'autre  $D'$  pour le courant inverse de celui-ci.

Si  $Od =$  courant minimum de disjonction,

$On =$  courant normal dans le circuit.

Le rapport :  $\frac{Od}{On} \times 100 =$  valeur du déclenchement en % du courant normal.

En général, ce rapport est égal à 10, et souvent il est réglable de 7 à 20 %.

Nous avons dit que les disjoncteurs à minima devaient protéger les installations, où ils sont employés, soit contre une baisse momentanée de la tension, soit comme dans le cas de la charge d'une batterie d'accumulateurs, contre une charge de trop longue durée avec un courant de faible intensité.

Dans le premier cas, la bobine du disjoncteur, enroulée avec du fil fin, est placée en dérivation (fig. 3), et dans le second cas, elle est disposée en série et ne possède alors que peu de spires d'un conducteur à forte section (fig. 4).

Lorsque la bobine est en dérivation, il faut avoir soin de brancher celle-ci de façon qu'elle soit mise hors circuit après le fonctionnement du disjoncteur.

En nous reportant à la courbe des efforts magnétiques (figure 2), l'on voit que si le courant s'inverse brusquement de  $+Od$  à  $-Od'$ , le disjoncteur peut rester enclenché, malgré le passage à zéro de l'intensité. Ceci provient de ce que les efforts magnétiques, par suite de l'hystérésis, ne suivent pas, instantanément, les valeurs des courants qui les produisent.

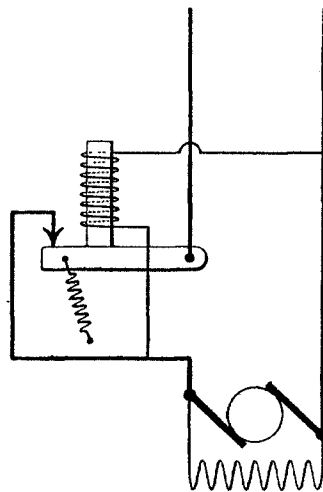


FIG. 3. — Disjoncteur à minima de tension

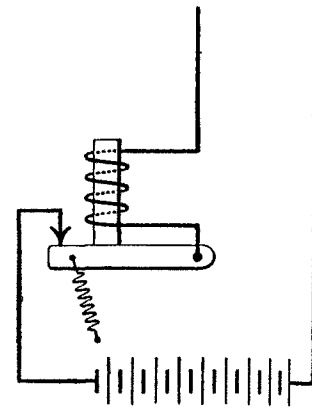


FIG. 4. — Disjoncteur à minima d'intensité

Lorsque l'on a à craindre que le courant puisse changer rapidement de sens sur un réseau, on emploie, dans ce cas, un disjoncteur à minima polarisé.

Ce disjoncteur se différencie du précédent simplement en ce que le circuit magnétique n'obéit pas, exclusivement, aux variations de la valeur des ampères-tours de la bobine et qu'il est influencé par le changement de sens du courant. Le procédé généralement employé pour obtenir cette condition consiste à introduire dans le circuit magnétique une bobine, mise en dérivation sur un circuit quelconque et produisant un flux fixe ou peu variable et indépendant du premier.

**DISJONCTEUR A MINIMA POLARISÉ ET A INVERSION DE COURANT.** — Quand un tableau est alimenté par plusieurs feeders en quantité, les disjoncteurs, par inversion, sont plus avantageux que les coupe-circuits ou les disjoncteurs de surcharge (à maxima).

Les premiers séparent le feeder avarié du circuit avant que le courant soit devenu *anormal* et entraînent ainsi le minimum de perturbations. Les seconds, au contraire, menacent de mettre hors-circuit, non seulement le câble défectueux, mais tous les feeders sains et leur fonctionnement nécessite un courant dangereux.

Les conditions que doit remplir un bon disjoncteur à minima polarisé sont les suivantes :

1° Il faut qu'un courant inverse égal à 25 % du courant normal fasse fonctionner l'appareil.

2° L'effort magnétique doit continuer à croître en même temps que le courant inversé, de façon que toute paresse du mécanisme ait pour conséquence seulement de nécessiter, pour la rupture, un courant un peu plus grand et que, si le courant inversé atteint une valeur élevée, le fonctionnement du disjoncteur n'en soit que plus certain.

3° Un accident à l'enroulement fil fin ne doit pas faire fonctionner le disjoncteur.

Pour que l'on puisse obtenir un point de déclenchement à minima, il faut que la ligne de déclenchement soit située au-dessus de la ligne des efforts shunt (fig. 5). En général,

ces disjoncteurs sont réglés pour déclancher avec un courant minima égal à 8 % du courant normal, et un courant de retour de 15 %.

Le réglage ne peut pas se faire indépendamment à minima et en retour. Si l'on règle le disjoncteur pour fonctionner à minima par exemple, la courbe des efforts combinés nous montre qu'à un point de déclanchement  $D$  à minima correspond un seul point  $D_r$  en retour.

Il n'y a pas de méthode bien déterminée pour calculer de tels disjoncteurs, c'est une question d'essais au laboratoire et lorsqu'une série est bien établie, et qu'on a soin de relever les caractéristiques principales, il est facile de déterminer, par comparaison, les autres types demandés par les clients.

Sur la figure 5, la courbe  $E$  représente la courbe des efforts dûs à la bobine principale. La droite  $G$  correspond à l'effort constant de l'enroulement fil fin. En combinant les efforts dûs à l'enroulement principal branché en série et à l'enroulement en dérivation on obtient l'effort résultant agissant sur l'armature et représenté par la courbe  $F$ .

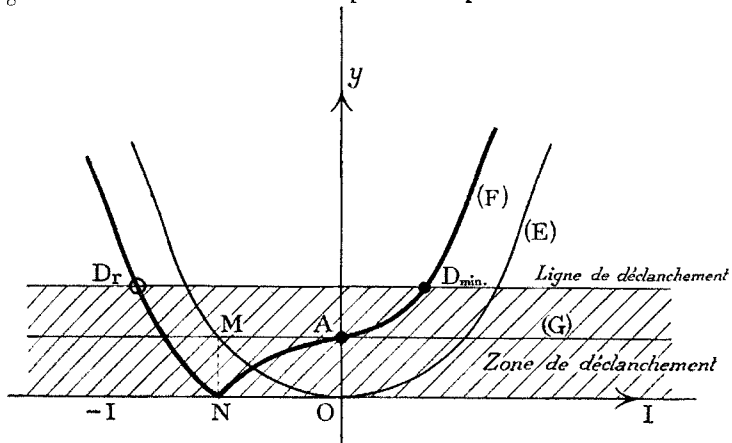


FIG. 5. — Caractéristique d'un disjoncteur minima polarisé et à inversion de courant

Lorsque le courant s'inverse, l'effort produit par l'enroulement-série se retranche de l'effort dû au shunt. En  $M$ , l'effort série est égal à l'effort shunt, on obtient un point  $N$  de la courbe  $(F)$  sur l'axe  $OI$ ; au-delà du point  $M$ , l'effort série devient prédominant.

On voit que la courbe  $F$  coupe la ligne de déclanchement en deux points  $D_{min}$  et  $D_r$  donc, si le courant inverse atteint brusquement, une valeur supérieure à  $D$ , le disjoncteur ne fonctionne pas. Il est à remarquer aussi que si l'enroulement shunt est coupé, l'appareil fonctionne.

Ce disjoncteur ne répond donc pas complètement aux conditions énoncées précédemment.

Un procédé simple consiste à réaliser l'armature mobile du disjoncteur par un morceau d'acier aimanté. Cette armature, si le courant principal vient à cesser, maintient le disjoncteur enclanché ; mais si le courant change de sens, le flux magnétique tendant à être inversé, le barreau d'acier se désaimante et lorsque son magnétisme devient nul (avant de prendre un sens inverse), le disjoncteur déclanche (fig. 6). Ce genre de disjoncteur polarisé est le plus simple, mais

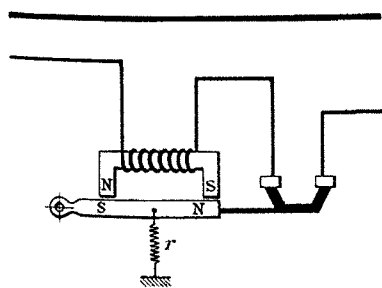


FIG. 6. — Disjoncteur minima polarisé

il n'est pas applicable dans tous les cas. L'armature d'acier exige, en effet, pour sa polarisation une intensité relative-

ment forte, et si le déclanchement se fait sûrement lorsqu'il y a inversion du courant, il faut pour cela un temps appréciable et une intensité de sens contraire assez forte.

**DISJONCTEUR A MAXIMA SIMPLE.** — Les disjoncteurs à maxima sont des appareils qui rompent le circuit lorsque le courant dépasse une intensité déterminée. Ils protègent donc les installations contre les surcharges et les courts-circuits.

Le point de déclanchement de ces appareils est en général réglable à volonté depuis 10 % jusqu'à 100 % de l'intensité normale du circuit. L'intensité normale est celle pour laquelle sont calculées les différentes pièces de l'appareil pour avoir un échauffement convenable.

La figure 7 représente le schéma d'un tel disjoncteur. La bobine  $B$ , lorsque l'intensité est trop forte, attire son armature et fait soulever le crochet qui maintient fermé l'interrupteur.

Le réglage du point de déclanchement s'obtient en faisant varier, à l'aide d'un écrou et contre-écrou, la position du noyau  $n$ , par rapport à la bobine  $B$ .

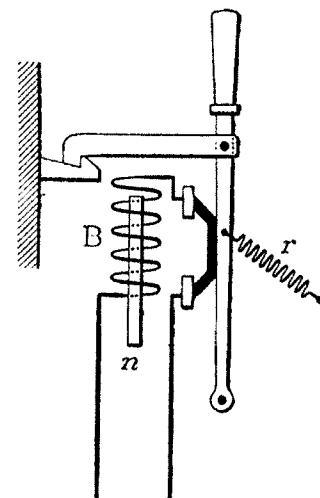


FIG. 7. — Disjoncteur à maxima

Dans ce disjoncteur, la bobine  $B$  est parcourue par l'intensité totale du circuit, lorsque cette intensité devient trop grande, il est préférable de placer cette bobine en dérivation sur un shunt avec une résistance en série pour permettre le réglage.

**CARACTÉRISTIQUE D'UN DISJONCTEUR A MAXIMA.** — La figure 8 représente la courbe des efforts agissant sur le noyau en fonction de l'intensité du courant dans le circuit. Cette courbe des efforts coupe la ligne de déclanchement  $mn$  en deux points  $D$  symétriques par rapport à l'axe  $OF$ . Ces deux points correspondent, l'un à un courant direct, l'autre

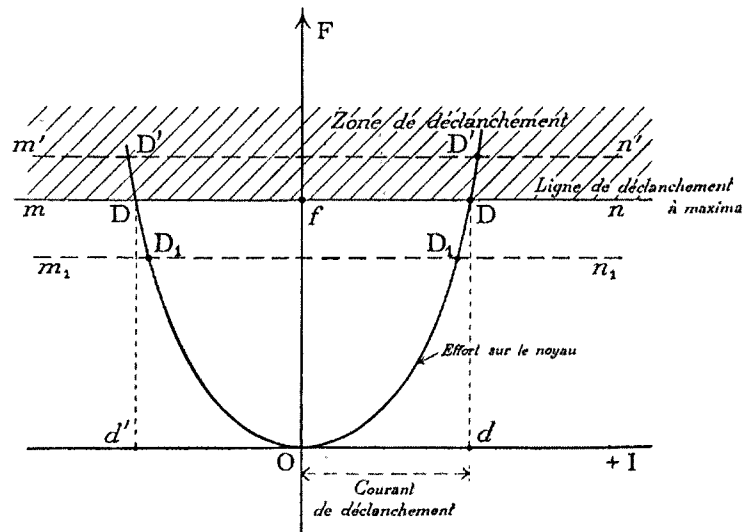


FIG. 8. — Caractéristique d'un disjoncteur à maxima

à un courant inverse. Lorsqu'on fait varier, comme on l'a indiqué précédemment, la position du noyau par rapport à la bobine, c'est-à-dire la valeur de l'entrefer, on déplace la ligne de déclanchement  $mn$  parallèlement à elle-même en  $m'n'$  ou  $m_1n_1$  et l'on obtient ainsi un déclanchement de l'appareil pour des intensités plus rapprochées ou plus éloignées de l'intensité normale.



courant) est constante, et que, par suite, il est impossible de régler indépendamment les deux valeurs de l'intensité de déclanchement. Lorsqu'on veut rendre indépendants les deux courants de déclanchement, on emploie un disjoncteur à maxima et à minima polarisé (figure 11). Cet appareil se compose de deux bobines agissant sur le même mécanisme, l'une *B* à maxima, l'autre *b* à minima polarisé. Le noyau de la bobine à minima agit par sa chute et celui de la bobine à maxima par choc au moment de son soulèvement. Le point de déclanchement à maxima peut être réglé en faisant varier l'entrefer de la bobine *B* (comme dans un disjoncteur à maxima simple), et celui à retour de courant peut être déterminé une fois pour toutes, sans relation avec celui à maxima. On a, en somme, deux appareils différents, l'un à maxima simple (caractéristique, fig. 8), l'autre à retour de courant (caractéristique, figure 5).

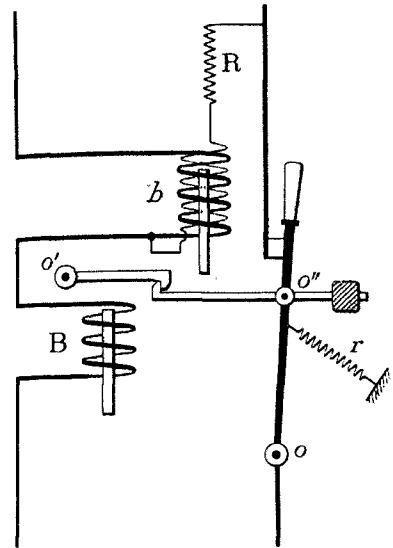


FIG. 11. — Disjoncteur à maxima et à minima polarisé.

Ces disjoncteurs sont surtout employés pour les génératrices destinées à la charge des batteries d'accumulateurs.

DISJONCTEURS A MAXIMA ET A MINIMA POUR FAIBLES INTENSITÉS. — Lorsque le courant normal ne dépasse pas 60 ampères environ, on emploie comme disjoncteur à maxima et à minima l'appareil représenté par la figure 12. Cet appareil est composé de deux bobines, l'une à maxima *B*, l'autre à minima *b*, placée en dérivation sur une résistance *R*. La bobine *b* attire une armature *pu*, qui ferme le circuit en *ef*. Si le courant devient exagéré, la bobine *B* attire son noyau qui, venant en contact avec les points *a* et *c*, met la bobine *b* en court-circuit.

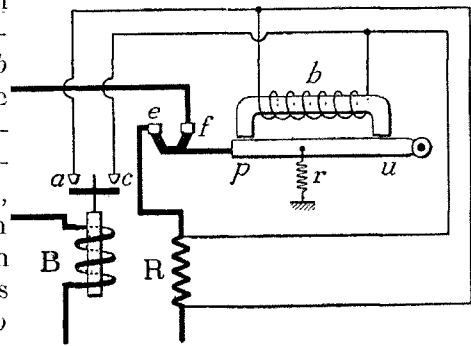


FIG. 12. — Disjoncteur à maxima et à minima pour faible intensité.

Lorsque le courant est trop faible dans le circuit, la chute de potentiel *RI* dans la résistance *R* n'est plus suffisante pour entretenir le courant convenable dans la bobine *b* et l'appareil déclanche.

Le réglage peut s'opérer à maxima par la position du noyau dans la bobine *B* et à minima par la valeur de la résistance *R*, ou bien, à la rigueur, par la tension du ressort.

Les disjoncteurs à maxima et à minima se font généralement :

- 1° A maxima et à minima d'intensité ;
- 2° A maxima d'intensité et à minima de tension.

Les caractéristiques sont celles d'un maxima et d'un minima.

DISJONCTEURS TEMPORISÉS. — Les disjoncteurs à maxima sont destinés à remplacer de plus en plus les fusibles, mais

ils ont, sur ces derniers, l'inconvénient de fonctionner parfois trop rapidement. Un fusible présente, en effet, une certaine inertie ; si le court-circuit ne dure qu'un temps très court, il peut n'avoir pas d'inconvénients, le fusible n'aura pas le temps de fondre, mais un disjoncteur, placé dans les mêmes conditions, fonctionnera.

Lorsqu'on veut éviter le fonctionnement intempestif du disjoncteur, par suite d'un à-coup momentané ou d'un court-circuit de durée insignifiante, on munit alors celui-ci d'un retardateur réglable. On a alors un disjoncteur temporisé, dont le fonctionnement n'aura lieu que si l'excès du débit se maintient pendant un temps déterminé. Ces disjoncteurs sont parfois appelés *disjoncteurs à temps différé*, ou *disjoncteurs différés*, ou, simplement, *disjoncteurs à temps*.

Ces disjoncteurs sont, en général, constitués par trois bobines (fig. 13), la première *B* reçoit le courant principal et est réglable à maxima, elle ferme au moment de la surcharge le circuit de la bobine *C*, dont l'armature est munie d'un retardateur. Cette bobine fait fermer à son tour, au bout de la temporisation, le circuit de la bobine de déclanchement *D*. La durée du retard est réglable soit à l'aide d'une valve pour un retardateur à air, soit par un écrou et un contre-écrou pour un retardateur à huile de glycérine.

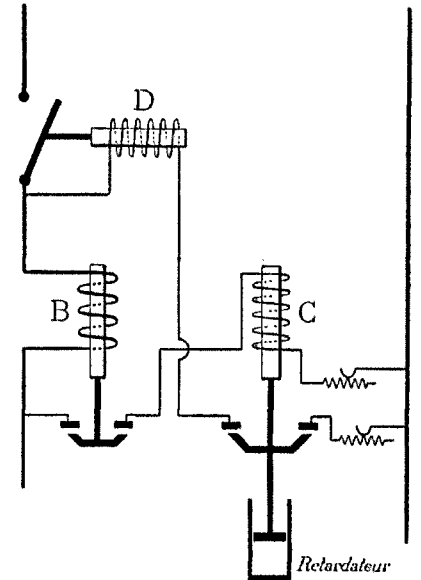


FIG. 13. — Disjoncteur temporisé.

RETRADATEUR OU DASH-POT A HUILE OU A GLYCÉRINE. — La figure 14 représente la coupe d'un retardateur à glycérine. Ce retardateur est composé du noyau du solénoïde portant à sa partie inférieure un piston pouvant se mouvoir dans un cylindre. Le piston a un certain jeu sur sa tige et est percé au centre de quatre orifices débouchant sur les deux faces et à la partie inférieure de quatre petites rainures radiales. La tige porte une rondelle maintenue par un écrou, rondelle qui vient s'appliquer sur les orifices.

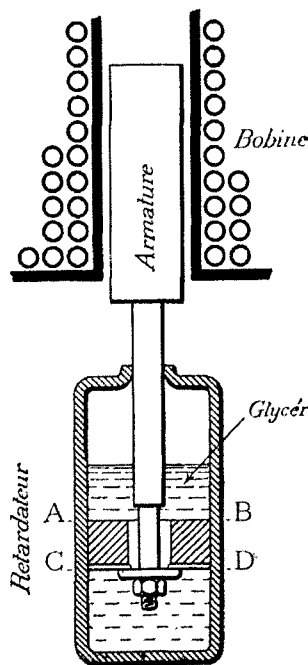
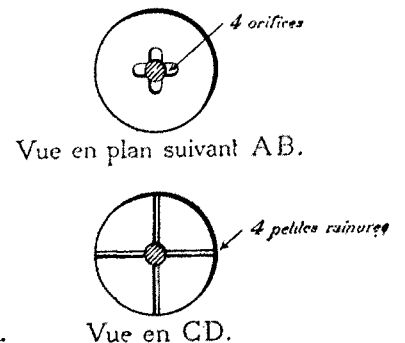


FIG. 14. — Retardateur.

à sa partie inférieure un piston pouvant se mouvoir dans un cylindre. Le piston a un certain jeu sur sa tige et est percé au centre de quatre orifices débouchant sur les deux faces et à la partie inférieure de quatre petites rainures radiales. La tige porte une rondelle maintenue par un écrou, rondelle qui vient s'appliquer sur les orifices.



Supposons que le piston soit au bas de sa course et que le noyau monte par suite du passage du courant dans l'enroulement. La rondelle s'applique, alors contre les orifices

et la glycérine ne peut passer de la partie supérieure à la partie inférieure que par les quatre petites rainures. Dès que le courant est coupé dans l'enroulement, le noyau descend par son poids, la tige de l'armature appuyée sur le piston par son embase, la rondelle se trouve alors à une distance des orifices égale au jeu du piston sur la tige ; les trous étant complètement débouchés, la glycérine passe rapidement de la partie inférieure à la partie supérieure du piston, et l'appareil est de nouveau prêt à fonctionner.

**DISJONCTEUR A ACTION RETARDÉE.** — Dans ces appareils, on introduit un retard dans le fonctionnement, mais un retard qui n'est pas fixé à l'avance d'une manière *immuable*. Ce retard est d'autant moins grand que l'augmentation d'intensité est *plus forte*. En général, il est obtenu au moyen d'une cataracte mise *directement* sur le noyau du solénoïde.

Un disjoncteur, par exemple, sera réglé pour déclencher à 200 ampères au bout de 10 secondes, cela voudra dire qu'à 190 ampères, la rupture ne se produira jamais et qu'à 200 ampères, elle mettra 10" pour se produire. Si l'intensité monte jusqu'à 250 ampères, le disjoncteur fonctionnera plus rapidement, après 6" par exemple.

Avec les disjoncteurs retardés, la précision est forcément moins grande qu'avec les disjoncteurs temporisés.

D'une façon générale, les disjoncteurs *temporisés* peuvent être réglés pour déclencher avec une intensité très voisine de l'intensité normale, par exemple, 100 ampères de déclenchement pour 90 ampères (intensité normale), et les disjoncteurs *retardés* pour déclencher à une intensité beaucoup plus éloignée de l'intensité normale, 250 amp. pour 150 amp., par exemple.

### Conclusions

Il faut apporter beaucoup de soin dans le choix d'un disjoncteur et celui qui en est chargé doit, non seulement posséder parfaitement les caractéristiques des différents disjoncteurs, mais savoir, exactement, ce qu'il désire réaliser. Dans le cas, par exemple, d'une génératrice chargeant une batterie d'accumulateurs, il faudra protéger la génératrice contre un retour possible de courant ; on pourrait placer un disjoncteur à minima simple sur le circuit de charge, mais nous avons vu que le courant s'inversant brusquement, un tel disjoncteur peut rester enclenché ; on pourrait mettre, également, un disjoncteur à minima et à retour de courant, la génératrice est bien alors protégée contre un retour, mais elle ne l'est pas contre un excès de courant. Dans le cas d'une seule génératrice, on placerait, sur le circuit de celle-ci un disjoncteur à minima et à retour. Si on avait plusieurs génératrices en parallèle, par économie, on mettrait un maxima sur chacune d'elles, et un minima polarisé sur le circuit de charge de la batterie.

Chaque cas nécessite donc une étude spéciale ; étude rapidement faite, d'ailleurs, avec un peu de méthode et d'expérience.

Nous n'avons pas la prétention d'avoir étudié tous les cas qui peuvent se présenter dans la pratique, non... loin de là, mais nous serions heureux d'avoir fait œuvre utile envers nos camarades, actuellement, à l'École ou dans la carrière industrielle, en leur donnant une idée générale de ces appareils.

Notre but serait complètement atteint, si leur attention était portée vers des publications de ce genre, publications qui seraient insérées dans les bulletins des Sociétés d'Anciens Elèves de l'Institut ou des Arts et Métiers, ces Notes seraient certainement lues avec plaisir et elles enrichiraient la litté-

rature technique française, si *pauvre* sur l'appareillage électrique.

Nous ne saurions terminer sans remercier Messieurs BARBILLON et BERGEON, les distingués Directeur et Sous-Directeur, de l'Institut Electrotechnique de Grenoble, qui ont bien voulu lire et revoir notre travail et à qui nous devons cette représentation graphique éveillée en nous par celle qu'ils savent employer dans les cours qu'ils professent à nos jeunes camarades.

V. SYLVESTRE.  
Ingénieur I.-E.-G.

## APPLICATIONS DE L'ÉLECTRICITÉ

### EMPLOI DES LAMPES A VAPEUR DE MERCURE

comme redresseurs de courants alternatifs

#### GÉNÉRALITÉS

La lampe à vapeur de mercure à cathode mercurielle et à anode constituée par du fer ou du graphite ne peut se laisser traverser par le courant électrique que dans un seul sens, *de l'anode à la cathode* et, pour faire fonctionner cette lampe sur du courant alternatif, il faut avoir recours à des dispositifs particuliers.

Cette curieuse propriété, qui constitue un des inconvénients de la lampe à mercure dans ses applications à l'éclairage, devient un avantage au point de vue de la transformation possible des courants alternatifs en courant continu.

On sait toute l'importance qu'ont les courants alternatifs dans le transport de l'énergie à grande distance et combien est faible le rendement des appareils utilisés aujourd'hui pour les transformer en courants continus.

Certaines industries ont absolument besoin de ces derniers courants pour effectuer des opérations spéciales (charge des accumulateurs, galvanoplastie, électrochimie) ; il importe donc de posséder des appareils ayant à la fois un grand rendement et un prix de revient peu élevé, avec le minimum d'encombrement.

Or, aujourd'hui, cette transformation s'effectue à l'aide de commutatrices, de permutatrices ou de moteurs-générateurs, et l'installation de ces machines, d'un prix assez élevé, n'est pratique que lorsqu'il s'agit de grandes exploitations. Les soupapes électrolytiques, employées aussi depuis quelques années pour les applications n'exigeant qu'une faible puissance, semblent convenir dans un grand nombre de cas ; mais leur installation est moins simple et moins pratique que celle d'une lampe à mercure qu'il suffit de connecter sur un réseau d'une façon convenable pour résoudre le problème.

C'est à JAMIN et MANEVRIER que l'on doit l'idée première de la transformation possible, sans commutateur, des courants alternatifs en courants continus. Dès 1882, ils purent constater que le courant électrique passe plus facilement à travers un arc lorsqu'il va du gros charbon au petit ou d'une tige de cuivre à la surface d'un bain de mercure. La solution pratique de cette constatation consiste essentiellement à interposer, dans le circuit extérieur d'une dynamo, un arc voltaïque *dissymétrique*, c'est-à-dire formé entre deux électrodes hétérogènes, soit du charbon et du mercure par exemple.

Ces expériences sont restées pendant longtemps sans application industrielle importante et ce n'est que dans ces