

Le Génie civil. Revue générale des industries françaises et étrangères...

Le Génie civil. Revue générale des industries françaises et étrangères.... 1934/05/05.

1/ Les contenus accessibles sur le site Gallica sont pour la plupart des reproductions numériques d'oeuvres tombées dans le domaine public provenant des collections de la BnF. Leur réutilisation s'inscrit dans le cadre de la loi n°78-753 du 17 juillet 1978 :

- La réutilisation non commerciale de ces contenus est libre et gratuite dans le respect de la législation en vigueur et notamment du maintien de la mention de source.
- La réutilisation commerciale de ces contenus est payante et fait l'objet d'une licence. Est entendue par réutilisation commerciale la revente de contenus sous forme de produits élaborés ou de fourniture de service.

[CLIQUER ICI POUR ACCÉDER AUX TARIFS ET À LA LICENCE](#)

2/ Les contenus de Gallica sont la propriété de la BnF au sens de l'article L.2112-1 du code général de la propriété des personnes publiques.

3/ Quelques contenus sont soumis à un régime de réutilisation particulier. Il s'agit :

- des reproductions de documents protégés par un droit d'auteur appartenant à un tiers. Ces documents ne peuvent être réutilisés, sauf dans le cadre de la copie privée, sans l'autorisation préalable du titulaire des droits.
- des reproductions de documents conservés dans les bibliothèques ou autres institutions partenaires. Ceux-ci sont signalés par la mention Source gallica.BnF.fr / Bibliothèque municipale de ... (ou autre partenaire). L'utilisateur est invité à s'informer auprès de ces bibliothèques de leurs conditions de réutilisation.

4/ Gallica constitue une base de données, dont la BnF est le producteur, protégée au sens des articles L341-1 et suivants du code de la propriété intellectuelle.

5/ Les présentes conditions d'utilisation des contenus de Gallica sont régies par la loi française. En cas de réutilisation prévue dans un autre pays, il appartient à chaque utilisateur de vérifier la conformité de son projet avec le droit de ce pays.

6/ L'utilisateur s'engage à respecter les présentes conditions d'utilisation ainsi que la législation en vigueur, notamment en matière de propriété intellectuelle. En cas de non respect de ces dispositions, il est notamment passible d'une amende prévue par la loi du 17 juillet 1978.

7/ Pour obtenir un document de Gallica en haute définition, contacter reutilisationcommerciale@bnf.fr.

des hydrocarbures aliphatiques saturés. A 450°, on recueille des hydrocarbures aromatiques et des quantités moindres d'hydrocarbures naphthéniques. La présence d'un catalyseur, comme l'alumine, n'influe que modérément sur la réaction. Si, pendant l'opération, on élève trop rapidement la température, il se produit une explosion avec décomposition de l'éthylène en méthane et en carbone.

M. AB DER HALDEN a exposé les lois qui régissent la distillation des liquides volatils en présence de vapeur d'eau. Son étude a montré qu'à partir de 100°, la tension de la vapeur d'eau complète automatiquement la tension de vapeur de l'hydrocarbure pour permettre sa distillation. M. Ab der Halden a appliqué ce principe au raffinage des goudrons et des huiles minérales.

M. BING a indiqué les méthodes employées aujourd'hui pour extraire des phénols du goudron. La méthode la plus économique consiste à se servir du carbonate de sodium.

M. Francis MICHOT-DUPONT a indiqué la méthode qu'il suit pour qu'au cours de la semi-carbonisation des charbons et des lignites, on recueille un goudron primaire ne contenant point de phénols, mais possédant une teneur élevée en toluène et en xylène. Suivant son procédé, un charbon ou un lignite carbonisé à basse température serait susceptible de fournir, par tonne traitée, 5 à 10 kg de toluène et de xylène, conjointement au goudron primaire.

Le combustible solide, après broyage, est additionné d'acétate de calcium, délayé dans l'eau. On ajoute un activateur (par exemple, la limaille de fonte ou de fer, ou l'oxyde de fer) et du carbonate de sodium. Les doses sont fixées par essais préalables au laboratoire.

Enfin, M. SMOLENSKI a montré qu'à la température de 450°, sous une pression élevée, et en présence d'un catalyseur à base d'alumine, l'alcool éthylique se transforme en hydrocarbures liquides, essentiellement constitués par des corps de la série aromatique.

Dans la section consacrée à l'industrie céramique, M. Eugène DUPUY a présenté une communication relative au ciment métallurgique sursulfaté. Celui-ci résulte de l'addition, à un laitier basique de haut fourneau granulé, de sulfate de calcium et de chaux ou de clinker de ciment artificiel. Ces ciments présentent l'avantage de posséder une stabilité absolue dans les milieux contenant des sulfates, dont l'action destructrice sur les maçonneries ordinaires est bien connue.

Dans le même ordre d'idées, M^{lle} FORET a montré que les sels organiques de calcium : formiate, acétate, propionate, mélangés en solution avec les aluminates anhydres sont des retardateurs puissants de la précipitation des sels hydratés. La communication de M^{lle} Foret complète ainsi celle de M. Travers, analysée plus haut.

M. Ikutaro SAWAI a étudié les poids spécifiques des verres : ils sont fonction de la température de refroidissement à laquelle on soumet les verres.

Relativement à la chimie minérale, plusieurs communications ont été présentées sur la préparation de l'hydrogène, soit à partir du gaz à l'eau, soit en décomposant le méthane en présence de l'oxyde ferrique.

Ch. BERTHELOT,
Ingénieur-Conseil.

CHEMINS DE FER

NOUVEAU PROCÉDÉ DE SIGNALISATION LUMINEUSE applicable aux passages à niveau.

Le problème de la sécurité aux passages à niveau est, plus que jamais, à l'ordre du jour, en raison du développement incessant de la circulation routière diurne et nocturne. Cette question a, d'ailleurs, été largement discutée au récent Congrès pour la Sécurité de la Route, qui s'est tenu à Paris, et dont nous avons rendu compte dans le *Génie Civil* du 21 octobre 1933, p. 406.

Vu l'impossibilité de supprimer les 35 000 passages à niveau

qui existent actuellement en France, la sécurité des usagers de la route doit être recherchée dans une signalisation montrant bien, de jour comme de nuit, l'emplacement exact du passage à niveau, et, s'il y a lieu, indiquant l'approche des trains ou la fermeture des barrières. Depuis longtemps déjà, on a étudié des signaux répondant à ces besoins : certains modèles permettent même la suppression des barrières et des gardes-barrières, couramment pratiquée aux Etats-Unis et dans divers pays étrangers.

Les appareils ont comme source de lumière, soit des becs à acétylène, soit des lampes à incandescence, et comportent, soit des feux fixes, soit de préférence des feux clignotants, qui attirent mieux l'attention.

On a expérimenté récemment un procédé de signalisation lumineuse basé sur un principe nouveau : l'obtention d'un feu clignotant au moyen de circuits oscillants et de décharges électroniques, avec une consommation très faible d'énergie, fournie par une simple pile sèche.

Ce dispositif, mis au point par le Laboratoire Navarre, de Vion, et exploité par la Société Atna, comprend (fig. 1) deux électrodes A et B, situées dans une atmosphère gazeuse quelconque, et reliées aux bornes d'une source de courant par l'intermédiaire d'un condensateur C.

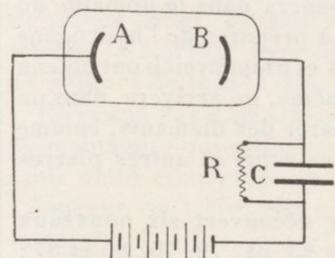


FIG. 1. — Schéma
d'un appareil lumineux.

Pour une faible différence de potentiel P_1 , il se produit une charge lente du condensateur due aux ions positifs et négatifs, et aux électrons libres toujours présents dans le gaz qui entoure les électrodes. Sous l'influence du champ

électrique, les ions viennent en contact des électrons, dont ils tendent à neutraliser la charge en revenant eux-mêmes à l'état d'atomes neutres. Mais de nouveaux ions se reforment continuellement au sein de l'atmosphère gazeuse, car, quelles que soient les conditions dans lesquelles elle est placée, celle-ci est toujours traversée par un ou plusieurs rayonnements ionisants.

Dans les circonstances habituelles, les phénomènes d'ionisation naturels sont extrêmement faibles, mais ils jouent, dans ce cas particulier, un rôle fondamental en permettant l'ionisation secondaire qui est nécessaire pour provoquer la décharge gazeuse qu'il s'agit d'obtenir.

Le déplacement des ions dans le champ électrique de très faible intensité, créé comme nous l'avons dit, ne provoque aucun phénomène lumineux, car, quelle que soit leur trajectoire, l'énergie cinétique qu'ils ont pu acquérir au moment où ils entrent en collision avec un atome gazeux est inférieure à la quantité d'énergie correspondant au déplacement d'un des électrons de l'atome d'une orbite sur une autre : il ne peut donc pas y avoir résonance de l'atome et, par conséquent, émission de radiations lumineuses.

La vitesse maximum de charge du condensateur s'obtient avec un voltage suffisant pour provoquer le courant de saturation correspondant à la captation totale des ions par les électrodes, sans qu'il puisse y avoir recombinaison des ions entre eux ; cette vitesse est, d'ailleurs, très faible.

Supposons maintenant que, le condensateur C étant déchargé, on augmente la tension à une valeur P_2 assez grande pour déterminer entre A et B un champ électrique assez intense pour que les ions acquièrent une force vive suffisante pour provoquer la résonance : il y aura alors émission d'une radiation lumineuse, au moment de leur collision avec les atomes gazeux. Dans ces conditions, l'importance du phénomène lumineux restera encore très faible, puisque sous la dépendance de la cause initiale d'ionisation. La vitesse de décharge du condensateur augmentera évidemment avec P_2 , tant que l'on ne dépassera pas la résonance.

Supposons enfin que l'on donne à la tension une valeur P_3 supérieure à cette limite : les ions acquerront alors une vitesse suffisante pour briser les molécules en leur arrachant les électrons superficiels ; non seulement il y aura émission de radiations lumineuses, mais encore formation de nouveaux ions, lesquels, se comportant comme des ions originels, constitueront des ions tertiaires en grand nombre, et ainsi de suite. A ce moment, le milieu devient auto-ioniseur et sa résistance décroît brusquement : on observe alors une décharge presque instantanée du condensateur, avec une vive émission lumineuse.

Le potentiel explosif, qui devait avoir la valeur P_4 au début de la charge, s'abaisse brusquement à une valeur P_2 , nettement inférieure à P_3 , au cours de la décharge gazeuse. Les ions positifs, qui ont une mobilité relativement faible, restent assemblés en masse entre l'anode et les zones proches de la cathode : d'où une augmentation du champ électrique au voisinage de celle-ci, comme si l'anode elle-même s'en était rapprochée. La valeur de P_2 est donc celle du potentiel explosif maximum correspondant à cette réduction théorique de la distance des électrodes. Il en résulte que l'arrêt de la charge du condensateur ne se produit que lorsque la différence de potentiel entre ses armatures atteint une valeur $P_4 - P_2$. Comme P_2 a une valeur inférieure à la valeur maximum de P_3 , quand cesse la décharge disruptive entre les électrodes, la vitesse de charge du condensateur tombe brusquement à une valeur très faible, pratiquement négligeable, ainsi qu'on l'a vu tout à l'heure.

Une nouvelle décharge par auto-ionisation ne pourra alors se produire que lorsque la différence de potentiel entre les élec-

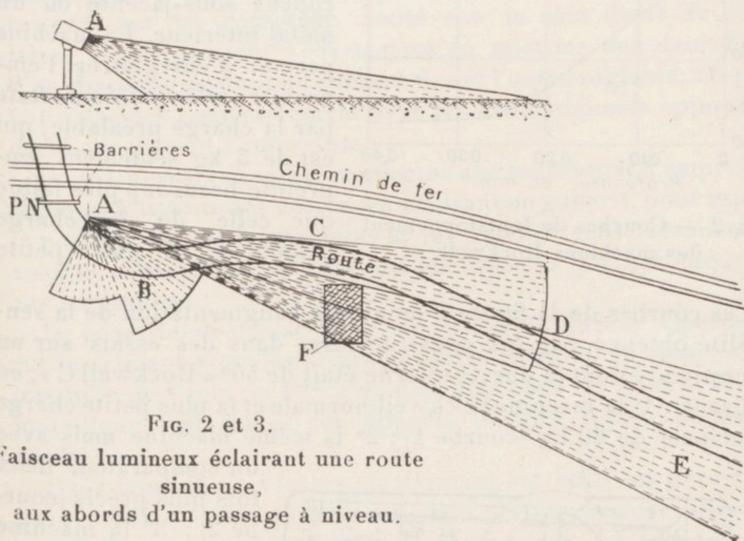


FIG. 2 et 3.

Faisceau lumineux éclairant une route sinuouse, aux abords d'un passage à niveau.

trodes atteindra la valeur P_4 , c'est-à-dire quand le condensateur sera complètement déchargé. Cette décharge sera obtenue au bout d'un temps que l'on peut régler au moyen d'une résistance R reliant les armatures. En pratique, on donne à la source de courant une tension P_5 nettement supérieure à P_4 , de telle sorte que la décharge entre les électrodes se produit quand la différence de potentiel entre les armatures atteint la valeur $P_5 - P_4$.

En résumé, le cycle des phénomènes est le suivant :

- 1° Amorçage de la décharge disruptive quand la différence de potentiel entre les électrodes atteint une valeur P ;
- 2° Charge du condensateur produisant une chute de tension entre les électrodes ;
- 3° Arrêt de la décharge gazeuse pour une valeur p de la différence de potentiel ;
- 4° Décharge du condensateur, d'où résulte une nouvelle tension P aux bornes des électrodes, et ainsi de suite.

Ainsi, par l'utilisation de ces phénomènes de décharges successives, on peut obtenir des effets lumineux très intenses avec une consommation d'énergie extrêmement faible. La puissance dissipée au moment de l'émission lumineuse peut, en effet, atteindre de 100 à 10000 fois la puissance absorbée de façon continue; d'autre part, l'intermittence et la durée des éclats peuvent être réglées de façon à obtenir le meilleur résultat au point de vue de l'effet physiologique. Une dépense continue d'énergie inférieure à 0,1 watt permet d'obtenir un effet physiologique plus intense qu'avec une source lumineuse continue de plusieurs centaines de watts, et il suffit, pour alimenter l'appareil pendant des mois, d'une simple pile sèche, analogue à celles employées pour les postes de T. S. F.

Pendant des mois, les éclats lumineux se maintiennent à la cadence fixée (80 à 90 par minute, par exemple), puis ils s'espacent de plus en plus : on est ainsi averti de la nécessité de renouveler la charge, longtemps avant l'arrêt complet.

La source lumineuse clignotante peut être placée dans des systèmes optiques quelconques, et être utilisée pour la signalisation sous diverses formes, notamment pour les carrefours, les virages, les chantiers, les terrains d'atterrissage, etc.

Son emploi est tout indiqué pour les passages à niveau non gardés ou gardés. Pour les premiers, on peut faire fonctionner

le signal, soit en permanence, soit seulement à l'approche d'un train, grâce à un dispositif de commande approprié; pour les seconds, on peut le faire fonctionner, soit lorsque les barrières se ferment, soit aussi, automatiquement, à l'approche d'un train.

La Compagnie P.-L.-M. a équipé, avec des appareils Atna, une quinzaine de passages à niveau, placés sur des routes très fréquentées : ces appareils entrent en fonctionnement dès qu'une des barrières commence à s'abaisser et s'arrêtent quand les deux barrières sont complètement relevées : ce résultat est obtenu au moyen de deux interrupteurs placés sur les supports des barrières et actionnés par ceux-ci. Ces interrupteurs sont réunis, au moyen de câbles souterrains, à l'appareillage électrique contenu dans un coffre mural, placé dans la maison du garde-barrière, d'où partent les câbles allant respectivement aux lampadaires qui supportent les signaux lumineux et qui sont placés de part et d'autre du passage à niveau (fig. 2); une seule pile de 120 volts peut actionner quatorze feux pendant plus d'un an.

Dans certains cas, il peut être nécessaire de bien délimiter le faisceau lumineux et d'avoir recours à plusieurs sources lumineuses convenablement orientées.

C'est le cas, par exemple, où une route ABCD (fig. 3) revient vers la voie ferrée dans une section BC: il faut alors que le faisceau émis par le lampadaire situé en A près de la barrière ne pénètre pas sur la voie. A cet effet, on le dirige vers le bas, comme le montre la figure 2. La section DE sera éclairée par un autre faisceau qui pourra émaner du même point A s'il n'existe pas d'obstacle F situé entre B et D, mais qui devra provenir d'un point voisin de D, s'il en existe, ce qui est souvent

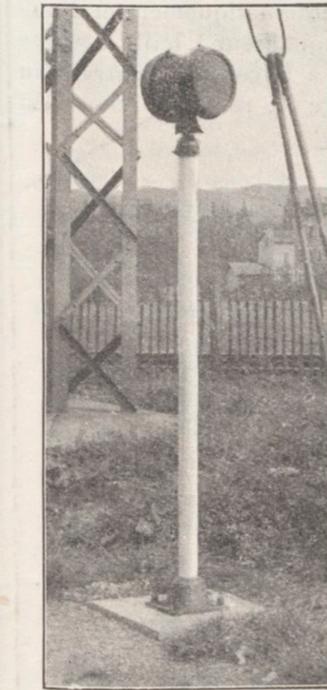


FIG. 4. — Appareil Atna, en essais sur le réseau P.-L.-M.

le cas. La courbe B pourra être éclairée par d'autres faisceaux dirigés vers le bas.

Sur le réseau P.-L.-M., l'équipement d'un certain nombre de passages à niveau, notamment de ceux qui sont situés sur la route nationale n° 7, aux abords de Montargis, a permis de constater la suppression à peu près complète des accidents, là où des barrières étaient fréquemment défoncées, de nuit, par des conducteurs inattentifs.

Jacques THOMAS,
Ingénieur civil de l'Ecole
des Ponts et Chaussées.

VARIÉTÉS

Les appareils de mesure de la dureté superficielle.

Dans les ateliers de traitements thermiques et dans les laboratoires de fabrication, il est nécessaire de pouvoir exécuter rapidement des essais de dureté superficielle, qu'il s'agisse de métaux ferreux cimentés ou nitrurés, de tôles ou feuilles métalliques minces ou d'apports électrolytiques. On emploie généralement à cet effet des appareils à empreintes à lecture directe ou au microscope.

Il existe actuellement plusieurs appareils de ce genre ; deux sont d'une très grande sensibilité, puisqu'ils permettent de mesurer des empreintes dont la profondeur n'excède pas 2 à 3 centièmes de millimètre. Le premier, l'appareil Rockwell, donne la valeur de la dureté par lecture directe, sur le cadran d'un comparateur ; le second, l'appareil Vickers, nécessite la mesure au microscope de l'empreinte du pénétrateur.

La machine Rockwell (fig. 1) comporte une embase en fonte sur laquelle sont fixées deux colonnes de support recevant la tête de l'appareil, à l'intérieur de laquelle vient se placer le mécanisme d'application du pénétrateur et les organes de mesure. A