

LE

GRAISSAGE

ET LES

LUBRIFIANTS

THÉORIE ET PRATIQUE DU GRAISSAGE
NATURE, PROPRIÉTÉS ET ESSAIS DES LUBRIFIANTS

PAR

Léonard ARCHBUTT, F. I. C., F. C. S.

CHIMISTE DE LA COMPAGNIE DU MIDLAND RY

ET

R. MOUNTFORD DEELEY, M. I. M. E., F. G. S.

INSPECTEUR DU MATÉRIEL ET DE LA TRACTION AU MIDLAND RY

TRADUIT DE L'ANGLAIS

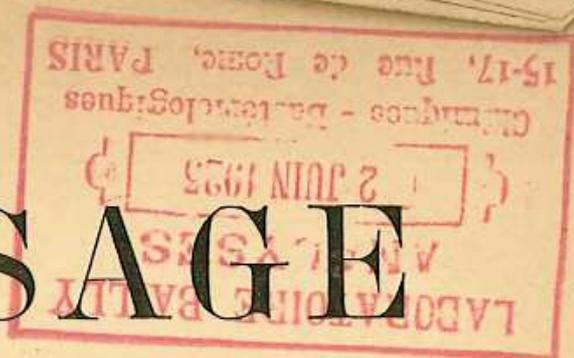
Avec une Annexe

Par **M. G. RICHARD**, Ingénieur civil des Mines

PARIS (VI^e)

V^e CH. DUNOD, ÉDITEUR

49, Quai des Grands-Augustins, 49



ral, fourni par un petit syphon ou un compte gouttes à un tampon qui, parfois, entoure la tige.

Roulements sur billes. — Bien que, dans les conditions ordinaires de vitesse et avec de lourdes charges, les portées bien graissées donnent, peut-être, les coefficients de frottement les plus bas que l'on connaisse, en faibles vitesses et charges, l'on obtient de meilleurs résultats avec les roulements sur billes et galets, si employées aujourd'hui dans les vélocipèdes.

Leur coefficient de frottement n'est pas affecté par les variations de la charge et de la vitesse, et très peu par celles de la viscosité des huiles, qui ne font que remplacer en partie le frottement solide et diminuer ainsi l'usure.

Les roulements des vélos sont aussi abrités que possible de la poussière et souvent avec bain d'huile; les billes roulent sur des chemins coniques disposés de manière que l'on puisse en rattraper l'usure par un ajustage latéral.

Dans tous les roulements sur billes, il faut éviter les chocs qui cassent les billes ou déforment leurs roulements. Bien qu'une bille de 6 millimètres de diamètres puisse supporter à l'écrasement une charge 2.200 kilogrammes, on ne doit guère lui en faire porter plus de 90. La résistance à l'écrasement est proportionnelle au carré du diamètre de la bille. Les roulements de vélos sont souvent concaves et de rayon un peu plus grand que celui des billes; chaque bille porte sur deux points. Lorsque l'écartement des roulements est bien réglé et que les billes y sont bien centrées, il n'y a d'autre résistance de frottement que celle de roulement, et les billes ne subissent d'autre pression que celle due à la charge; mais, si les billes se décentrent, elles coincent et leur résistance de frottement augmente. L'un des meilleurs de ces roulements est représenté par la figure 108. Les billes roulent sur trois roulements au lieu de deux, sans augmentation de la résistance totale, parce que cette résistance est proportionnelle à la charge et indépendante du nombre des points de contact, pourvu qu'il n'y ait, en chaque point, que des frottements de roulement. L'on obtient un véri-

table frottement de roulement en faisant converger les deux cones fictifs de roulement au même sommet A, sur l'arbre. Dans ce type, les billes ne peuvent pas se déplacer; le frottement est entièrement de roulement, et les billes maintiennent

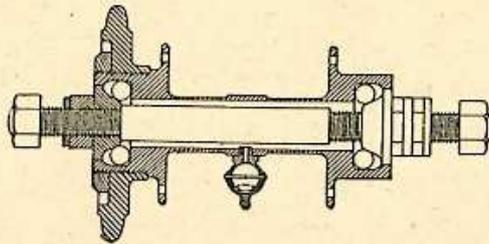


FIG. 109.

latéralement la portée d'une façon rigide. Il faut faire le jeu en C très petit de manière à exclure la poussière. Mais si le cone n'est pas convenablement ajusté et si les billes ont du jeu, les faces en C peuvent venir se toucher et augmenter considérablement le frottement.

La figure 109 représente un axe muni de ces roulements.

Quand la charge est uniforme, mais trop grande pour des billes, on emploie souvent des galets de roulement, qui

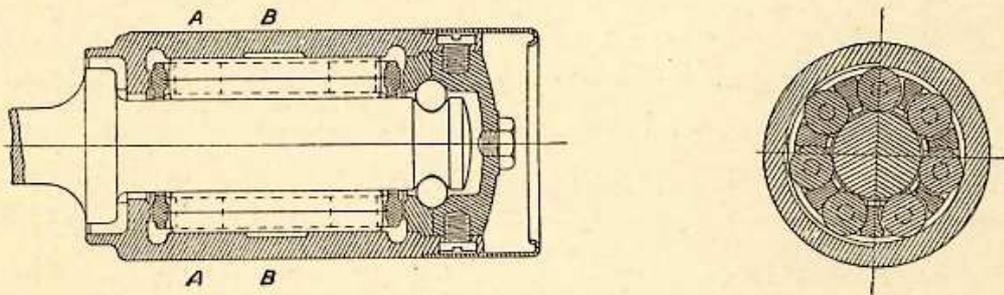


FIG. 110.

présentent une très faible résistance de roulement aux faibles vitesses, condition très importante dans le cas de lourdes masses à démarrages fréquents, comme les ponts tournants, les grosses cloches, telle que celle de St-Paul, de Londres, qui pèse 25 tonnes. On a pu réduire ainsi d'un septième la résistance de frottements des supports de cette cloche. Ces roulements s'emploient maintenant aussi sur les voitures, comme celui de la « Roller Bearing C' » de Londres (*fig. 110*) appliqué sur

les automobiles. Les sept galets qui le composent sont maintenus dans une cage qu'ils entraînent; les butées en bout sont reçues par des billes. Le type (*fig. 111*), pour tramways, a sa butée reçue par un grain d'acier.

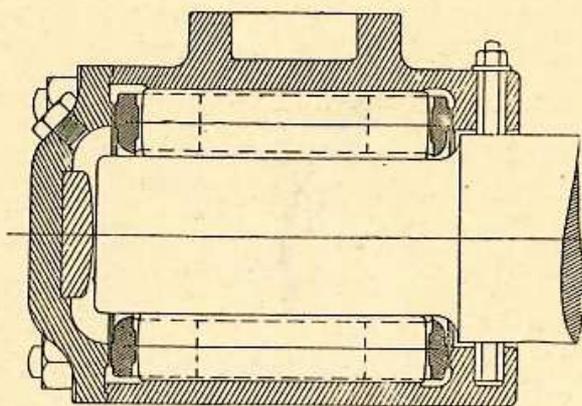


FIG. 111.

Ces roulements ne consomment que très peu d'huile : juste ce qu'il faut pour les empêcher de rouiller.

Mode d'emploi des lubrifiants. — On verra qu'il est possible de profiter des avantages du graissage parfait sans complication d'appareils ni pertes d'huiles. Actuellement, la construction scientifique des paliers peut être considérée comme dans l'enfance; mais, à mesure que l'on connaîtra mieux la question et les principes vrais du graissage, il est probable que l'emploi des lubrifiants solides ou pâteux disparaîtra de plus en plus, et que le graissage par bain d'huile deviendra universel, du moins pour les machines rapides.

Au lieu de laisser les portées se graisser automatiquement par l'huile d'un réservoir disposé au-dessus ou au-dessous d'elles, on effectue souvent ce graissage par de l'huile mise en charge dans un réservoir placé au-dessus des machines à graisser; l'huile revient sans cesse à ce réservoir après filtrage et clarification. Cette méthode entraîne l'emploi d'un système de tuyaux et de robinetterie assez compliqué pour éviter toute perte d'huile au retour des paliers, glissières, etc.

Bien que les anciens types de graisseurs à syphon et à

compte-gouttes soient graduellement remplacés par le bain d'huile, ils n'ont pas encore complètement disparu et resteront même dans certains cas où il serait impossible de récupérer l'huile des bains et où il faut la distribuer méthodiquement et par petites quantités.

Tel est le cas des glissières et des tiges de pistons, pour lesquelles on emploie largement les graisseurs à syphons et

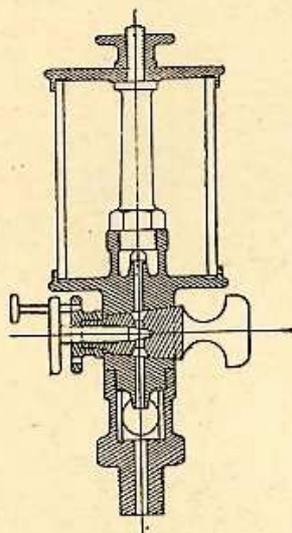


FIG. 112.

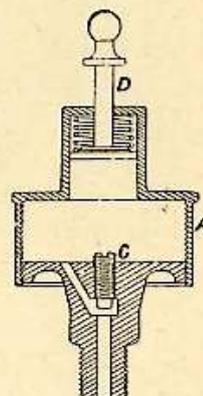


FIG. 113.

compte-gouttes. La figure 107 représente un graisseur à syphon pour tiges de pistons. Il consiste en un petit réservoir plein d'huile, avec un tube central conduisant l'huile au point à graisser, et dans lequel l'huile monte puis descend par une mèche en forme de syphon plongeant dans l'huile et dans le tube. Cette mèche fonctionne comme si chacun de ses canaux capillaires constituait un petit syphon dont la théorie se trouve exposée au chapitre de la tension de surface.

Le compte-gouttes figure 112, de MM. Mather et Platt, consiste en un réservoir fermé, au bas, par un robinet dont le débit peut se régler par un pointeau, et qui laisse l'huile passer goutte à goutte devant un regard en verre qui permet de compter ces gouttes. Ces graisseurs sont susceptibles d'être obstrués par des impuretés, mucilages, poussières, si l'huile n'est pas bien filtrée et si l'orifice de sortie est au bas du réservoir.

Pour les graisses, on peut recommander l'emploi des graisseurs, tels que ceux de Stauffer (*fig. 113*) dont le débit est réglé par une vis C, sous la pression d'un piston pressé par un ressort D, et dont la position indique ce qui reste de graisse dans le réservoir A, et s'il faut le visser.

Les graisseurs à coupes sont très rarement employés pour le graissage des cylindres de moteurs à vapeur, qu'ils ne

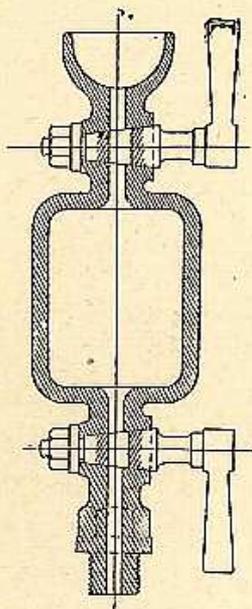


FIG. 114.

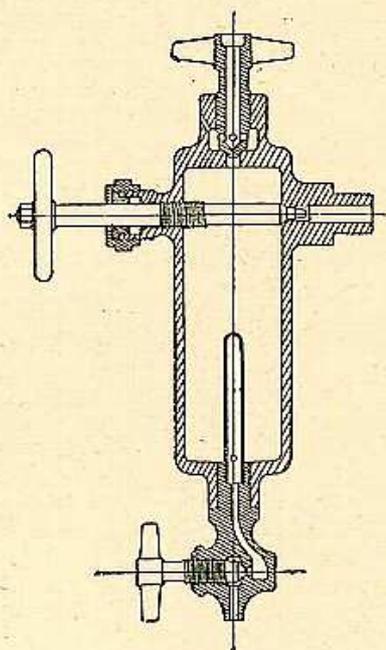


FIG. 115.

peuvent alimenter régulièrement, et on admet actuellement que l'on ne peut y employer les graisses. On peut néanmoins, dans certains cas, se servir de ces graisseurs pour introduire un volume donné de lubrifiant dans un espace plein de vapeur; tel est le cas du type représenté sur la figure 114, qui alimente en fermant le robinet supérieur et ouvrant le robinet inférieur; l'huile remplacée graduellement par de la vapeur tombe dans l'espace à graisser.

Il vaut mieux remplacer ce procédé par un système de graissage automatique comme, par exemple, celui de Roscoe (*fig. 115*), pour les cylindres de locomotives. L'huile y est graduellement refoulée par de la vapeur qui se condense dans le graisseur.

Dans la plupart de ces graisseurs, l'huile est déplacée par le poids de la colonne d'eau formée par la condensation de cette vapeur, et ils risquent de s'arrêter si cette condensation se ralentit. Si la chaudière est alimentée par un injecteur, il peut s'y accumuler de l'air introduit avec l'eau d'alimentation, et cet air, se logeant dans le haut de la tuyauterie du graisseur, empêche la condensation de se produire aussi activement et arrête le débit de l'huile. Un tuyau trop petit ou mal incliné se remplit d'eau et empêche l'alimentation du graissage. Dans le graisseur de Roscoe, que l'on peut remplir d'huile par le haut, la vapeur arrive par le haut, réglable par un pointeau. Au bas du graisseur, se trouve un tube fermé à sa partie supérieure et percé, au bas, de trous pour l'admission de l'eau ou de l'huile, et qui reste plein d'air jusqu'à ce qu'on ouvre la vapeur ; cette vapeur se condense alors et l'eau tombe au bas du graisseur en expulsant graduellement l'huile du graisseur. Quand on arrête la vapeur, la locomotive cessant de marcher, la pression baisse dans le graisseur et l'air comprimé dans le tube du bas se dilate en refoulant la quantité d'huile nécessaire au graissage jusqu'au retour de la vapeur. La grandeur que le mécanicien doit donner à cette admission de la vapeur dépend de l'allure du train, de la fréquence des arrêts, de la température ambiante et de l'étranglement de la vapeur par le régulateur de la locomotive ; un mécanicien expérimenté peut ainsi éviter, avec cet appareil, les pertes d'huile.

On a récemment proposé, pour le graissage des cylindres, un grand nombre de compte-gouttes, dont un petit nombre seulement fonctionne convenablement ; l'un des meilleurs est celui de M. Ottewell (*fig. 116*). Quand on ouvre le pointeau A, la vapeur de la chaudière vient en HG, et, en se condensant, remplit d'eau tout le graisseur à l'exception de la coupe R, qui renferme l'huile, puis cette eau déplace graduellement l'huile, comme dans le graisseur de Roscoe. Pour graisser, il suffit d'ouvrir le pointeau C et l'huile monte goutte à goutte en G par le tube de verre au-dessus de C, remplacée à mesure par de l'eau tombant de A en R. Ce graisseur fonctionne bien sur