

HISTOIRE DE LA MÉCANIQUE

Les Roulements à Rouleaux et à Billes

TOUT ce qui concerne la mécanique et son histoire intéresse particulièrement nos lecteurs. Aussi est-ce un sujet que nous avons souvent traité dans le M. M. et sur lequel nous revenons encore dans ce numéro. Cette fois nous parlerons de l'invention des roulements à rouleaux et à billes, que nos lecteurs connaissent pour les avoir employés dans leurs modèles Meccano.

Nous devons cette documentation à la revue V. O. C. (N° 5) éditée par la Vacuum Oil Company S. A. F.

De tout temps l'homme a tenté d'employer au mieux les diverses sources d'énergie naturelle. La faiblesse de ses propres forces lui faisait une nécessité d'appliquer son intelligence à utiliser celles de la nature; c'est pourquoi, depuis les temps les plus reculés, il s'est servi d'engins que, sans cesse, il a cherché à perfectionner afin d'économiser ces forces qu'il n'arrive à capter qu'avec beaucoup de peine.

Aussi n'a-t-il pas tardé à essayer de réduire au minimum une des causes d'affaiblissement du rendement des mécanismes, le frottement. On trouve trace de cette préoccupation dans les perceuses rudimentaires des artisans barbares de l'Europe primitive. Afin de faciliter la rotation de l'arbre de ces mécanismes, ils en munissaient l'extrémité d'une pointe très dure taillée dans une corne de cerf; cette pointe tournait dans une cavette de même matière, de sorte que le frottement était considérablement réduit.

Pour la construction de leurs immenses édifices, les Assyriens et les Egyptiens devaient transporter à de grandes distances des blocs de pierre d'un très grand poids; aussi avaient-ils remplacé le frottement de glissement par le frottement de roulement beaucoup plus faible, en interposant une série de rouleaux entre les fardeaux et le sol (Fig. 1)

Les Grecs ont employé un système analogue dans la construction de machines de guerre; la figure 2 représente un bélier construit en l'an 300 avant J.-C.; on remarque que les rouleaux sur lesquels il est monté sont maintenus par une cage.

Le machinisme ne s'est développé qu'avec lenteur jusqu'à la fin

du XVIII^e siècle, mais constamment ceux qui ont construit des machines ont appliqué leur ingéniosité à réduire les frottements. Léonard de Vinci, qui eut tant de conceptions géniales, étudia particulièrement et d'une façon rationnelle, les problèmes se rapportant au frottement; il fit la distinction entre le frottement de glissement et celui de roulement, et remarqua l'importance du polissage des surfaces qui glissent, coulissent ou pivotent dans les machines pour réduire les pertes d'énergie. Les ouvrages d'Agricola (*De Re Metallica*, 1556) et de Ramelli (*Le diverse et artificieuse Machine*, 1588) contiennent un grand nombre de gravures représentant des machines dans lesquelles il est fait usage de galets de roulement.

Un siècle plus tard, Guillaume Amontons publie un mémoire sur le frottement de glissement. Quelques années après, en 1776, Henri Sully imagine un dispositif à rouleaux pour réduire les frottements dans les échappements des montres et, à la même époque, des ingénieurs hollandais construisent des moulins à vent dont le toit, afin de pouvoir s'orienter facilement, est monté sur une couronne de galets cylindriques.

Mais ce n'est qu'au XIX^e siècle que le machinisme prit un développement rapide et universel. Aussi trouve-t-on, depuis 1790, de nombreux exemples d'applications de roulements.

En 1794, lors de la construction de l'église de la Trinité, à Lancaster (Pennsylvanie), la girouette de la flèche, pesant 180 kilos, fut montée sur une butée à rouleaux avec cage. Les six rouleaux de cette butée avaient un diamètre de 30 millimètres et la cage était formée de deux anneaux de bronze, chaque rouleau étant maintenu par des têtons. Les chemins de roulement étaient constitués par deux disques de bronze de 70 millimètres de rayon. Cette girouette fonctionna 115 ans sans le moindre incident, et ce n'est qu'en 1909, lorsqu'on la démontra pour la réparer, que l'on put observer les détails de sa construction.

En 1795, la Commission d'Artillerie française étudia un dispositif de voiture dont les essieux sont munis de roulements à billes.

Le 8 juin 1802, Cardinet prend le brevet N° 189, qui est le pre-

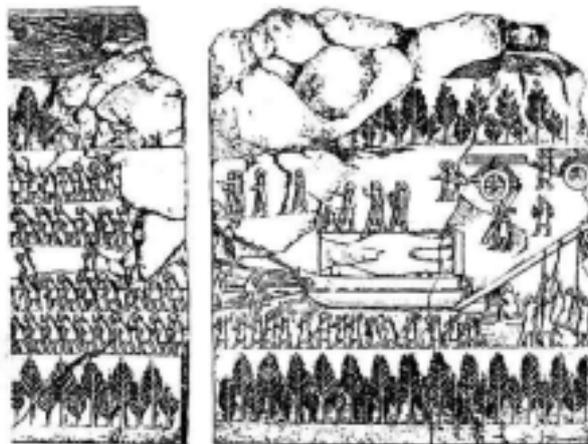
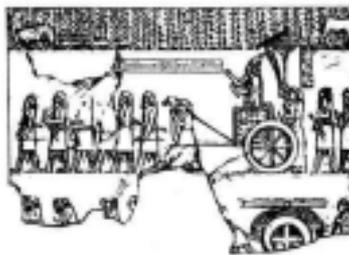


Fig. 1. Utilisation des Rouleaux dans l'Antiquité. Assyrie et Egypte.

une butée à rouleaux avec cage. Les six rouleaux de cette butée avaient un diamètre de 30 millimètres et la cage était formée de deux anneaux de bronze, chaque rouleau étant maintenu par des têtons. Les chemins de roulement étaient constitués par deux disques de bronze de 70 millimètres de rayon. Cette girouette fonctionna 115 ans sans le moindre incident, et ce n'est qu'en 1909, lorsqu'on la démontra pour la réparer, que l'on put observer les détails de sa construction.

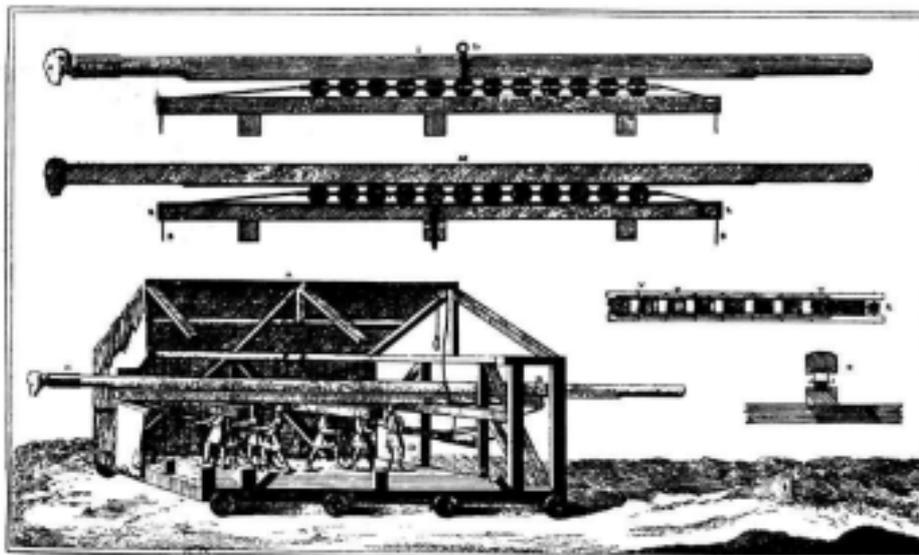


Fig. 2. Utilisation des Rouleaux dans l'Antiquité. Bélier de Diadès.

mier brevet français concernant les butées à billes et à rouleaux

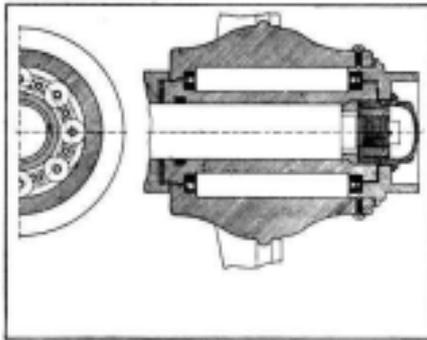


Fig. 3. Fusée d'Essieu à Rouleaux. (1856)

coniques. Dès cette époque de nombreux brevets sont pris en divers pays concernant l'application des roulements à billes à diverses machines. Parmi eux nous citerons le brevet pris en 1856 par Deonchant pour le montage sur rouleaux d'une fusée d'essieu de voiture (Fig. 3) ainsi que les brevets pris en 1869 par Suriray, pour le montage sur roulements à billes, des vélocipèdes (Fig. 4

et 5). Le fonctionnement des dispositifs de Suriray fut si satisfaisant que la généralisation de l'emploi des roulements fut tentée par de nombreux constructeurs. Faute d'études scientifiques suffisantes on procéda plutôt par empirisme au cours de ces essais, mais la théorie de l'élasticité, les travaux de Hertz, de Boussinesq, de Poincaré, de Stribeck et d'autres savants permirent de perfectionner peu à peu les divers organes des roulements en les soumettant au calcul.

C'est au commencement de ce siècle que les roulements à billes prirent la forme qu'ils ont actuellement et qu'ils furent construits dans des usines spécialisées. Une nouvelle branche de l'industrie mécanique était née. Elle prit rapidement un essor considérable grâce aux progrès de la métallurgie qui permirent la préparation d'aciers spéciaux de haute résistance et d'élasticité appropriée — grâce aussi au perfectionnement des machines-outils et

des procédés d'usinage lesquels facilitèrent la fabrication des roulements avec des tolérances minimales.

Tout ce qui tourne peut être désormais monté sur roulements (à billes ou à rouleaux); et de ce fait l'emploi de ceux-ci s'est généralisé dans toutes les industries :

Machines à bois, appareils électriques, pompes, ventilateurs, appareils de levage, de forges et d'aciéries, de sucreries, de distilleries, matériel de mines, organes de chemins de fer, de tramways, d'automobiles et d'avions, etc., sont montés sur roulements à billes.

Les roulements sont employés dans les machines les plus diverses en raison de la grande régularité de fonctionnement qu'ils procurent aux mécanismes et en raison également des économies qu'ils permettent de réaliser.

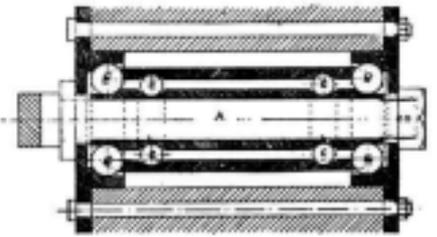


Fig. 4. Palier à Billes avec Cage, de Suriray.

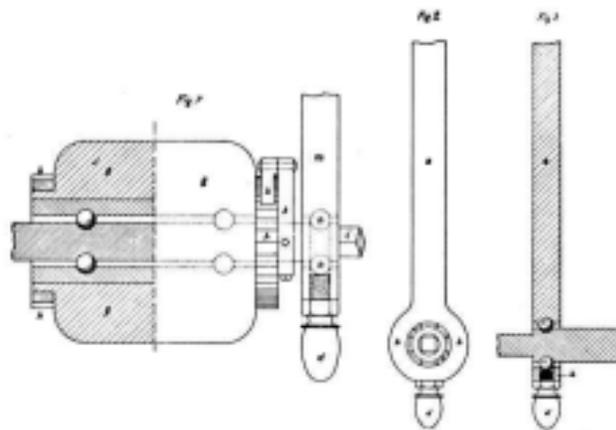


Fig. 5. Coussinet à Billes de Suriray.

Toutefois, il n'est pas inutile de rappeler que pour obtenir le maximum des avantages énumérés ci-dessus, il est indispensable de déterminer judicieusement le type de roulement à employer et d'en exécuter le montage en se conformant strictement aux instructions du fabricant, d'en assurer, enfin, la lubrification régulière et appropriée.

Nous nous proposons de poursuivre la suite de ces études sur l'histoire de la mécanique; il est toujours non seulement intéressant, mais aussi utile de connaître le développement successif de telle ou telle industrie, car cette vue rétrospective

est souvent fertile en suggestions pour les inventeurs, auxquels, nous l'espérons appartient les jeunes Meccanos.