

DU MÊME AUTEUR
DANS LA MÊME BIBLIOTHÈQUE

Chaudières et Condenseurs. 1 volume de 480 pages, avec
155 figures dans le texte. 5 fr.
Turbines à vapeur. 1 volume de 460 pages, avec 118 figures
dans le texte 5 fr.

MACHINES A VAPEUR

LES

PAR

Le Commandant F. CORDIER
INGÉNIEUR ÉLECTRICIEN (L. R. G.)

Avec 123 figures dans le texte

PARIS
OCTAVE DOIN ET FILS, ÉDITEURS
8, PLACE DE L'ODÉON, 8
1914
Tous droits réservés

Ces appareils sont tarés statiquement, et la vérification du tarage doit être faite avant toute série de mesures précises. En marche, la force centrifuge influence la flexion des ressorts et fausse les résultats.

La *manivelle dynamométrique de Morin* est un appareil de ce genre; il consiste en une lame flexible calée sur l'un des arbres, la déviation de son extrémité donne une mesure de l'effort. Elle donne des résultats satisfaisants lorsque la vitesse est faible et l'effort modéré.

Aux grandes vitesses, les ressorts vibrent et les lectures sont difficiles.

On a construit d'autres dynamomètres basés sur le même principe. Ils se composent essentiellement de deux poulies ayant même axe et réunies par des ressorts. L'une des poulies est solidaire de l'arbre moteur, l'autre de l'arbre entraîné. L'effort est proportionnel au décalage des deux poulies.

Le *dynamomètre Bedell* est de ce type; il est organisé de manière à faciliter la lecture de l'effort transmis.

Chaque poulie est terminée par un plateau mince dans lequel on a découpé des rainures en développante de cercle, ces courbes sont en sens contraire sur les deux plateaux; une source lumineuse, dont la distance au bord extérieur du plateau varie avec l'angle d'écart, laisse voir un point lumineux à l'opérateur placé du côté opposé. La distance de ce point qui se projette sur une règle graduée au point d'attache du ressort donne une mesure de la flexion produite, et par conséquent de l'effort transmis si l'appareil est taré.

Dynamomètre hydraulique. — Dans cet appareil l'effort de flexion est transmis à un piston comprimant de l'huile dans un pot de presse; la pression est donnée par un manomètre. Les dispositifs de cette espèce sont assez nombreux, et faciles à imaginer.

Dynamomètre de transmission¹. — Lorsque l'arbre moteur est accouplé à l'arbre entraîné au moyen d'une transmission par courroie, on peut évaluer l'effort transmis par

¹ *Mois scientifique et industriel*, 2.

courroie en employant un dynamomètre de transmission tel que celui d'Heffner-Alteneck.

Le principe sur lequel repose cet appareil est le suivant: si le brin tendu d'un courroie passe sur une poulie folle, les tensions de cette courroie au milieu de l'arc embrassé donnent lieu à un effort passant par le centre de la poulie, et si elle est suspendue entre des glissières par des ressorts, le déplacement de la poulie est proportionnel à ces tensions.

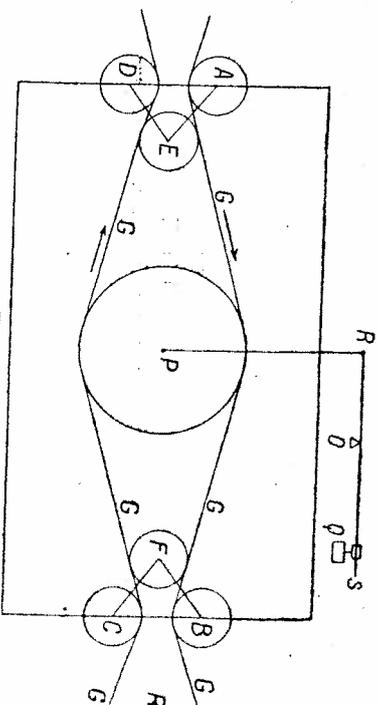


Fig. 104.

Le dynamomètre Heffner-Alteneck se compose de quatre poulies ABCD montées dans une charpente légère. Deux autres poulies E et F sont réunies, d'une part à A et D, d'autre part à B et C. La poulie P peut se mouvoir verticalement dans cette charpente et déplacer un levier ROS qui porte un contrepois Q.

La courroie GG allant de la machine motrice à la machine réceptrice passe sur les poulies comme l'indique la figure 104. Dans ces conditions, la poulie est soumise à une force résultante qui tend à l'abaisser; si on équilibre cette résultante par un contrepois Q, Q est proportionnel à T — t, T et t étant respectivement les tensions du brin conducteur et du brin conduit de la courroie.

L'installation de ce dynamomètre pour l'essai de machines puissantes donne lieu à des difficultés qui font généralement renoncer à son emploi.

Dynamomètre de White. — Soit à mesurer le couple transmis par l'arbre ou la poulie M à l'arbre ou la poulie R. Cette mesure peut se faire au moyen du dispositif suivant qui constitue le dynamomètre de White (fig. 105).

Les roues d'angle m et r calées sur les arbres M et R engrenent avec une 3^e roue d'angle I tournant autour d'un axe op perpendiculaire à xy et le rencontrant. La roue I est folle sur le levier à contrepois qu'elle porte ; le centre de I et le levier peuvent osciller dans le plan vertical op .

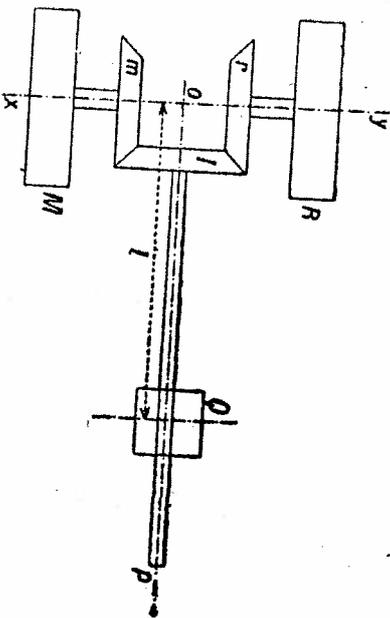


Fig. 105.

Pour que le centre de I soit fixe dans l'espace, lorsque le mouvement est transmis de M à R, il faut que le produit Ql soit égal au couple.

Pour mesurer le couple il suffit donc de déplacer le contrepois fixe Q de manière que le levier reste horizontal.

L'appareil peut avoir comme variante le dispositif dans lequel l reste fixe et Q est variable. On peut alors placer à l'extrémité de l un couteau s'appuyant sur une capsule manométrique communiquant avec un manomètre enregistreur. On peut ainsi enregistrer les pressions et par suite les couples.

Un dynamomètre de ce type a été construit en 1884 et utilisé par M. Marcel Deprez dans les ateliers de la gare du Nord lors des expériences de transport de Creil, pour mesurer des puissances atteignant 300 chevaux.

349

ÉPREUVES DES MACHINES A VAPEUR

Ce dynamomètre n'est plus guère employé pour l'essai des machines à vapeur depuis que l'on possède les dynamos-frein et les dynamos étalonnées.

Il est commode pour la mesure des faibles puissances transmises par courroies aux machines outils.

CONSUMMATION DE VAPEUR PAR CHEVAL-HEURE

Méthodes de mesure. — La mesure du nombre de chevaux-heures indiqués T_i , ou effectifs T_e , produits par la machine dans un temps donné, celui qui correspond à la durée de l'essai, fait l'objet de l'étude ci-dessus.

Si on mesure le poids P de vapeur sèche consommée par la machine dans le même temps ; la consommation par cheval-heure sera $\frac{T_e}{P}$ ou $\frac{T_i}{P}$ suivant qu'il s'agit du travail complet sur l'arbre moteur ou sur le piston.

Tout revient à mesurer P. Cette mesure peut s'effectuer de plusieurs façons :

1° La vapeur ayant travaillé dans le cylindre de la machine est recueillie à sa sortie dans un condenseur par surface. Soit P, le poids d'eau recueilli. Cette vapeur est entrée humide et la détermination de l'eau de primage qu'elle contenait à son entrée permet d'évaluer le poids p d'eau entraînée mécaniquement pendant la durée de l'essai. P est égal à $P_1 - p$.

2° La vapeur ayant travaillé dans le cylindre est celle qui a disparu de la chaudière (en admettant qu'elle soit seule à alimenter la machine), déduction faite des purges recueillies dans les conduites et de l'eau entraînée dans le cylindre sous forme d'eau de primage.

Soient P', le poids d'eau vaporisé par la chaudière pendant l'essai ;

p' le poids d'eau recueilli dans les purges de la conduite ;

p_1 le poids d'eau entraîné par la vapeur dans le cylindre.

Le poids P est égal à $P' - p' - p_1$.

La détermination du poids P revient donc à une mesure de l'eau condensée pendant l'épreuve, ou à un essai de vapo-