
NOTE

SUR LA

DISTRIBUTION MORTON

Par M. Maurice DEMOULIN,

INGÉNIEUR DES ARTS ET MANUFACTURES.

Le système de distribution connu sous le nom de *Morton's Valve gear* a été appliqué à quelques locomotives du *Glasgow and South Western Railway* et du *Caledonian Railway*, à plusieurs locomotives de tramway, ainsi qu'à des machines d'extraction, par M.M. Dick, Kerr and C^o de Kilmarnock entre autres.

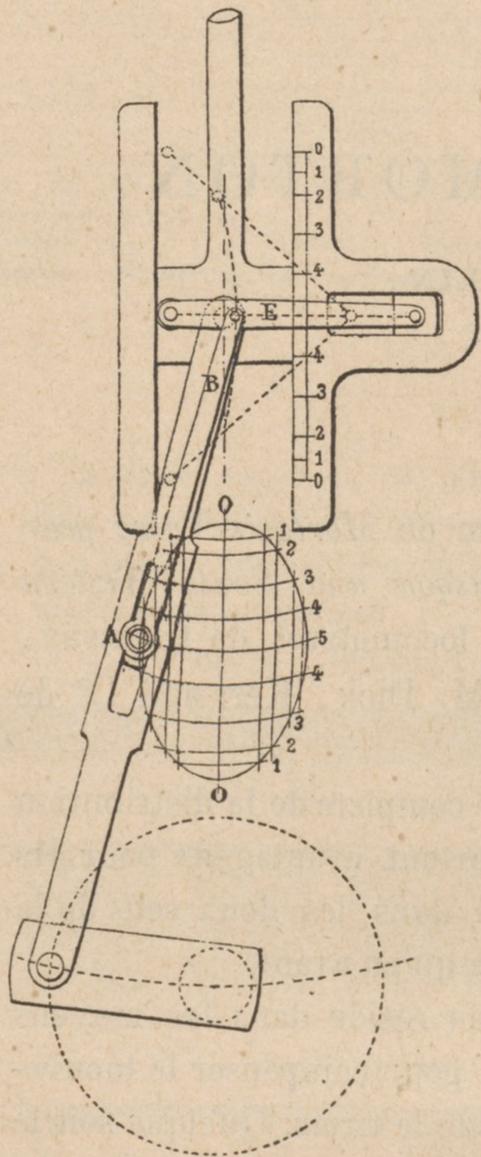
Le dispositif de M. Morton présente une identité complète de la distribution dans les deux sens du mouvement, ce qui est surtout avantageux pour les machines destinées à accomplir le même travail dans les deux sens de la marche et à tourner aussi fréquemment en arrière qu'en avant.

La particularité la plus saillante de ce système réside dans les moyens employés pour corriger l'obliquité de la bielle et pour compenser le mouvement circulaire alternatif du levier qui commande le tiroir. Quelque soit le degré de détente et le sens de la marche, l'ouverture des lumières est exactement la même des deux côtés du cylindre.

L'ellipse que décrit un point quelconque pris sur une bielle, dont une extrémité est articulée à une manivelle tandis que l'autre parcourt alternativement une ligne droite, n'est pas parfaitement régulière. Elle présente une forme ovoïde, son sommet le plus gros se trouvant du côté de la manivelle. Il en résulte que les distributions dont le mouvement dérive directement de celui d'un point ainsi choisi offrent une certaine irrégularité, faible évidemment, mais parfaitement sensible, surtout si la bielle est courte relativement à sa course. Si au contraire le point considéré est animé en même temps, et suivant l'axe de la bielle, d'un déplacement relatif de direction contraire à celui de la bielle, le mouvement latéral de ce point A pourra être rendu uniforme aux deux extrémités de la courbe ellipsoïdale qu'il décrit.

Le grand axe de cet ellipse (Fig. 27), sera une ligne droite égale par exemple aux trois quarts de la course, tandis que son petit axe affectera la forme d'un arc de cercle dont le rayon sera égal à la longueur de la barre B, qui, dans le cas considéré, donne au point A le mouvement relatif en question. — Ici c'est la moitié de la bielle.

Fig. 27.



Si le point A au lieu de se mouvoir comme dans la Figure 27, suivant une glissière droite pratiquée dans la bielle, se mouvait dans une glissière cintrée, son grand axe deviendrait un arc de cercle. En pratique, au lieu d'une glissière courbe, on dispose (Fig. 28) une sorte de balancier P, articulé à la bielle par une extrémité et au point A de l'autre, de façon que ce point A puisse osciller également des deux côtés d'une ligne passant par le centre de la bielle. Le grand axe étant un arc de cercle, si une barre de longueur égale au rayon du dit arc est articulée par un de ses bouts au point A, et par l'autre à un balancier C, de longueur égale au rayon du petit axe de l'ellipse, les vibrations latérales de cette barre C, correspondront exactement au contour de la figure décrite par A. De sorte que pour chaque déplacement égal du piston, marqué 1, 2, 3, 4, 5, et mesuré à partir de chacune des extrémités

de la course, la barre C donnera des déplacements transversaux symétriques à droite et à gauche de 0, et semblables, quelque soit le sens de rotation de la machine. La Figure 28 indique clairement comment le mouvement relatif est donné au point A par l'intermédiaire d'un levier E, relié à A au moyen de la tige B et articulé par une extrémité à la crosse de la tige du piston, par l'autre à un coulisseau. Ce dernier glisse dans une rainure perpendiculaire à l'axe général de la machine et dont l'axe passe par le centre de la traverse pour la position moyenne du piston. On peut supprimer ce système de balanciers, en disposant sur l'arbre moteur une contre-manivelle d'un rayon déterminé, reliée par une petite bielle au point A. La manivelle et la contre-manivelle auront leurs axes communs et du même côté de l'arbre; il s'agit simplement d'établir le rapport de leurs rayons de manière que le point A soit animé du mouvement relatif voulu.

Dans la Figure 29, F est le levier de commande du tiroir, H la bielle du tiroir, C la barre de suspension du levier F, laquelle est articulée en α à un

Fig. 28.

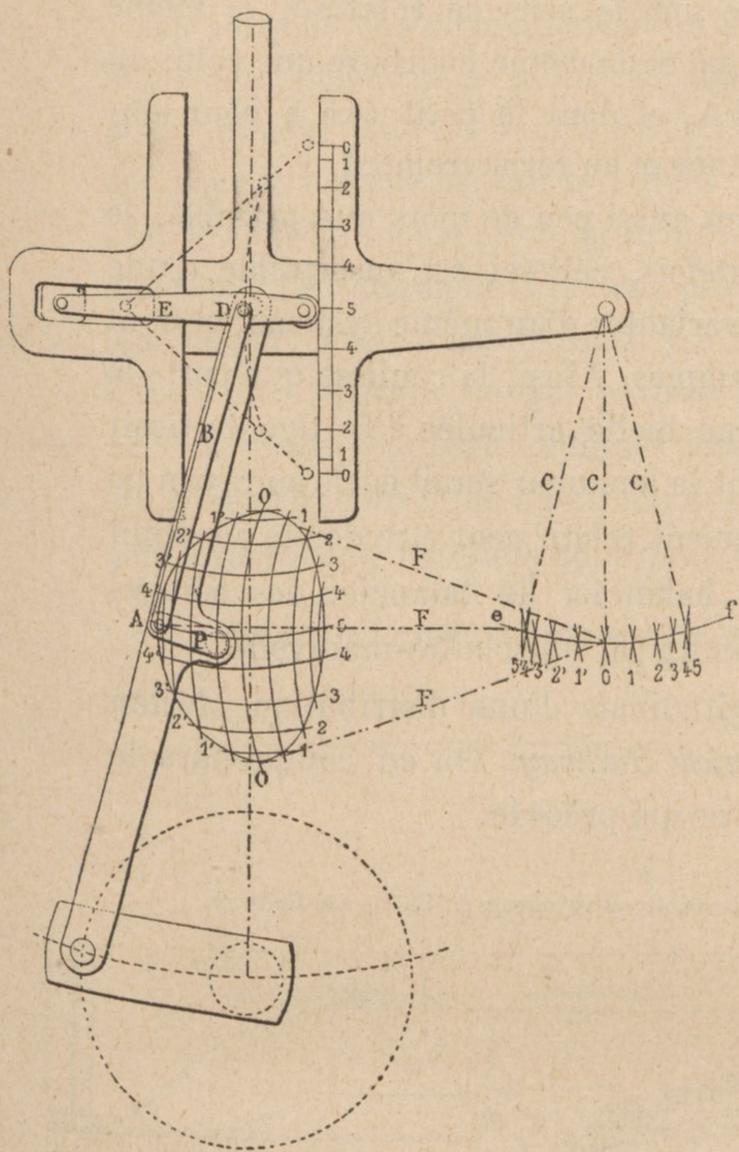
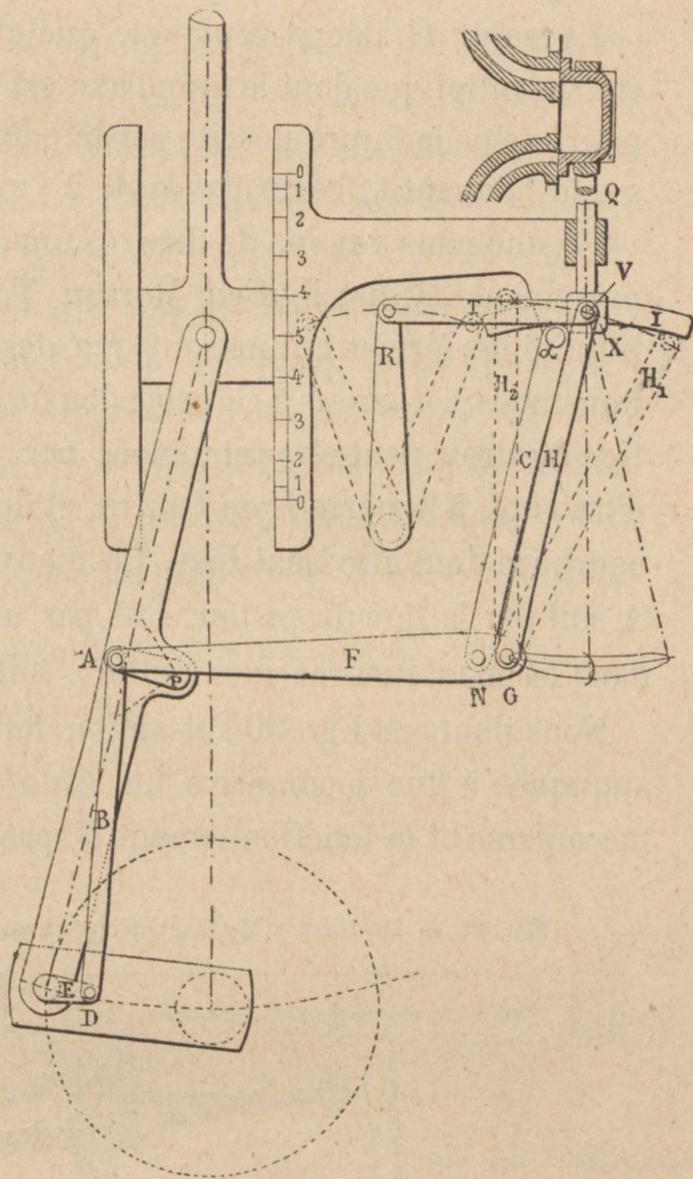


Fig. 29.



point fixe; Q est la tige du tiroir, I une coulisse qui se meut parallèlement à elle-même et qui est solidaire de la tige du tiroir; R et T constituent les bras et le levier de rappel. L'extrémité V de la bielle H peut, à l'aide du relevage, être successivement amenée à occuper différentes positions sur la coulisse à laquelle elle est reliée par un coulisseau X.

Quand la bielle H est placée en un point tel que le coulisseau se trouve au milieu du secteur, comme dans la Figure 29, le tiroir reçoit un mouvement égal à l'avance et au recouvrement; c'est le point mort. Lorsque la bielle du tiroir est en H_1 , on obtient la marche à introduction maxima dans un sens; on aurait la marche inverse en H_2 . Les positions intermédiaires donnent des introductions variables, d'autant plus faibles que le coulisseau se rapproche davantage du centre du secteur I. On voit que le déplacement correspondant

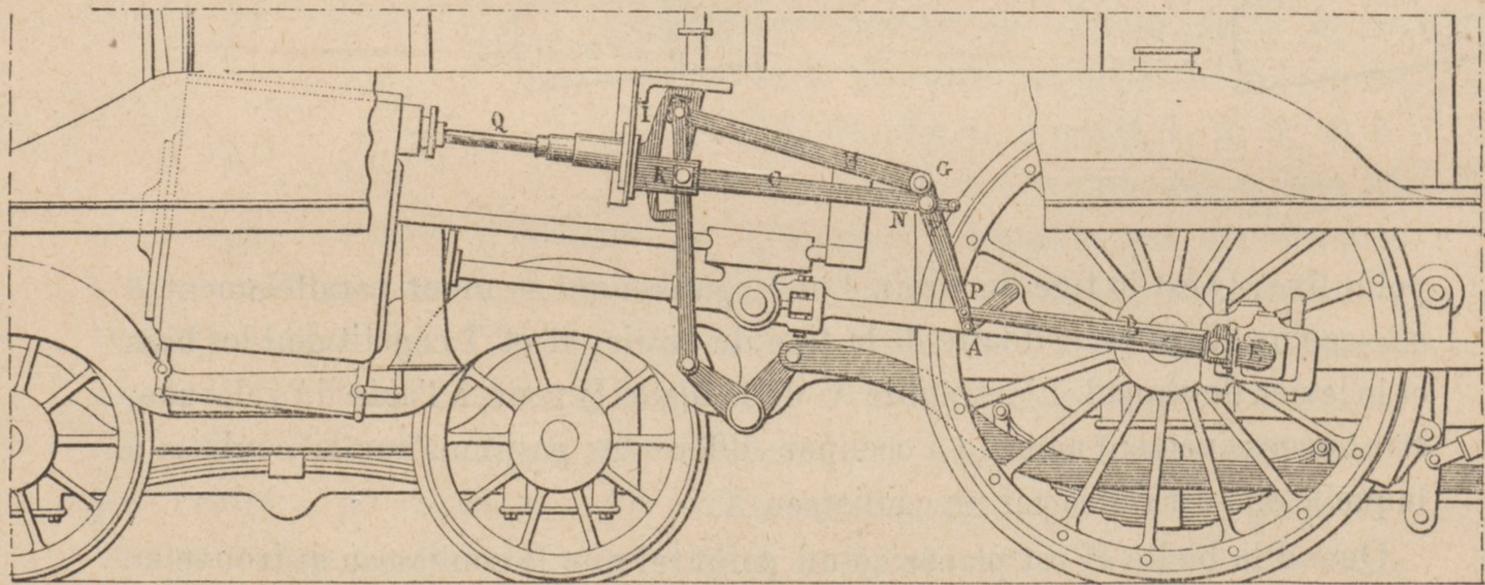
à l'avance et au recouvrement est donné par le mouvement du point A suivant le grand axe de l'ellipse et le déplacement correspondant à l'ouverture, qui est dû à l'obliquité variable des barres H et C, suivant le petit axe. C'est d'ailleurs une particularité commune à toutes les distributions sans excentriques.

Le point G décrit toujours, quelque soit le sens de rotation, la même courbe elliptique dont le grand axe est égal et de même courbure que celui du petit axe de la figure décrite par le point A, et dont le petit axe a pour longueur la quantité correspondante à l'avance et au recouvrement.

Ce que nous venons de dire résume, en aussi peu de mots que possible, le principe de la distribution Morton. Toutefois, celle-ci est susceptible d'une infinité de formes qui ne sont que des variantes d'un même système, et dont nous nous bornerons à signaler deux exemples. Ainsi, la coulisse que porte la tige du tiroir peut être remplacée par une bielle articulée à la tige du tiroir d'un côté, à la barre H de l'autre, et dont la longueur serait égale au rayon de courbure dont elle tient lieu. Le mouvement relatif peut être donné au point A soit par la tige du piston, soit par un balancier (le balancier des pompes dans les machines marines à pilon), soit enfin par une contre-manivelle.

Nous donnons Fig. 30 l'élévation longitudinale d'une distribution Morton appliquée à une locomotive du *Caledonian Railway*. On en comprendra le mécanisme et le fonctionnement d'après ce qui précède.

Fig. 30. — Distribution Morton, appliquée à une locomotive à voyageurs du Caledonian Railway.



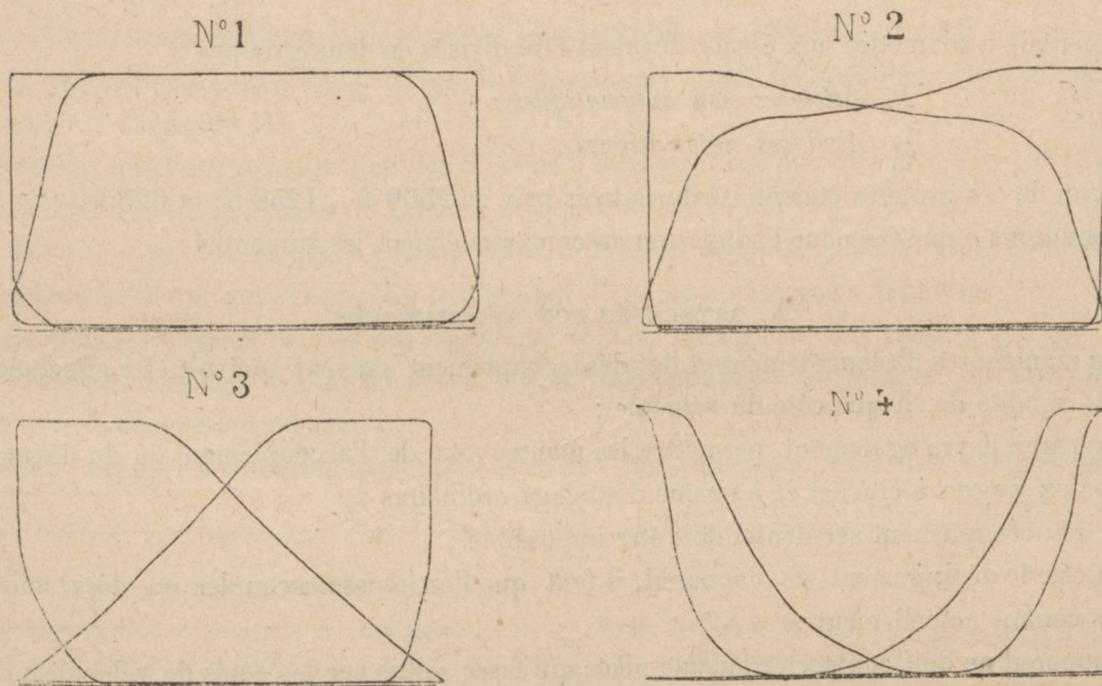
Les avantages de cette distribution sont du même ordre que ceux des systèmes Joy, Brown, etc. : suppression des excentriques, fixité des avances, facilités pour placer les tiroirs sur le dessus des cylindres, amélioration des phases de la distribution. Nous insisterons sur ce point, que le système Morton permet une très bonne distribution de la vapeur, meilleure même que le dispositif de M. Joy, mais qu'il achète cette qualité au prix d'une complication

plus grande. Il y a beaucoup d'articulations et de pièces mobiles; en outre, on peut critiquer la manière dont la bielle du tiroir attaque la coulisse, le porte-à-faux et l'effort oblique qui en résultent en créant un frottement assez grand dans la glissière qui sert de guide.

Au point de vue de la distribution de la vapeur, ce dispositif est très recommandable. L'identité de la distribution est complète pour les deux côtés du piston et pour tous les degrés d'admission, aussi bien pour la marche avant que pour la marche arrière qui n'est pas sacrifiée comme elle l'est un peu avec le Joy. Le mouvement du tiroir est tel que les lumières ouvrent ou ferment plus brusquement et restent plus longtemps ouvertes qu'avec une commande par coulisse ordinaire. Il y a très peu de laminage, même pour une faible introduction, ce qui permet la suppression des tiroirs de détente.

Nous avons reproduit quelques diagrammes (Fig. 31), relevés à différentes allures sur une machine d'extraction munie de la distribution Morton, et l'on remarquera que les effets dont nous venons de parler y sont bien nettement

Fig. 31. — Diagrammes relevés sur une machine d'extraction munie de la distribution Morton.



Diamètre des cylindres : 0^m,610.
Course des pistons : 1^m,524.

tracés. Le diagramme N° 1 a été pris pendant la marche avec introduction maxima, la machine étant réglée, à l'aide du frein, à douze tours par minute; pression aux chaudières : 3^{kg},16. Le diagramme n° 2 fut relevé dans les mêmes conditions, mais à vingt tours; l'influence du laminage y est sensible. Les courbes N° 3 correspondent à l'introduction moyenne (vitesse : vingt-cinq tours), les courbes N° 4 à une introduction de 1/12. Pour la marche arrière les diagrammes sont identiques.