

CIRCULAIRE CONTINU EN CIRC. OU RECT. ALTERNATIF. 405
naissant les distances du centre fixe à la circonférence du système tour. Cette curieuse disposition peut avoir quelques applications.

DEUXIÈME SECTION.

Condition de maximum satisfaite dans quelques cas seulement.

2° ORGANES AGISSANT PAR CONTACT IMMÉDIAT.

Rapport de vitesse constant ou variable, suivant une loi donnée.

AXES PARALLÈLES.

418. *Excentriques.* — On appelle ainsi des organes qui agissent par contact immédiat et qui, à l'aide d'un mouvement circulaire continu, produisent un mouvement circulaire ou rectiligne alternatif. Ils peuvent, par un tracé convenable, satisfaire à la condition du maximum de transmission de travail utile, c'est-à-dire que la vitesse, sans variations brusques, peut passer par zéro lors du changement de sens du mouvement. Ils consistent en des courbes montées sur un axe qui passe par un point qui n'est pas à égale distance de tous les points de leur circonférence. Les lignes qui joignent le centre de rotation à des points de la courbe sont des rayons vecteurs.

Un levier ou une barre guidée en ligne droite s'appuyant sur le contour d'une semblable courbe prendra évidemment, lors du mouvement de celle-ci, puisque tous les points de ce contour ne sont pas à égale distance du centre, un mouvement circulaire ou rectiligne. Ce mouvement sera alternatif si la pesanteur ou un ressort applique toujours le système conduit sur la courbe, puisque, après avoir été écarté ou rapproché du centre, il doit revenir à la position initiale. La loi de ce mouvement, liée évidemment à la forme de la courbe, variant avec la nature de celle-ci, les excentriques offrent évidemment de grandes res-

sources à l'industrie: aussi ce genre d'organes est-il d'un emploi fréquent.

419. *Tracé des excentriques.* — Si l'on trace un certain nombre de positions successives de l'extrémité de la pièce à mouvement alternatif, et que d'après la loi du rapport des vitesses on détermine la position de la ligne sur laquelle doit se trouver situé le contact avec l'extrémité de la pièce à mouvement alternatif pour chacune de ces positions, le rayon limitant l'arc de rotation correspondant, on aura successivement les positions et les distances au centre de points du contour de l'excentrique en nombre suffisant pour tracer celui-ci, à l'aide d'arcs de cercle passant par les premiers points indiqués jusqu'à la rencontre des rayons. C'est ce que vont rendre plus clair les applications successives de cette méthode.

Auparavant nous remarquerons que toutes les fois que les courbes seront continues, sans saut trop brusque, que le rayon vecteur variera d'une manière continue pour une variation angulaire infiniment petite, l'excentrique pourra jouir de l'avantage de satisfaire à la condition du maximum.

Ce qui fait en outre et surtout employer les excentriques, c'est, comme il a été dit plus haut, que, la loi du mouvement alternatif variant avec la forme de la courbe (le rapport des vitesses s'obtient toujours facilement par les principes déjà exposés en général (art. 152 et 156) en traitant de la poussée d'une courbe par une autre courbe), on peut obtenir en variant ces formes toute variation de vitesse et par suite de pression, pour une même quantité de travail en 1". On parvient ainsi, notamment dans les machines opératrices, à opérer une action déterminée, quelque compliquée qu'en soit la loi, et à imiter par exemple, dans nombre de cas, le travail intelligent de la main de l'ouvrier.

1° MOUVEMENT RECTILIGNE ALTERNATIF.

Direction du mouvement rectiligne rencontrant l'axe de rotation et perpendiculaire à cet axe.

420. *Courbes en cœur.* — Un des modes d'emploi les plus fréquents des excentriques est celui des courbes dites *courbes en cœur*, ou excentriques à mouvement uniforme. Voyons comment doit s'en faire le tracé.

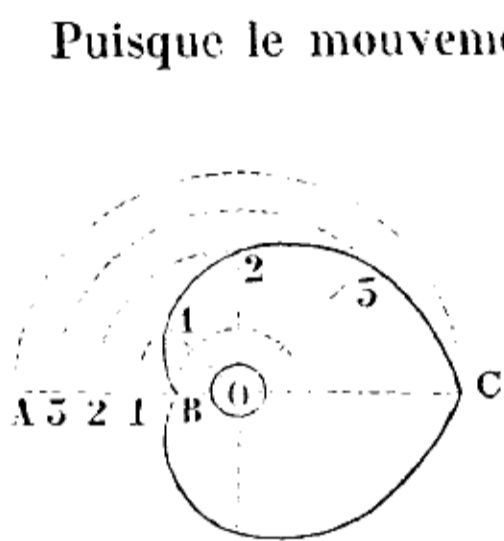


Fig. 347.

Puisque le mouvement de va-et-vient doit être uniforme, le point B (fig. 347) de la droite BA devra successivement occuper les positions équidistantes B, 1, 2, 3, A, les longueurs B 1, 1 2... étant supposées des parties égales de la course AB. Si, du point O comme centre, on décrit les cercles O 1, O 2, O 3, O A, et que l'on divise la circonférence OB en un même nombre de parties égales que le mouvement rectiligne de la barre BA, la rencontre des rayons passant par les points de division avec les circonférences décrites, indiquera les points par lesquels devra passer la courbe enveloppe du point B, et qui satisfera à la condition de communiquer un mouvement uniforme à la ligne BA par une rotation uniforme de l'axe O. On a soin d'arrondir les angles tels que celui existant en B, pour qu'il n'y ait pas d'arc-boutement.

Pour produire le mouvement de va-et-vient, une oscillation descendante identique avec l'oscillation descendante, la partie inférieure de la courbe, au-dessous de AB, direction du mouvement rectiligne, est faite en tout semblable et symétrique avec la partie supérieure.

421. Cette courbe est évidemment une partie de spirale d'Archimède allongée, dont l'équation est $\rho = a\omega + C$; le rayon

vecteur, moins une quantité constante, est constamment proportionnel à l'angle décrit.

Lorsque le mouvement transmis dans chaque sens doit correspondre à plus d'un tour, on peut encore, pour chaque période de mouvement, employer plusieurs tours d'une spirale d'Archimède. La figure 348 représente une disposition de cette nature, dite vis plate. La rainure en forme de spirale tracée dans le plateau reçoit une cheville implantée à l'extrémité de la barre. Une seconde spirale, tracée en sens contraire, se raccordant à la première à ses deux extrémités, pourrait produire le mouvement rectiligne inverse du premier sans changer le sens du mouvement circulaire.

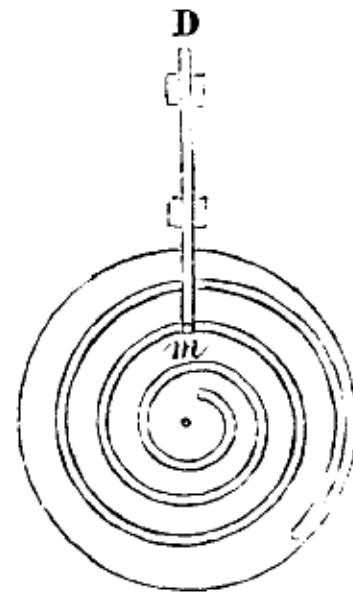


Fig. 348.

422. Il résulte du tracé de la courbe en cœur (art. 418) que toutes les droites passant par le centre O , terminées de part et d'autre aux deux courbes, sont égales à $OA + OB$. Ainsi $O3$, par exemple, sera de O à 3 égal à $OB + B3$ sur la ligne AB , et le prolongement jusqu'à la courbe inférieure sera, à cause de la symétrie, égal à $O1$, or $OB + B1 = A3 + OB$; donc la ligne totale sera égale à BC , ou $OA + OB$.

La propriété ci-dessus offre l'avantage de permettre de communiquer le mouvement rectiligne par deux points écartés situés de chaque côté de la courbe, ce qui assure la régularité du mouvement et rend l'emploi de cet organe possible dans quelques cas où la résistance change de direction pendant le mouvement.

On peut en effet munir la pièce à mouvoir de deux chevilles, ou mieux, pour diminuer les résistances de frottement, de deux galets placés aux points sur lesquels agit la courbe. Les axes de ces galets, parallèles à l'axe de rotation projeté en O , doivent être reliés par un châssis de forme invariable, guidé de manière à ne pouvoir se mouvoir que suivant AB .

L'emploi de galets doit faire modifier le tracé de la courbe,

qui doit leur être tangente dans toutes leurs positions. Pour obtenir la courbe convenable, il faut, d'un nombre suffisant de points de la courbe tracée comme ci-dessus, décrire de petites circonférences avec un rayon égal à celui des galets, et leur mener une courbe tangente, qui sera la véritable forme de l'excentrique.

423. Supposons, comme application de ce genre de courbes, qu'il faille obtenir diverses intermittences dans le mouvement, la courbe en cœur serait encore facilement tracée; par exemple, qu'il fallût (fig. 349) que dans le premier quart de tour le point B marchât uniformément jusqu'en A, que, dans le second quart, il y eût intermittence, que, dans le troisième quart, le point B revint uniformément de A en B, puis qu'enfin, dans le quatrième quart, il y eût de nouveau intermittence. Les parties BD, CE, se traceront comme nous l'avons vu pour le mouvement uniforme, et les parties DC, BE, seront des arcs de cercle ayant leur centre en O et ne pouvant, par suite, imprimer aucun mouvement résultant d'excentricité. Cet emploi de parties circulaires, pour suspendre le mouvement engendré par un excentrique, est souvent usité.

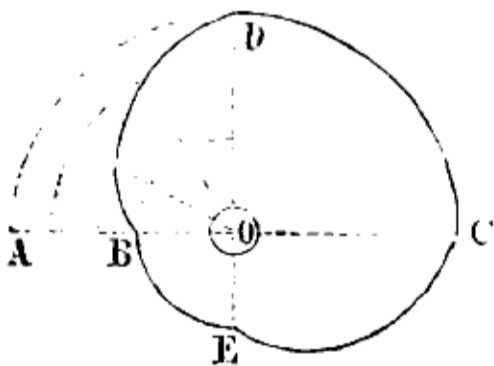


Fig. 349.

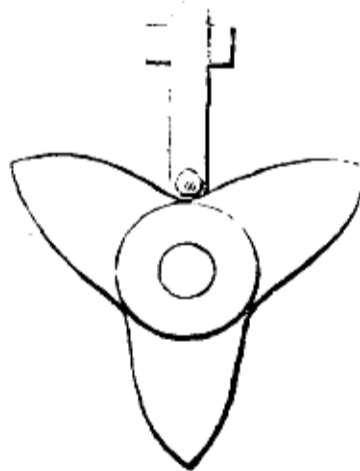


Fig. 350.

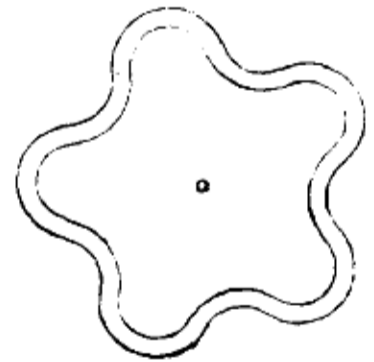


Fig. 351.

Les figures 350 et 351 montrent des exemples de combinaison de plusieurs saillies, lorsqu'il faut que le mouvement rectiligne alternatif ait plusieurs allées et venues (trois dans le cas de la figure 350 et 5 pour 351) pour un seul tour de la roue. C'est donc un tiers ou un cinquième de quatre droits qu'il faut diviser en un nombre de parties égal au nombre de points déterminés

sur la tige menée en ligne droite; on obtient ainsi un nombre voulu d'oscillations pour chaque tour du mouvement circulaire.

En résumé :

1° Il y a autant de va-et-vient de la tige à chaque révolution que la courbe renferme de parties rentrantes, de diminutions de rayons vecteurs succédant à des augmentations ;

2° La durée d'un va-et-vient est d'autant plus petite, par tour de l'axe, que l'angle des rayons vecteurs extrêmes de l'angle est plus petit.

424. *Vitesses.* — La courbe des espaces, qui permet par ses tangentes de déterminer les vitesses, est facile à obtenir. En effet, développant la circonférence O suivant une droite ab , et partageant chaque moitié ac et cb en autant de parties égales que la course totale de la tige, en six parties par exemple, en chaque point on élèvera des perpendiculaires sur lesquelles on prendra des longueurs égales au chemin parcouru par la tige, et, par les points ainsi déterminés, on fera passer une courbe qui sera la courbe cherchée. Cette construction s'applique à toute forme d'excentrique; dans le cas des courbes en cœur, les



Fig. 352.

espaces parcourus par la tige étant proportionnels aux angles parcourus, la courbe sera remplacée par deux lignes droites. En réalité, les arrondissements pratiqués à l'origine et au sommet de la courbe modifient quelque peu en ces points la rotation des mouvements; il est facile de relever, en traçant la courbe exactement, les petites variations qui en résultent.

425. *Expression du rapport des vitesses.* — L'expression du rapport des vitesses, dans le cas général, peut se déduire de la proposition de l'art. 156. En effet, l'un des mouvements circulaires devenant rectiligne, son centre passe à l'infini sur une

