

mouvement circulaire ne pourrait plus se continuer. Il en serait de même pour le mouvement rectiligne, lorsque celui-ci agirait sur une tangente perpendiculaire à sa direction qui serait aussi celle du rayon passant au point de contact. Ces systèmes ne sont donc pas à retour, et les mouvements alternatifs ne peuvent, à l'aide d'un excentrique, engendrer un mouvement circulaire continu.

Bien avant cette limite, la poussée de courbes se rencontrant sous des angles aigus donnerait lieu à des arc-boutements, à des frottements destructeurs des surfaces qui doivent faire rejeter de pareilles dispositions.

## CHAPITRE VI.

### **Mouvement rectiligne continu en circulaire alternatif.**

Le mouvement rectiligne continu étant produit par le système *plan* et le mouvement circulaire alternatif par le système *levier*, les solutions directes pour cette transformation consistent à établir une communication entre deux systèmes de ce genre. Ces solutions sont moins usitées dans la pratique que celles plus simples que l'on obtient à l'aide des moyens déjà décrits, en introduisant un mouvement circulaire continu comme intermédiaire.

Remarquons d'abord que, d'après la nature indéfinie du mouvement rectiligne continu, les articulations fixes ne peuvent pas fournir de solution directe; qu'elle ne pourra résulter que d'organes agissant par contact immédiat, ou au plus par assemblages momentanés. Les solutions se réduisent donc à celles qui se rapportent au système des rainures ou plans inclinés doubles qui correspondent pour le mouvement rectiligne (circulaire de rayon infini) aux excentriques pour le mouvement circulaire,

aux systèmes dérivés des engrenages, enfin aux encliquetages, systèmes qui jouissent de propriétés déjà étudiées.

ORGANES AGISSANT PAR CONTACT IMMÉDIAT.

473. *Rainures.* — Aux excentriques tournant autour d'un centre situé à l'infini correspondent, disons-nous, des lignes droites ou courbes, des plans inclinés tracés sur la pièce qui se meut en ligne droite. Si, pour rendre leur action possible dans les deux directions du mouvement alternatif, on les emploie doubles (en employant une disposition semblable à celle représentée fig. 399, en supposant la barre porte-cheville assemblée avec un levier), c'est-à-dire qu'on pratique comme dans les cas précédents une rainure dans la pièce qui se meut en ligne droite, et que dans cette rainure on engage la cheville ou galet faisant corps avec le levier, il est évident que, par l'action des plans inclinés opposés, agissant successivement, celui-ci aura un mouvement de va-et-vient dont l'amplitude, aussi bien que le rapport des vitesses, sera déterminée par le tracé des rainures.

474. *Rapport des vitesses.* — Si ces rainures sont rectilignes, ou pour chaque instant en considérant les tangentes aux courbes de la circonférence décrite par la cheville et de la rainure, nous retombons exactement sur le cas traité art. 361 et représenté fig. 301, en considérant pour un moment la barre AB comme guidée par son assemblage avec l'extrémité d'un levier.

$\theta$  étant l'angle de la rainure avec la direction du mouvement rectiligne,  $\alpha$  son angle avec la tangente menée par la cheville à la circonférence dont le levier est le rayon, nous avons :

$$\frac{v}{v'} = \frac{\sin. \alpha}{\sin. \theta}.$$

Si la tangente est perpendiculaire à la direction du mouvement rectiligne,  $\frac{v}{v'} = \frac{l \cos. \theta}{l \sin. \theta}$ ,  $l$  étant la longueur du plan in-

cliné, ou  $\frac{v}{v'} = \frac{1}{\text{tang. } \theta}$ , et comme  $v' = r \omega$ ,  $\frac{v}{\omega} = \frac{lr}{\text{tang. } \theta}$ .

On devra toujours arrondir les angles pour que le changement de sens du mouvement ait lieu sans choc brusque, pour que la condition du maximum soit satisfaite.

Comme dans le cas des excentriques, le levier engagé dans la rainure (pourvu que celle-ci soit d'une largeur suffisante) peut recevoir un mouvement alternatif, quelles que soient les positions relatives de son axe de rotation et de la direction du mouvement rectiligne.

475. *Crémaillère double, système dérivant des engrenages.* — Si on combine un système composé d'une roue dentée et de deux crémaillères placées face à face, en supprimant alternativement des parties de celles-ci de manière que l'action ait lieu successivement de chaque côté (fig. 396), on aura un système à l'aide duquel un

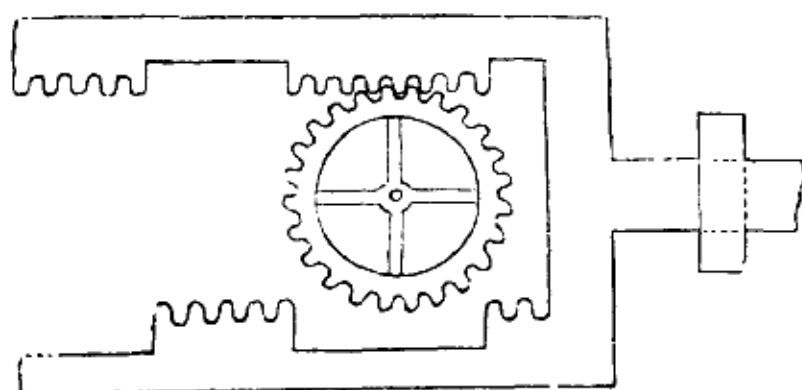


Fig. 396.

mouvement circulaire alternatif de l'axe de la roue sera obtenu par le mouvement rectiligne continu du châssis. Dans ce système le rapport des vitesses est constant, mais il a les inconvénients déjà énoncés des systèmes alternatifs qui dérivent des engrenages, à savoir qu'il se produit nécessairement un choc aux changements de sens.

Ce système peut servir pour des positions quelconques de l'axe de rotation et de la direction rectiligne, en donnant aux dents de la roue et de la crémaillère une forme convenable. Lorsqu'ils arrivent à être parallèles, auquel cas la crémaillère se confond avec une vis, il faudrait employer un système analogue à celui de la fig. 383, dans lequel des parties d'hélice ou autres courbes tracées à la surface du cylindre se succéderaient en sens contraire. Cet emploi de deux hélices tracés dans deux sens dif-

férents pour produire un mouvement rectiligne continu malgré le changement de sens du mouvement alternatif, n'est admissible que si c'est celui-ci qui est le moteur. Produire une rotation par la pression du filet d'une vis sur la dent d'une roue, n'est généralement pas pratiquement possible, comme nous l'avons fait voir en traitant de la vis sans fin.

On doit donc considérer ce système comme une solution du problème réciproque du précédent, la production du mouvement rectiligne continu à l'aide du mouvement circulaire alternatif. Nous allons en trouver un second dans un emploi de la bielle à assemblage mobile en un point qui constitue les encliquetages.

476. *Encliquetages*. — Une crémaillère à dents inclinées suivant un angle aigu avec le sens du mouvement, est mue par deux crochets (fig. 397) dont les extrémités sont assemblées à une tra-

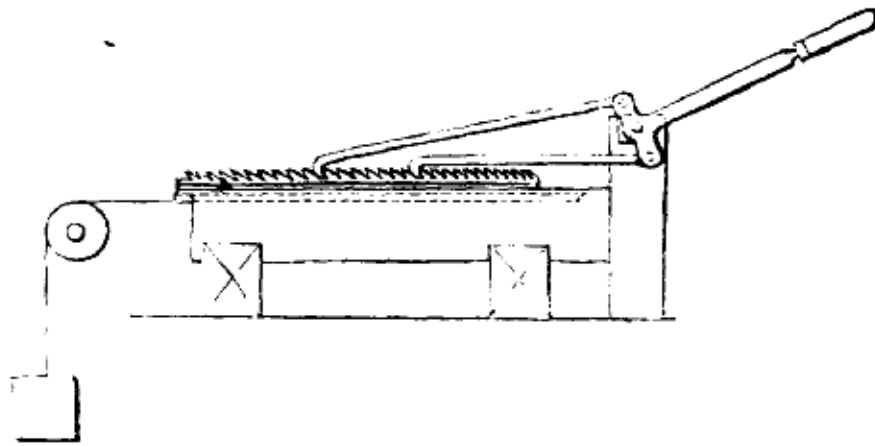


Fig. 397.

verse tournant autour du même axe qu'un levier avec lequel elle est assemblée. Le mouvement circulaire alternatif du levier fera, à chaque demi-oscillation, avancer et engrener une ou plusieurs dents et opérera la traction par l'autre.

*Rapport des vitesses*. —  $l$  étant la longueur du bras de levier auquel s'applique la force motrice,  $\omega$  l'angle décrit dans une oscillation,  $l\omega$  sera le chemin parcouru pendant une oscillation par l'extrémité du levier.

$r, r'$  étant les distances du centre des articulations des crochets à l'axe,  $r\omega, r'\omega$  seront les chemins parcourus par le point d'attache des encliquetages;  $\varphi, \varphi'$  étant les angles des bielles à

articulations avec la direction du mouvement rectiligne, on aura sensiblement la relation pour le chemin  $l\omega$  :

$r\omega \cos. \varphi = r'\omega \cos. \varphi' =$  chemin parcouru en ligne droite; les barres des crochets étant peu inclinées sur la direction du mouvement rectiligne, pour que la pression et le frottement des crochets sur la face postérieure des dents soit un minimum.

$$\text{D'où le rapport } \frac{v}{v'} = \frac{l}{r \cos. \varphi}.$$

Les encliquetages ne peuvent servir qu'autant que la direction du mouvement rectiligne fait un très-petit angle avec le plan du mouvement alternatif.

477. L'encliquetage par pression agit de la même manière que le précédent. La fig. 398 montre comment le construit M. Saladin, en employant le moyen d'assemblage momentané par pression qu'il a proposé. Il se compose d'un bâti auquel sont fixées deux douilles servant de guides à une tige ronde. Entre les douilles est fixé au bâti un axe sur lequel s'assemble le levier ayant un mouvement circulaire alternatif. A une extrémité de ce levier est fixé un second petit levier portant un anneau dans lequel passe la tige. Au bâti est également assemblée une pièce mobile qui porte de même un anneau dans lequel passe aussi la tige. Lorsqu'on met en mouvement le grand levier pour faire monter la tige ronde, le second levier, placé à son extrémité, tend à descendre par son poids : il s'incline et enlève la tige, par suite de l'obliquité de la traction. Le second anneau placé sur le bâti et agissant en sens contraire de l'autre, retient la tige pendant que le levier reprend sa première position, ne l'ayant pas suivi dans son mouvement de progression.

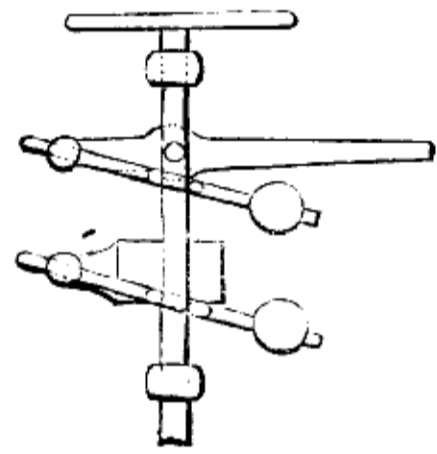


Fig. 398.

478. La véritable transformation usitée dans les machines, consiste, pour s'affranchir du frottement et des résistances passives de ces solutions directes, à transformer le mouvement circulaire alternatif en circulaire continu, au moyen