

DEUXIÈME SECTION.**Axes non parallèles. — Rapport de vitesse constant.****I. AXES QUI SE RENCONTRENT.****1° ORGANES AGISSANT PAR CONTACT IMMÉDIAT ET AVEC FROTTEMENT DE ROULEMENT.**

262. Soient AB , AC deux axes se coupant en A (fig. 232), qui doivent se mouvoir avec des vitesses angulaires dans un rapport constant et égal à $\frac{m}{n}$.

Par un point quelconque de l'un d'eux, de AB par exemple, on mènera une parallèle DF à AC .

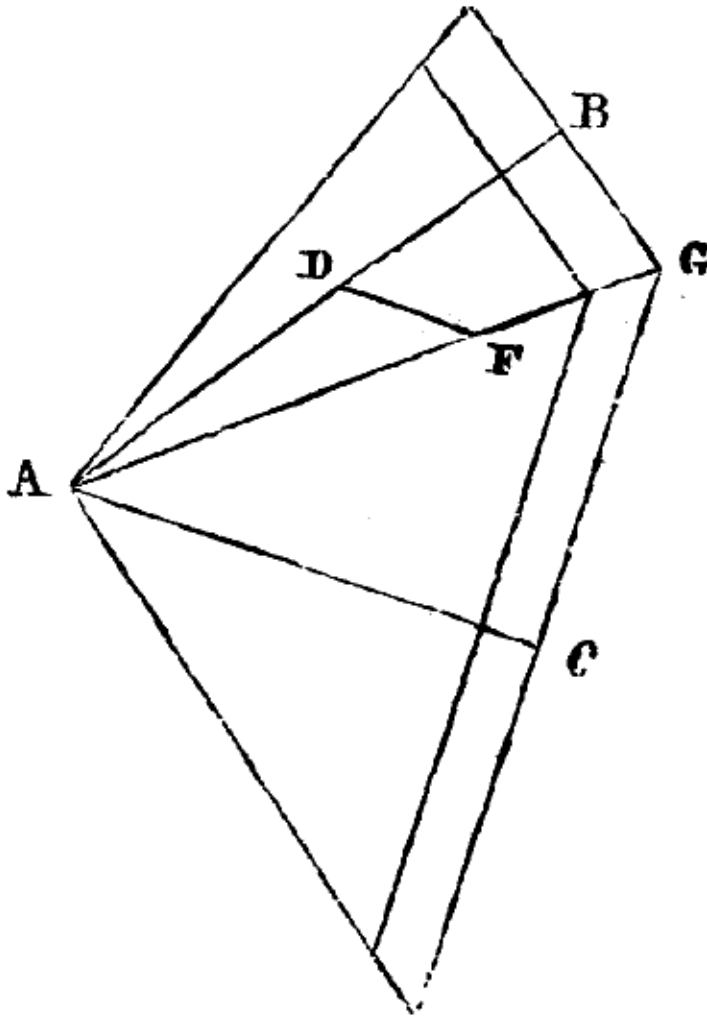


Fig. 232.

Prenons DF , tel que DF soit à AD dans le rapport des vitesses, et traçons la ligne AFG . Abaissons par un point quelconque G de cette ligne G les perpendiculaires GB , GC , la rotation des triangles rectangles ACG , ABG , autour des axes AB et AC , engendrera deux cônes droits qui se conduiraient

mutuellement par l'adhérence de leurs surfaces convexes comme les rouleaux cylindriques dans le cas de deux axes parallèles, c'est-à-dire que, s'ils roulent l'un sur l'autre sans glissement, leurs vitesses angulaires seront dans un rapport constant et égal au rapport inverse des rayons R_1, R_2 des bases de chacun des cônes.

En effet on a :

$$\frac{DF}{AD} = \frac{\sin. DAF}{\sin. AFD} = \frac{\sin. DAF}{\sin. GAC} = \frac{BG}{GC} = \frac{R_1}{R_2} = \frac{m}{n}.$$

Angles au sommet. — On déduit facilement de ce qui précède la valeur des angles au sommet.

Soit θ l'angle BAC des deux axes, K le $1/2$ angle au sommet du cône AB , le rapport ci-dessus devient :

$$\frac{\sin. (\theta - K)}{\sin. K} = \frac{m}{n} \text{ ou } \text{tang. } K = \frac{\sin. \theta}{\frac{m}{n} + \cos. \theta}.$$

Lorsque l'angle θ est droit :

$$\text{tang. } K = \frac{n}{m}.$$

263. Si la résistance excède la valeur du frottement de roulement, on ne peut employer comme organes de transmission le système de deux rouleaux coniques. Pour éviter les frottements de glissement des engrenages de *force*, on peut toutefois, pour de faibles résistances, employer un engrenage conique à frottement de roulement, construit d'après les principes que nous avons exposés en traitant des engrenages cylindriques.

Si l'on trace dans le plan tangent commun aux deux cônes une ligne quelconque, et qu'on enroule ce plan sur chacun de ceux-ci, les lignes tracées sur les cônes rouleront l'une sur l'autre dans le mouvement. La plus simple des lignes que l'on puisse prendre est la ligne droite, qui, en s'enroulant autour de chaque cône, produit une spirale hélicoïde dont la projection est une spirale d'Archimède ($\rho = a\omega$).

Pour que ces courbes puissent se conduire, il faut les *habiller*, c'est-à-dire les mettre en saillie, de manière que ce soit par elles que le contact ait lieu. Pour cela on fait glisser le long de cette

courbe une ligne droite constamment normale au cône. La surface hélicoïde que nous avons décrite à propos des roues cylindriques est une surface de ce genre.

Par de semblables surfaces répétées, on formera les surfaces des dents de deux roues, se touchant suivant des points répartis sur les lignes de contact, déterminées comme nous venons de le dire; les deux axes seront conduits par contact immédiat et avec frottement de roulement par des engrenages de *précision*, c'est-à-dire pour lesquels le contact des dents n'aura lieu qu'en un point.

264. Si les deux axes forment un angle droit, deux surfaces coniques ne sont plus indispensables, et l'on peut employer le système représenté fig. 233, qui ne comporte que des roues cylindriques. Sur un des axes est montée une roue plate sur laquelle repose la jante d'une roue de faible épaisseur (autrement

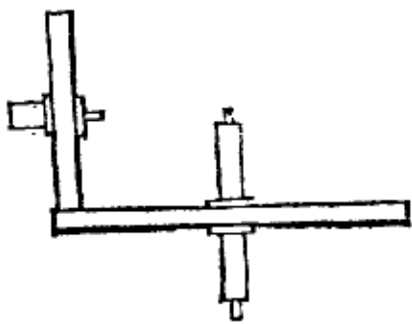


Fig. 233.

le glissement, la différence du chemin parcouru par les circonférences de chacun des deux cercles de base de la roue serait sensible) montée sur l'autre axe. Le mouvement de la première roue fera marcher la seconde, pourvu que la résistance à surmonter soit inférieure à la valeur du frottement de

glissement au contact des deux surfaces.

2° ORGANES A CONTACT IMMÉDIAT ET FROTTEMENT DE GLISSEMENT.

265. Comme pour les engrenages plans, le problème à résoudre pour transmettre des efforts un peu considérables est d'armer les cônes primitifs d'aspérités qui les fassent se mouvoir, comme s'ils se conduisaient par simple contact. Telle est la disposition de l'engrenage conique ou *roue d'angle* que représente la fig. 234. C'est par l'étude des mouvements relatifs qu'on arrive à en déterminer les éléments.

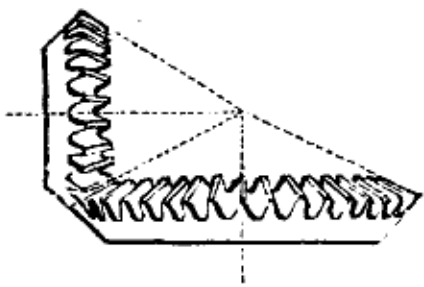


Fig. 234.

d'angle que représente la fig. 234. C'est par l'étude des mouvements relatifs qu'on arrive à en déterminer les éléments.

