entier positif minimum ϖ, tel que le produit de $\omega + 1$ facteurs quelconques soit toujours nul.

Définition. — Sera dit *quasi-normal* tout groupe (ε) qui possède la propriété suivante : pour qu'un nombre y, pris dans (ε) soit le produit de σ facteurs, $y = x^{(1)} \ldots x^{(\sigma)} \mid \sigma = 1, 2, \ldots, \varpi + 1 \mid$, il faut et il suffit que les m coordonnées y_α de y satisfassent à un système ($H_{\sigma-1}$) de $H_{\sigma-1}$ équations linéaires, homogènes, à coefficients constants.

Voici les conséquences de la définition :

On a $H_{\sigma-1} < H_\sigma$ et l'on peut désigner par l_σ la différence positive $H_\sigma - H_{\sigma-1}$. Cela posé, les énoncés I, II, III, IV et V ci-dessus, relatifs aux groupes normaux, subsistent pour les groupes quasi-normaux. L'énoncé VI subsiste aussi, mais avec deux modifications : 1° les ϖ entiers l_σ ne forment plus forcément une suite non croissante; 2° le rang $m - H_{\sigma-1}$ doit appartenir au tableau $\mathfrak{T}$ à m lignes et à m_σ colonnes, obtenu en écrivant à la file les σ matrices $S(y^{(\lambda)}) \mid \lambda = 1, 2, \ldots, \sigma \mid$; $y^{(\lambda)} = x^{(1)} x^{(2)} \ldots x^{(\lambda-1)} x^{(\lambda+1)} \ldots x^{(\sigma)}$, les $x^{(\lambda)}$ étant choisis à volonté dans (ε).

Les groupes (ε) de rang maximum sont quasi-normaux.

MÉCANIQUE. — *Transformation du mouvement d'expansion en mouvement de rotation par la développante de cercle.* Note de M. L. Creux.

Le principe suivant a pour but la transformation directe du mouvement d'expansion en mouvement de rotation en évitant les transformations intermédiaires ordinairement indispensables.

Soit une développante de cercle; menons par le centre O de la circonférence développée et par l'origine A de la développante un axe dit *axe à l'origine*. Si l'on construit dans le même plan une développante identique O', dont l'axe à l'origine soit parallèle au premier et dirigé en sens inverse, on peut l'amener à avoir chacune de ses spires tangente en deux points à chaque spire identique de l'autre développante.

En effet, menons par O et O' une droite ZZ' et supposons que la développante O' occupe d'abord la position représentée par la spire pointillée de centre O''. Menons parallèlement à ZZ', BC normale à la courbe O et B''C'' normale à la courbe O''. Ces normales sont superposées et si l'on déplace la courbe O'' suivant ZZ', on peut amener le point C'' à coïncider avec le point C et les spires seront tangentes en ce point. Les normales DE et D'E', parallèles à ZZ', sont aussi superposées; DE = B'C, D'E' = BC, et comme

$DD' = BB'$, les points E et E′ coïncident et sont point de tangence. Chacune de ces normales prolongées coupera les spires en des points de tangence. La distance OO′ est constante et, ZZ′ ayant une orientation quelconque, les développantes peuvent se déplacer, l'une par rapport à l'autre, en restant toujours tangentes si on les soumet à l'une des deux conditions suivantes :

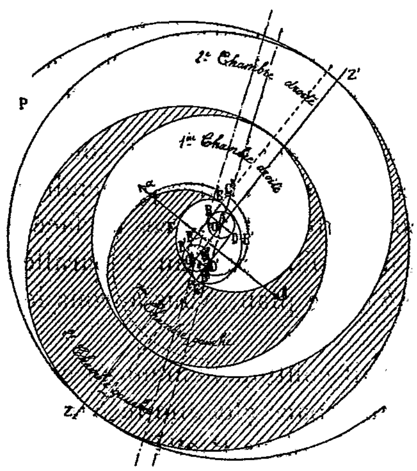
Première condition. — Les axes à l'origine sont toujours parallèles à eux-mêmes. OO′ étant constant, si O est fixe, O′ décrira une circonférence autour de lui, et réciproquement. Nous appellerons ce déplacement *mouvement de translation relatif*.

Deuxième condition. — Les centres O et O′ sont fixes. Les développantes pourront tourner autour de leurs centres respectifs, leurs axes à l'origine restant toujours parallèles entre eux. Nous appellerons ce déplacement *mouvement de rotation exaxé*. Pour un même système, ce mouvement est en sens inverse du premier.

Supposons que les développantes O et O′ soient les projections de surfaces courbes engendrées par des droites perpendiculaires au plan P de la figure et de hauteur constante h et que ces surfaces courbes soient fixées, la première au plan P, la seconde au plan P′ parallèle au plan de la figure et placé à une distance h de ce plan. Nous aurons le principe de l'appareil cherché.

En effet, si l'on introduit continuellement au centre un fluide sous pression, il se trouve dans un espace clos limité par les surfaces courbes projetées en CFEF′C et par les plans P et P′ maintenus à une distance constante h l'un de l'autre. Les pressions normales aux surfaces courbes tendent à écarter l'un de l'autre les segments CFE et EF′C. Il en résulte que la développante O fixée au plan P tendra à se déplacer par rapport à la développante O′ fixée au plan P′ et, ces deux actions étant concordantes, l'appareil prendra un des deux mouvements indiqués plus haut. L'espace CFEF′C augmentera de volume, et lorsque l'appareil aura fait un tour, cet espace se trouvera divisé en trois parties : une au centre CFEF′C ou chambre centrale et deux latérales ou premières chambres. Le mouvement continuant, les premières chambres s'éloignent du centre, augmentent de volume en raison directe de cet éloignement et le fluide qu'elles contiennent se détend. Au bout du second tour, elles occupent la place des deuxièmes chambres (voir la figure) et de nouvelles premières chambres se forment. On voit donc que le fluide se répartit dans des chambres de plus en plus éloignées du centre où il se détend d'autant plus qu'il n'y a plus de spires.

Les résultantes totales α et β sont égales, de direction opposée, appliquées au centre général de l'appareil, agissent chacune sur une des développantes, sont toujours perpendiculaires à ZZ′ et leurs actions s'additionnent. Chacune est égale à la somme des produits des pressions de chaque chambre par l'aire qui y est interceptée par les plans normaux ayant pour traces les normales BC ou DE prolongées. Cette valeur n'a que des variations pratiquement négligeables. La force expansive du fluide est donc transformée en un couple qu'on peut considérer comme constant.



Si la température est constante dans la chambre centrale, elle va en décroissant à mesure que le fluide se détend; mais les mêmes zones des parois sont toujours en contact avec du fluide à la même température et l'on évite ainsi les pertes thermiques considérables qui se produisent dans les machines alternatives.

Lorsqu'un appareil est bien rodé, les surfaces en contact n'ayant aucune tendance à se rapprocher arrivent à se toucher sans appuyer; elles ne s'usent donc plus et le faible jeu compris entre elles n'augmente pas. Le passage du fluide d'une chambre dans une autre ne donne pas lieu à une perte. Les seules fuites à évaluer sont celles des deux dernières chambres contenant du fluide très détendu et l'on peut les calculer facilement connaissant le jeu.