FOUCAULT ET SON PENDULE

La période d'oscillation T d'un pendule de FOUCAULT de longueur L est donnée par la formule :

$T= 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ ou g est l'accélération terrestre.

Si on élève au carré, il vient :

$T^2=4\pi^2 L/g$ ou $T^2= 4\pi^2\frac{L}{\frac{V^2}{R}}$

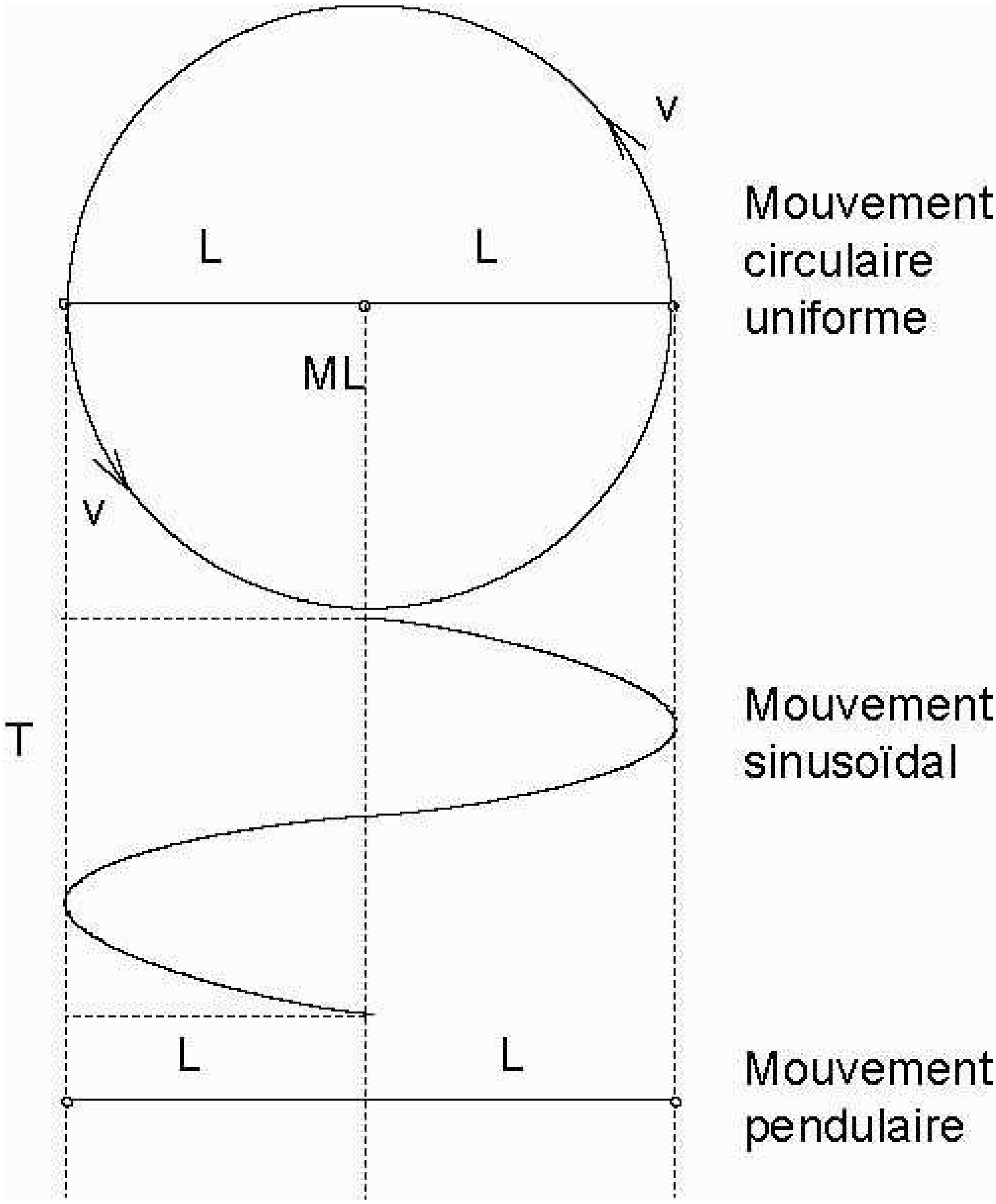
$T^2.V^2/R = 4\pi^2 L$ (1)

Le mouvement pendulaire est la projection sur une droite d'un mouvement sinusoïdal, lui-même projection d'un mouvement circulaire uniforme.
L'oscillation maximale du pendule correspond au mouvement circulaire de rayon L et de période T, il vient :
$2\pi L=Tv$ soit $4\pi^2L^2=T^2v^2$
$4\pi^2L = \frac{T^2v^2}{L} =T^2. \frac{v^2}{L}$ (2)
Et en rapprochant de (1) on a :
$4\pi^2 L = T^2. \frac{V^2}{R} = T^2 . \frac{v^2}{L}$ soit $\frac{V^2}{R} = \frac{v^2}{L}$

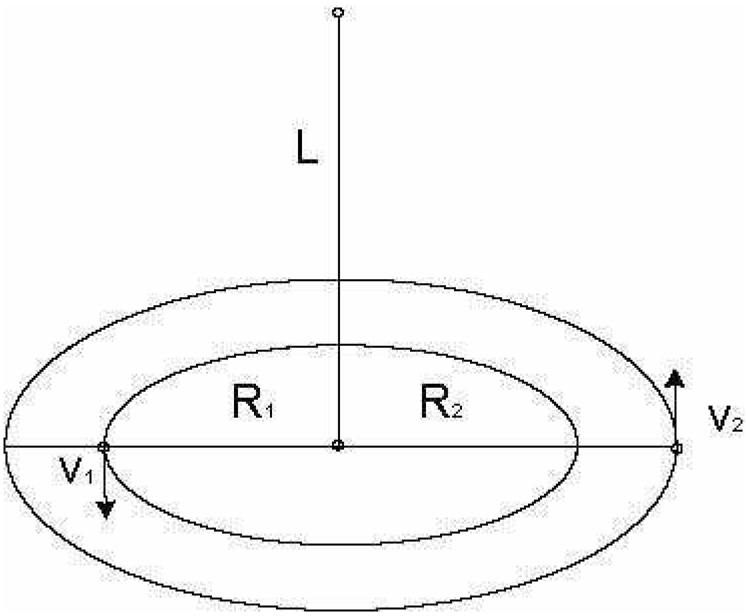
Ecrit autrement :

$\frac{v^2}{V^2} = \frac{L}{R} = \frac{Ŕ^2(M_L ;L)}{Ŕ'_2(M_T ;R_T)}$

Si on appelle M_L la masse théorique autour de laquelle tourne le pendule à distance L et vitesse v et M_T et R_T la masse et le rayon terrestre.



Considérons maintenant le même pendule L oscillant de valeurs d'amplitude R_1 et R_2 :



La formule générale d'oscillation s'écrit :

$T^2v^2=4\pi^2R^2$ ou $T^2=4\pi^2\frac{R^2}{v^2}$

Avec d automatiquement obtenu par T^2 avec la formule $2GdT^2=3\pi$

En multipliant les 2 termes par 2Gd, il vient :

$2GdT^2v^2=2Gd4\pi^2R^2$

Et comme $2GdT^2=3\pi$ on peut écrire :

$3\pi v^2=8\pi^2GdR^2$

$v^2= \frac{8\pi^2GdR^2}{3\pi} = \frac{8\pi GdR^2}{3}$

Soit, pour les 2 oscillations d'amplitude R_1et R_2

$\acute{R}_1^2= v_1^2 = \frac{8\pi GdR_1^2}{3}$

$\acute{R}_2^2 = v_2^2 = \frac{8\pi GdR_2^2}{3}$

$R_1.\acute{R}_1^2 = R_1v_1^2 = 2G \ . \ 4/3 \ \pi dR_1^3 = 2GM_1$

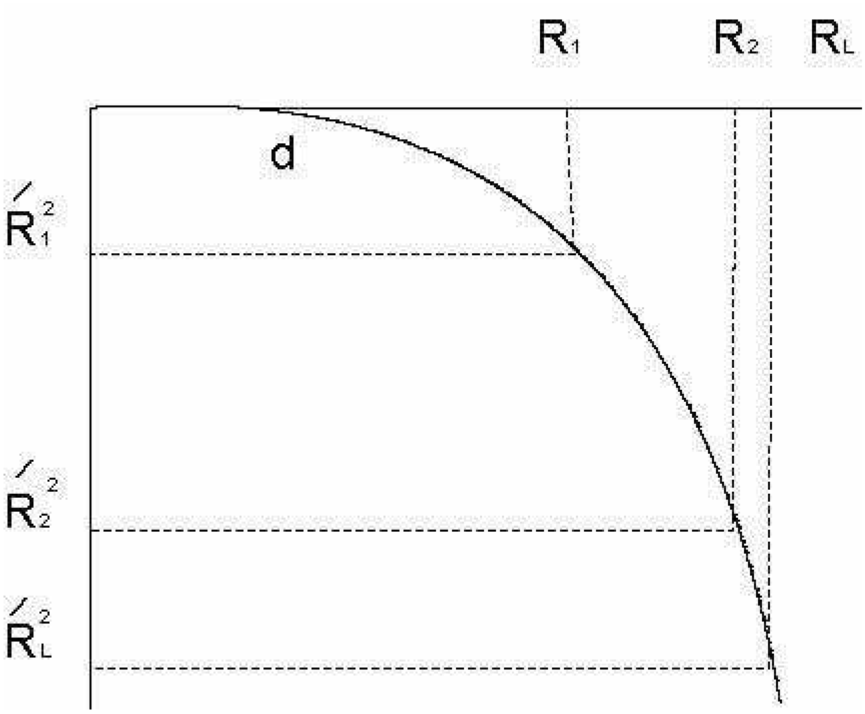
$R_2.\acute{R}_2^2 = R_2v_2^2 = 2G \ . \ 4/3 \ \pi dR_2^3 = 2GM_2$

$L.\acute{R}_L^2 = L.v^2 = 2G \ . \ 4/3 \ \pi dL^3 = 2GM_L$

$\frac{R_1^3}{T^2} = \frac{R_1v_1^2}{4\pi^2} = \frac{2GM_1}{4\pi^2}$

$\frac{R_2^3}{T^2} = \frac{R_2v_2^2}{4\pi^2} = \frac{2GM_2}{4\pi^2}$

$\frac{L^3}{T^2} = \frac{L.v^2}{4\pi^2} = \frac{2GM_L}{4\pi^2}$



On peut donc écrire que les 3 masses théoriques M_L, $M_{1,}$ et M_2 on la même densité, raison pour laquelle elles entraînent la même période d'oscillation ; et que leur masse est proportionnelle au cube de leur amplitude d'oscillation L, R_1 et R_2.