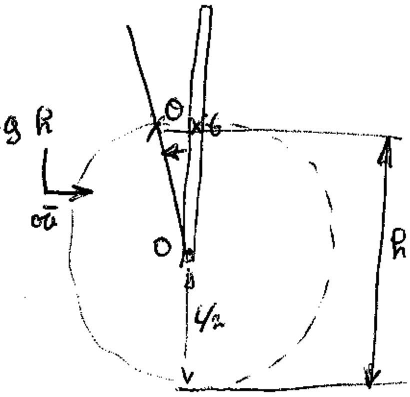
IMACS 3A / MECANIQUE

$\boxed{\text{TD n}^\circ 2}$ [HANDLE BAR]

1.° $E_p = Mg\,h$



$h = \frac{L}{2}(1+\cos\theta)$

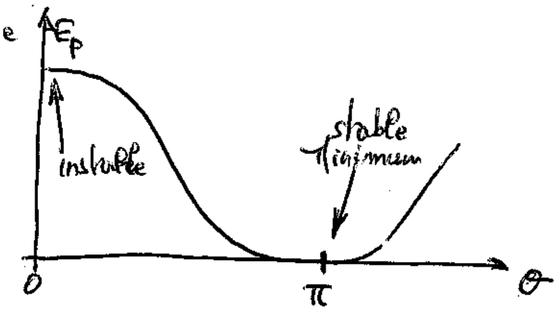
soit $\boxed{E_p = \frac{1}{2} Mg L (1+\cos\theta)}$

Equilibre pour $\frac{\partial E_p}{\partial \theta} = 0$ soit $\sin\theta = 0$ ou $\boxed{\begin{matrix}\theta = 0\\ \theta = \pi\end{matrix}}$

2.° Seul $\underline{\theta = \pi}$ est stable, si on trace

il faut être sur un minimum d'energie soit

$\boxed{\frac{\partial^2 E_p}{\partial \theta^2} > 0}$



3.° $E_p = Mg\frac{L}{2}(1+\cos\theta) + \frac{1}{2}k_r\theta^2$

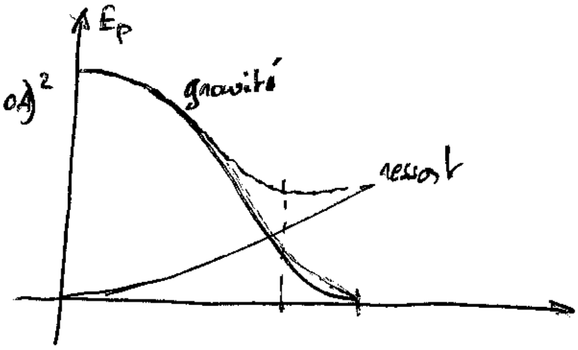
4.° $\frac{\partial E_p}{\partial \theta} = -Mg\frac{L}{2}\sin\theta + k_r\theta$ → $\theta = 0$

$\frac{\partial^2 E}{\partial \theta^2} = -Mg\frac{L}{2}\cos\theta + k_r > 0$ pour $\theta = 0$ si $\boxed{k_r > Mg\frac{L}{2}}$

5.° $E_p = Mg\frac{L}{2}(1+\cos\theta) + \frac{1}{2}\times 2k_L\cdot(\theta \cdot OA)^2$

soit $k_r = 2k_L \cdot OA^2$

ou $k_{L\,\text{mini}} = \frac{k_r}{2OA^2} = \frac{MgL}{4OA^2}$



6.° $k_L = \frac{MgL}{4OA^2} = \cancel{1175}$ N/m

Par travaux virtuels :

$\frac{\partial E_p}{\partial \theta} = F.L$ car $dE_p = dW$

$\frac{\partial E_p}{\partial \theta}d\theta = F.dx = L\,d\theta$

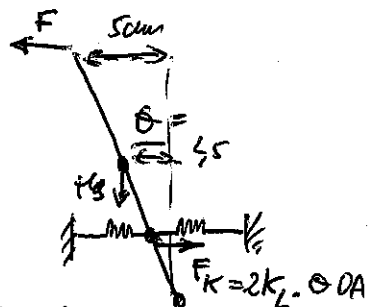
D'où $F = -Mg\frac{1}{2}\theta + 2k_L\frac{OA^2}{L}\cdot\theta$

où $\theta = \frac{0{,}05}{L} = 0{,}042$ rad

AN. : $F = 0{,}\cancel{41}$ N soit $\approx \cancel{40}$ g

↳ On peut encore augmenter k_L

Par PFS :



Moment : $FL + Mg\theta\frac{L}{2} + F_K\,OA = 0$

$F = 2k_L\frac{OA^2}{L}\theta - \frac{Mg\theta}{2}$

idem TV