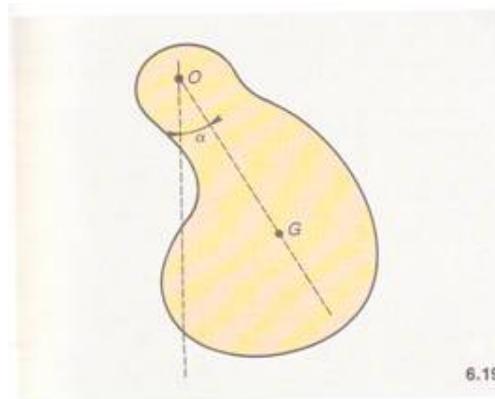


ENERGIE POTENTIELLE DE PESANTEUR – ENERGIE MECANIQUE 2

I/- Un pendule pesant est assujéti à tourner autour d'un axe horizontal passant par O (voir figure ci-dessous). Sa masse est $m = 5\text{kg}$, son centre d'inertie G est à la distance $a = OG = 0,6\text{m}$ de l'axe de suspension O; le moment d'inertie du solide par rapport à l'axe est $J = 0,5\text{kg.m}^2$. On repère la position du solide par l'angle α , angle entre la verticale et OG.

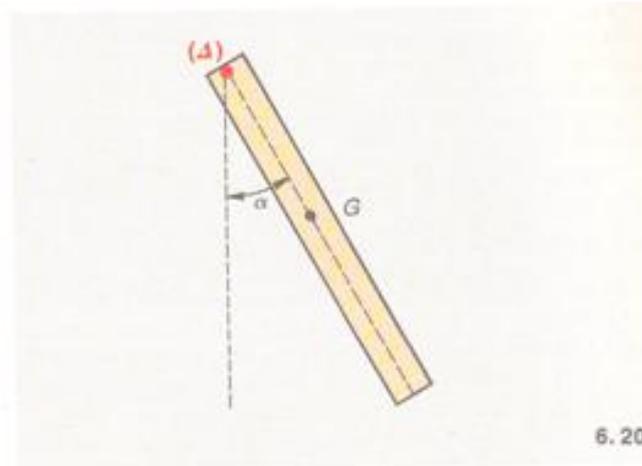
Dans tout le problème on néglige les frottements.



- 1/ Tracer le graphique représentant l'énergie potentielle de pesanteur du système en fonction de α pour $-\pi < \alpha < +\pi$. On prendra $\epsilon_p = 0$ pour $\alpha = 0$.
- 2/ Pour $\alpha_0 = \pi$, le système est en équilibre instable. Un léger déséquilibre suffit à le faire basculer. Calculer alors sa vitesse angulaire ω_0 lorsqu'il passe par la position d'équilibre stable $\alpha = 0$.
- 3/ Au cours d'une expérience, on lance le pendule avec une vitesse initiale $\omega_1 = \omega_0/2$ à partir de la position $\alpha = 0$. Etudier son mouvement ultérieur.
- 4/ Au cours d'une autre expérience, on le lance avec une vitesse initiale $\omega_2 = 2\omega_0$. Etudier le mouvement ultérieur.
- 5/ Nous voulons maintenant que le pendule oscille entre $-\frac{\pi}{2}$ et $+\frac{\pi}{2}$. Quelle doit être sa vitesse angulaire en $\alpha = 0$?

Donnée: $g = 10\text{m.s}^{-2}$

III/- Un pendule pesant (voir figure ci-après) est constitué par une règle de longueur $l = 1\text{m}$, de masse $m = 1\text{kg}$, mobile autour d'un axe horizontal passant par l'une de ses extrémités. Par rapport à cet axe, le moment d'inertie de la règle vaut $J = 0,3\text{ kg.m}^2$



1/ A quelles forces est soumise la règle? Donner les conditions d'équilibre.

2/ On écarte le pendule d'un angle α avec la verticale. Donner l'expression de l'énergie potentielle ϵ_p en fonction de α . Représenter graphiquement ϵ_p en fonction de $\alpha_m = 60^\circ$, puis abandonné sans vitesse initiale. Donner l'expression de l'énergie mécanique du système oscillant en fonction de α et de ω , vitesse angulaire du pendule. On néglige les frottements.

Donnée: $g = 10\text{ m.s}^{-2}$