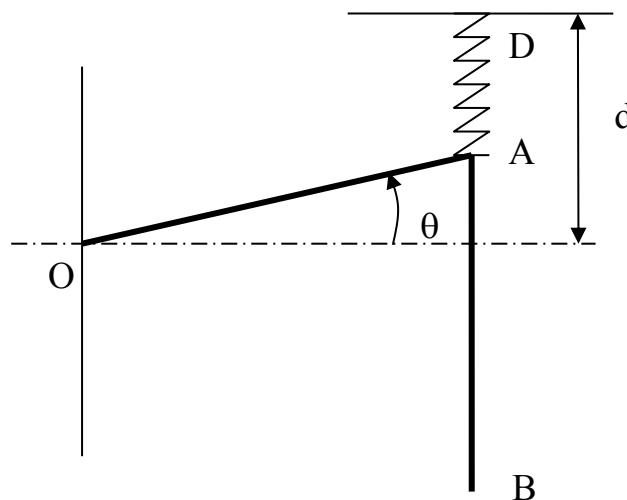


Mécanique Vibrationnelle
40 mn

Calculatrice et Aide-mémoire A4 recto-verso autorisés
Données numériques en fin de sujet

Un système est constitué d'une barre OA, de masse m , de longueur L , repérée par rapport à l'horizontale par un angle θ , et d'une barre AB identique à OA, verticale. Les deux barres sont parfaitement articulées en A, et la barre AB est contrainte de se déplacer en restant verticale, sans frottement. L'articulation O est parfaite, et munie d'un ressort spiral de constante de torsion c , de torsion nulle quand $\theta = 0$, et opérant un amortissement visqueux (fluide) de constante χ . Un ressort linéaire de masse négligeable et de constante de raideur k permet la suspension du système en D. La longueur au repos du ressort linéaire est ℓ_0 . L'angle θ est suffisamment petit pour pouvoir considérer que le ressort reste vertical.



Rappels pour le ressort spiral en O:

- L'énergie potentielle du couple de rappel est $E_p(R_{\text{spiral}}) = c\theta^2/2$
- La puissance développée par le couple d'amortissement est $P(R_{\text{spiral}}) = -\chi \dot{\theta}^2$

1: Etablir l'équation du mouvement du système. Réduire l'équation différentielle précédente pour de faibles amplitudes de mouvement.

2: Calculer d pour obtenir $\theta = 0$ à l'équilibre. Réécrire l'équation différentielle en conséquence.

3: Calculer la pulsation propre du mouvement, et le coefficient d'amortissement. Le mouvement est-il pseudo-périodique (justifier) ?

Données : On donne: $k = 1000 \text{ N/m}$; $c = 2 \text{ N.m.rd}^{-1}$; $\chi = 2 \text{ N.m.s. rd}^{-1}$; $L = 1 \text{ m}$; $m = 10 \text{ kg}$.