

Mécanique
1,5 heure

Aucun document ni calculatrice autorisés
Tous les exercices sont indépendants

1: Cours

11: Énoncer le théorème de Huyghens pour le moment d'inertie (schéma nécessaire)

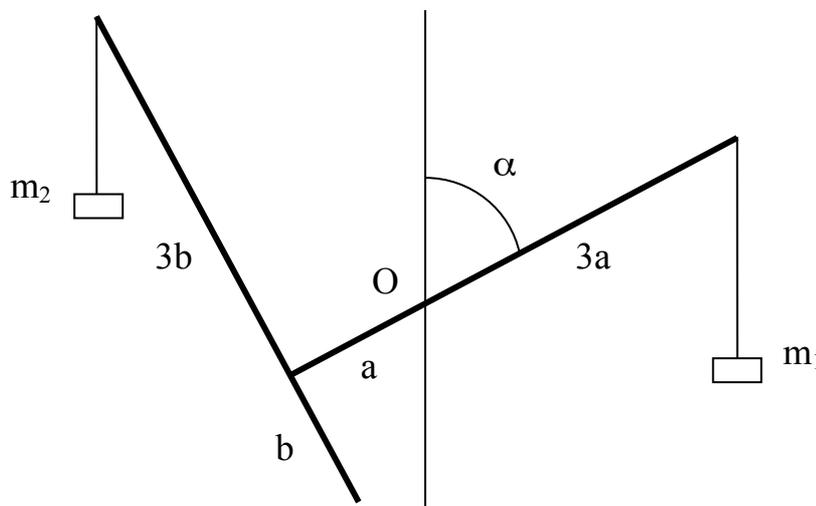
12: Rappeler l'expression de l'énergie cinétique E_c d'un solide de masse M , de centre de masse G , dans les cas suivants :

- Solide en translation
- Solide en rotation par rapport à un axe fixe $\Delta(O, \vec{u})$, de vecteur vitesse de rotation $\vec{\Omega} = \omega \vec{u}$
- Solide en mouvement quelconque

13: Donner les expressions des quatre théorèmes de dynamique du solide

2 : Statique du solide

Un système constitué de deux barres perpendiculaires entre elles peut tourner sans frottement autour d'un axe horizontal passant par O et perpendiculaire à la feuille. On considère le système à l'équilibre. La barre de longueur $4a$ possède une masse M_1 , et la barre de longueur $4b$ une masse M_2 . On accroche aux extrémités de ces deux barres deux masses m_1 et m_2 respectivement. Quelle que soit la valeur de α , les fils reliant les masses aux barres restent verticaux.



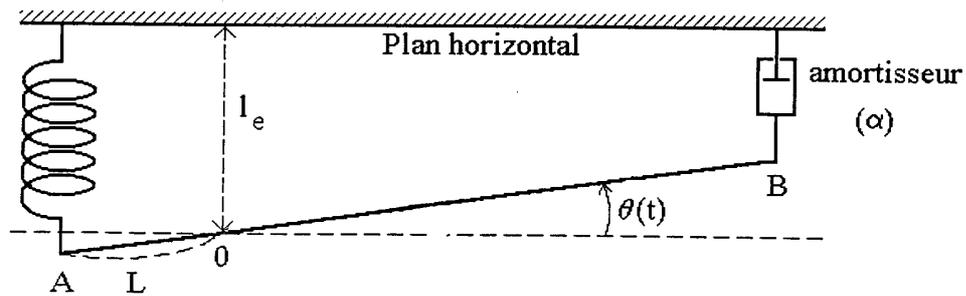
21: Donner l'expression de la réaction \vec{R} de l'axe de rotation sur le système.

22: Quelle condition vérifie l'angle α en fonction de a , b et des masses ?

3: Moment d'inertie d'une boule creuse

Déterminer le moment d'inertie d'une boule creuse homogène, de masse volumique ρ , de masse m , de rayon interne R_1 et de rayon externe R_2 , par rapport à l'un de ses diamètres.

4: Oscillations 1D



Une barre AB homogène, filiforme, de masse M , de longueur $4L$, est mobile sans frottement autour d'un axe horizontal perpendiculaire à la barre, passant par O .

La position de la barre est repérée par l'angle θ avec le plan horizontal. Cet angle sera suffisamment petit pour que l'axe du ressort soit considéré comme constamment vertical.

41: Etablir l'équation du mouvement.

42: Quelle relation doit vérifier k , la raideur du ressort, pour que la barre soit horizontale à l'équilibre ?

43: Cette condition étant satisfaite, réécrire l'équation. Quel est le type de mouvement décrit par la barre ?