

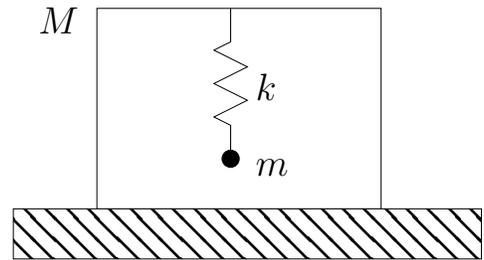
Série 04 : Problèmes à contraintes

Question conceptuelle

Un tourne-disque tourne à vitesse angulaire constante. Est-ce qu'un point du bord a une accélération radiale et/ou tangentielle? Si la vitesse angulaire croît uniformément, est-ce qu'un point du bord a une accélération radiale et/ou tangentielle? Dans quel cas les normes des deux composantes sont-elles égales?

1 Ressort dans une boîte

Une boîte fermée de masse M est posée sur une table. A l'intérieur, une bille de masse m est fixée au couvercle par un ressort de raideur k et de longueur à vide l_0 . Quelle doit être l'amplitude minimale A des oscillations verticales de la bille pour que la boîte décolle de la table? On suppose que les valeurs de l_0 et k sont suffisamment grandes pour que la bille ne tape ni le couvercle, ni la table, avant que la boîte ne décolle.



Indication : traiter la bille et la boîte comme des points matériels.

2 Point sur un cylindre

Un point matériel est astreint à se déplacer sur un cylindre infiniment long et de rayon R . Le point matériel est attiré vers un point O sur l'axe du cylindre par une force proportionnelle à la distance du point matériel au point O . Il n'y a pas d'effet de pesanteur ni de friction.

- Enumérer les forces subies par le point matériel. Faire un dessin représentant ces forces ainsi que le repère associé aux coordonnées cylindriques.
- Ecrire les équations du mouvement et les projeter sur ce repère.
- Décrire le mouvement du point matériel. Pour cela, résoudre les équations du mouvement.
- Discuter le sens de la force de liaison \vec{N} en fonction des conditions initiales.

3 Chute sur sphère

Un corps pesant de masse m est posé au sommet d'une demi-sphère de rayon R . Il commence à glisser sans frottement.

- Ecrire les équations du mouvement sans les résoudre.
- Trouver le point D de décollement.

Indication : Utiliser la relation intégrale $\int \dot{\theta} \ddot{\theta} dt = \frac{1}{2} \dot{\theta}^2 + \text{cste}$.