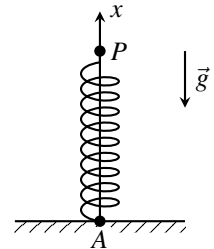


DM de physique n° 10

Exercice : Saut d'un ressort

Deux masses ponctuelles sont placées aux extrémités d'un ressort élastique de longueur à vide ℓ_0 et de raideur k . Le point A de masse M est en contact avec la sol. Le point P de masse m est situé à l'extrémité supérieure. On suppose que les masses se déplacent uniquement le long de l'axe vertical (Ox). Dans un premier temps on suppose que le point A est fixe.



1. Déterminer la longueur du ressort à l'équilibre.

À la date $t = 0$ on lance le point P verticalement, vers le haut, avec une vitesse v_0 , depuis sa position d'équilibre. On définit l'origine O du repère au niveau de cette position d'équilibre.

2. Établir l'équation différentielle vérifiée par la position $x(t)$ du point P . Exprimer la période des oscillations.

3. Déterminer $x(t)$ à tout instant $t > 0$. Quelle est l'amplitude des oscillations ?

Dans les questions qui suivent on cherche à savoir si la masse M située en A peut décoller du sol.

4. Faire le bilan des forces extérieures qui s'exercent sur le point A .

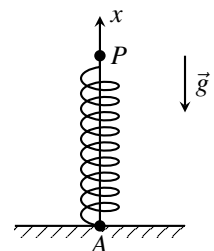
5. Exprimer en fonction du temps la réaction du sol sur le point A , tant que le contact est maintenu.

6. Montrer que A décolle à condition que P soit lancé avec une vitesse initiale supérieure à une valeur v_m que l'on exprimera en fonction des données du problème.

DM de physique n° 10

Exercice : Saut d'un ressort

Deux masses ponctuelles sont placées aux extrémités d'un ressort élastique de longueur à vide ℓ_0 et de raideur k . Le point A de masse M est en contact avec la sol. Le point P de masse m est situé à l'extrémité supérieure. On suppose que les masses se déplacent uniquement le long de l'axe vertical (Ox). Dans un premier temps on suppose que le point A est fixe.



1. Déterminer la longueur du ressort à l'équilibre.

À la date $t = 0$ on lance le point P verticalement, vers le haut, avec une vitesse v_0 , depuis sa position d'équilibre. On définit l'origine O du repère au niveau de cette position d'équilibre.

2. Établir l'équation différentielle vérifiée par la position $x(t)$ du point P . Exprimer la période des oscillations.

3. Déterminer $x(t)$ à tout instant $t > 0$. Quelle est l'amplitude des oscillations ?

Dans les questions qui suivent on cherche à savoir si la masse M située en A peut décoller du sol.

4. Faire le bilan des forces extérieures qui s'exercent sur le point A .

5. Exprimer en fonction du temps la réaction du sol sur le point A , tant que le contact est maintenu.

6. Montrer que A décolle à condition que P soit lancé avec une vitesse initiale supérieure à une valeur v_m que l'on exprimera en fonction des données du problème.