

systèmes mécaniques , équilibre d'un solide soumis à 3 forces (1)

Exercice n° 1 :

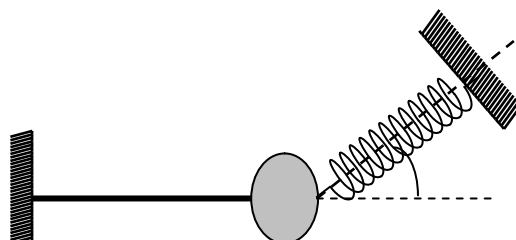
A-1-définir un système déformable et un système indéformable

2-on considère le dispositif suivant

Un solide **S** de masse m est accroché

à l'une des extrémités d'un ressort de raideur , l'autre extrémité du ressort est

Fixe en un point A. De l'autre coté, le solide **S** est attaché à un fil horizontal collé à un mur en un point B



a-Faire le bilan des forces qui s'exercent sur (S)

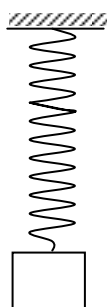
b-on considère le système (S)

Préciser les forces extérieures exercées sur (S)

B-On accroche un solide (S) de masse m à un ressort

de longueur à vide $\ell_0 = 0,22$ m et de raideur $K = 50$ Nm⁻¹.

A l'équilibre le ressort prend la longueur $\ell = 0,25$ m.



1- Préciser les forces exercées sur le solide S.

2- Représenter ces forces sur la figure.

3- Ecrire la condition d'équilibre du solide (S).

4- a- Exprimer la valeur de la tension du ressort $\|\vec{T}\|$ en fonction de K , ℓ et ℓ_0 .

b- Calculer $\|\vec{T}\|$.

5- a- Donner la valeur de $\|\vec{P}\|$.

b- Calculer la masse m de ce solide. On donne $\|\vec{g}\| = 10$ Nkg⁻¹.

Exercice n° 2 :

On considère deux plans (**P1**) et (**P2**) inclinés d'un même angle $\alpha = 30^\circ$ par rapport à l'horizontale.

(**S**) est un solide de masse **m**.

(**R**) est un ressort de masse négligeable, de longueur à vide **l0 = 20 cm** et de constante de raideur **k = 100 N.m-1**.

I. Le solide (**S**) est placé sur le plan (**P1**). Le contact est supposé sans frottement. (Figure 1)

A l'équilibre le ressort s'allonge de $\Delta l = 2 \text{ cm}$.

1) Faire le bilan des forces extérieures qui s'exercent sur le solide (**S**) et les représenter.

2) Calculer la valeur de la tension du ressort. T1

3) Ecrire la condition d'équilibre du solide (**S**).

4) Déterminer à l'équilibre :

a. La valeur de la masse **m** du solide (**S**).

b. La valeur de la réaction du plan incliné (**P1**). R

II. Le solide (**S**) est placé maintenant sur le plan (**P2**). (Figure 2)

A l'équilibre la longueur du ressort est **l2 = 21,5 cm**.

1) Calculer la nouvelle valeur de la tension du T2 ressort.

2) En déduire que le contact entre (**S**) et le plan incliné (**P2**) se fait avec frottement.

3) Déterminer la valeur de la force de frottement . f

On donne $g = 10 \text{ N.kg-1}$.

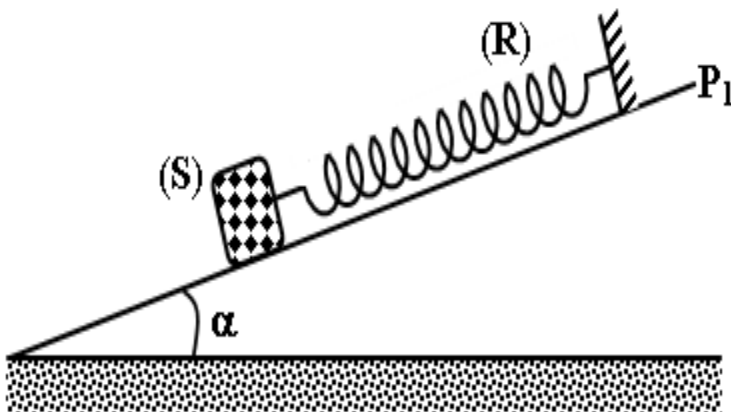


Figure 1

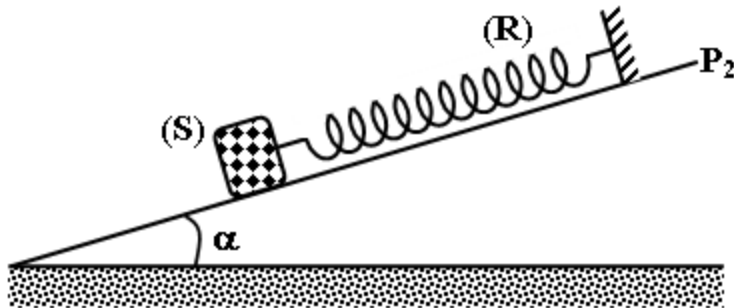


Figure 2

Exercice n° 3 :

Un corps (C) de poids = **20 N** repose sans frottement sur un plan incliné faisant un angle $\alpha = 30^\circ$ par rapport à l'horizontale. Il est maintenu fixe à l'aide d'un ressort de masse négligeable, de raideur $k = 500 \text{ N.m}^{-1}$, de longueur initiale $L_0 = 20 \text{ cm}$ et faisant un angle $\beta = 15^\circ$ par rapport au plan incliné. P

- 1) Représenter les forces exercées sur le corps (C).
- 2) Ecrire la condition d'équilibre du corps (C).
- 3) Déterminer la valeur de la tension du ressort. T
- 4) Déduire sa longueur L.
- 5) En réalité les frottements ne sont pas négligeables et sont équivalentes à une force f parallèle au plan incliné et dirigée vers le haut. La valeur de la tension du ressort est dans ce cas $T' = 8,4 \text{ N}$.

Ecrire la nouvelle condition d'équilibre du corps (C) et déduire la valeur de la force de frottement. f