

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

**Exercice n° 1 :**

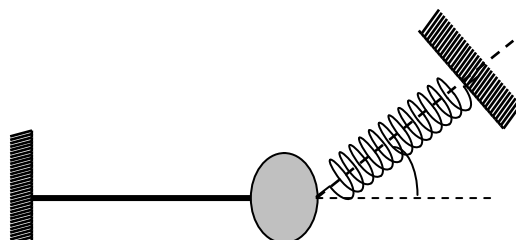
A-1-définir un système déformable et un système indéformable

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)

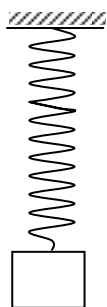
b-on considère le système (S)

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<sup>-1</sup>.

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  $K$ ,  $\ell$  et  $\ell_0$ .

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<sup>-1</sup>.

## 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  $l_0 = 20 \text{ cm}$  et de constante de raideur  $k = 100 \text{ N.m}^{-1}$ .

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.  $T_1$

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  $l_2 = 21,5 \text{ cm}$ .

1) Calculer la nouvelle valeur de la tension du  $T_2$  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  $g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$ .

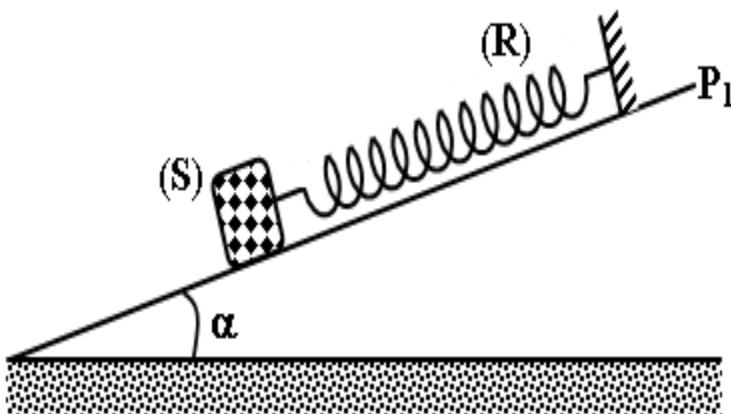


Figure 1

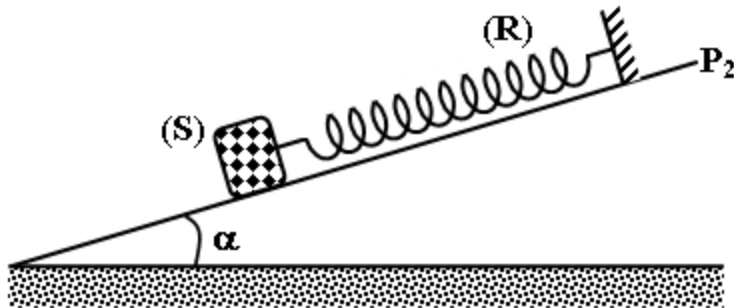


Figure 2

### 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.  $f$