

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

**Exercice n° 1 :**

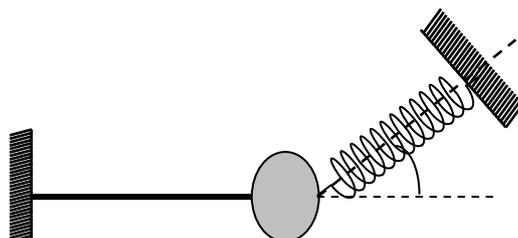
A-1-définir un système déformable et un système indéformable

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  $K = 50 \text{ Nm}^{-1}$ .

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  $K$ ,  $\ell$  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  $\|\vec{g}\| = 10 \text{ Nkg}^{-1}$ .

## 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  $l_0 = 20 \text{ cm}$  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 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  $g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$ .

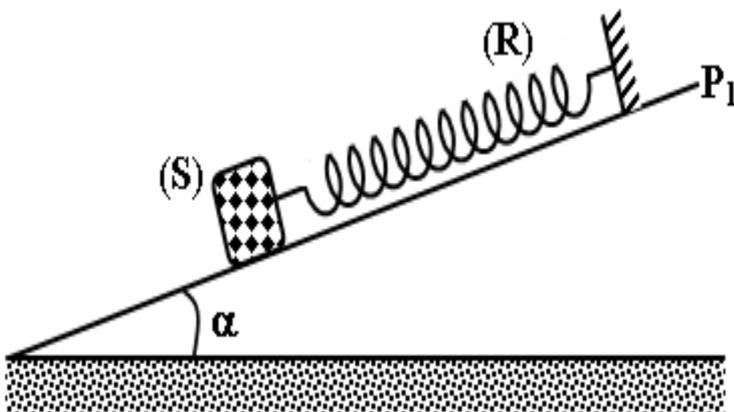


Figure 1

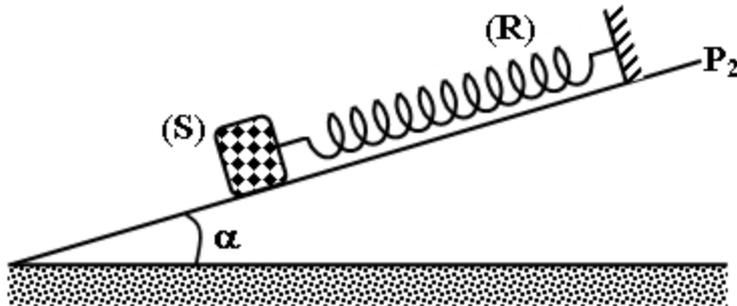


Figure 2

### 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.  $f$