

# INSTITUTION SAINTE FATIMA/ SERIE D'EXERCICES SUR EQUILIBRE D'UN SOLIDE SOUMIS A DES FORCES NON PARALLELES

## EXERCICE 1

1. Deux solides  $S_1$  et  $S_2$  de masses respectives  $m_1$  et  $m_2$  sont reliés par un fil inextensible de masse négligeable passant par une poulie. Les plans inclinés et les objets  $S_1$  et  $S_2$  sont parfaitement lisses. L'ensemble est en équilibre (voir figure 1).

1.1. Reproduire la figure 1 et y représenter toutes les forces extérieures qui s'exercent sur chaque solide

1.2. A partir de la condition d'équilibre appliquée à chaque solide établir une relation entre  $m_1$ ,  $m_2$ ,  $\alpha_1$ , et  $\alpha_2$ .

1.3. Cet équilibre est réalisé avec  $m_2=200\text{ g}$  ;  $\alpha_1=20^\circ$  et  $\alpha_2=30^\circ$ . Déterminer la valeur de la masse  $m_1$  du solide ( $S_1$ ).

3. On considère maintenant le dispositif de la figure (2). Les solides  $S_1$  et  $S_2$  sont reliés toujours par un fil inextensible de masse négligeable passant par une poulie. Le solide  $S_2$  repose sur un plan horizontal, il est accroché à l'une de ces extrémités à un ressort de constante de raideur  $K=400\text{ N/m}$ . A l'équilibre  $S_1$  est allongé de 50 cm. Répondre aux mêmes questions qu'en 1.

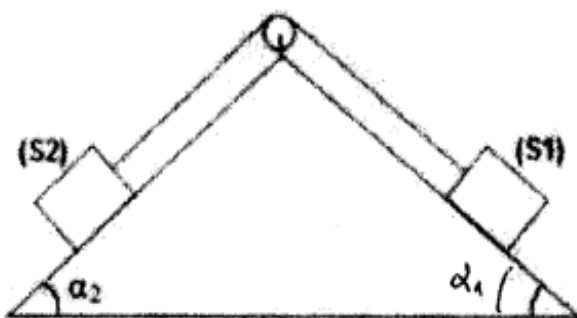


figure - 1

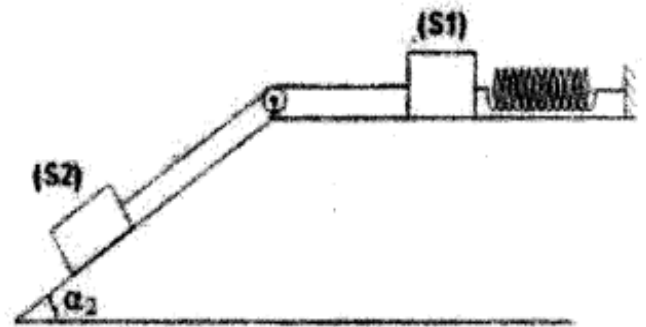


Figure 2

## EXERCICE 2

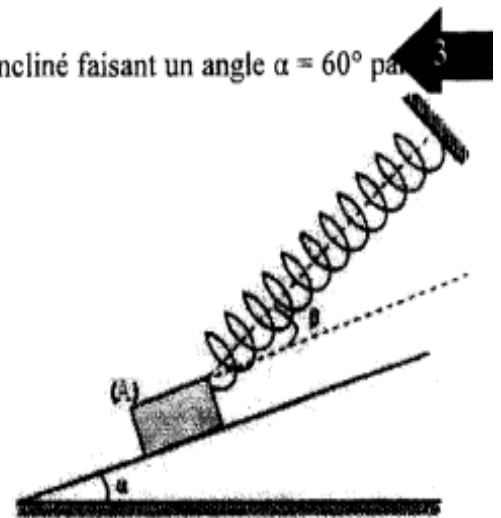
Un corps (A) homogène de masse  $m=2\text{ kg}$  repose sans frottement sur un plan incliné faisant un angle  $\alpha=60^\circ$  par rapport à l'horizontale. Il est maintenu fixe à l'aide d'un ressort de masse négligeable, de constante raideur  $k=500\text{ N.m}^{-1}$ , de longueur à vide  $l_0=20\text{ cm}$  et faisant un angle  $\beta=30^\circ$  par rapport au plan incliné.

1. Représenter les forces qui s'exercent sur le corps (A).

2. Rappeler les conditions pour avoir l'équilibre du corps (A).

3. Déterminer la valeur de la tension du ressort ainsi que sa longueur  $L$ .

4. En réalité les frottements ne sont pas négligeables et sont équivalentes à une force parallèle au plan incliné et dirigée vers le haut. La valeur de la tension du ressort est dans ce cas 10 N. Trouver la valeur  $f$  de la force de frottement.



## EXERCICE 3

Une barre AB de poids  $P=4\sqrt{3}\text{ N}$  est fixée à un mur vertical au point A et à un ressort de raideur  $k$  au point B.

A l'équilibre la barre (AB) est perpendiculaire à la verticale, l'axe du

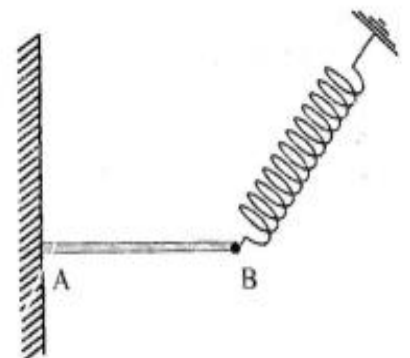
ressort fait avec la verticale un angle  $\alpha=30^\circ$  et la direction de la réaction  $\vec{R}_A$  du mur sur la barre fait avec la barre un angle  $\beta=60^\circ$ .

1/ Faire l'inventaire des forces qui s'exercent sur la barre puis les représenter.

2/ Calculer l'intensité des différentes forces qui s'exercent sur la barre.

3/ En déduire l'allongement  $x$  du ressort à l'équilibre.

On donne:  $k=100\text{ N/m}$ .



#### EXERCICE 4

On considère le dispositif ci-dessous (voir figure 2). Un ressort de constante de raideur  $k=50\text{N.m}^{-1}$  est fixé en A. Un solide de masse  $m=1\text{kg}$  est accroché à l'extrémité B. L'axe du ressort est maintenu en équilibre suivant la ligne de plus grande pente d'un plan incliné d'angle  $\alpha=45^\circ$  par rapport au plan horizontal.

1/ Représenter les forces qui s'exercent sur le solide (les frottements sont supposés nuls).

2/ Déterminer les intensités de ces forces. Calculer la diminution de longueur  $x$  du ressort.

3/ On reprend le dispositif précédent en le modifiant comme le montre la figure 3. Le fil est inextensible de masse négligeable et passe sur la gorge d'une poulie (C). Quelle doit être la valeur de  $m'$  pour que le ressort ne soit ni allongé ni comprimé?

