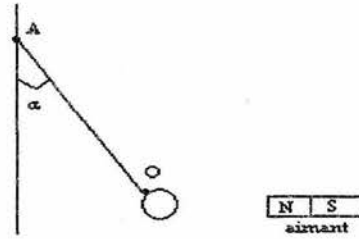


**EQUILIBRE D'UN SOLIDE SOUMIS A DES FORCES NON PARALLELES**

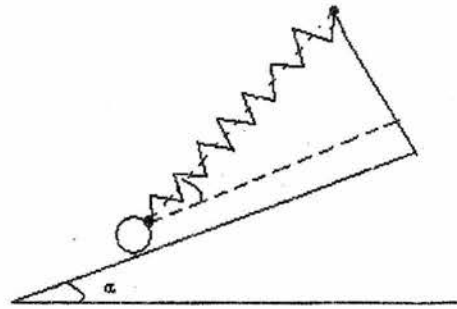
**Exercice 1**

Une petite bille d'acier, de poids  $P=5.10^{-2}N$ , est attachée à un support vertical de nylon AO. En outre, un aimant exerce sur elle une force magnétique horizontale attractive. A l'équilibre, le fil est incliné d'un angle  $\alpha=20^\circ$ . Calculer l'intensité de la force magnétique ainsi que la valeur de la tension du fil.



**Exercice 2**

Une sphère homogène de masse  $m=1,7kg$  repose sans frottement sur un plan lisse incliné d'un angle  $\alpha = 40^\circ$  avec l'horizontale. La sphère est maintenue sur le plan incliné par l'intermédiaire d'un ressort faisant un angle  $\beta$  avec la ligne de plus grande pente du plan.

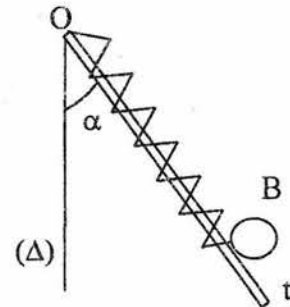


- 1/ Faire le bilan des forces qui s'exercent sur la sphère.
- 2/ Donner l'expression de la force T exercée par le ressort sur la sphère en fonction de l'angle  $\beta$ .
- 3/ Calculer T pour  $\beta=0^\circ$  ;  $\beta=25^\circ$  et  $\beta=45^\circ$ .
- 4/ En déduire pour chaque cas l'allongement de ce ressort de raideur  $k=60N/m$ .

**Exercice 3**

Une bille d'acier B de masse  $m=0,1kg$  est fixée à l'extrémité d'un ressort dont l'autre extrémité est fixée en un point O à une tige verticale ( $\Delta$ ). L'ensemble est maintenu rigidement par une tige t qui fait un angle  $\alpha=30^\circ$  avec la verticale.

- 1/ Quelles sont les forces appliquées à la bille? Ecrire la condition d'équilibre de la bille.
- 2/ Calculer les intensités de la tension T du ressort et la réaction R de la tige t.
- 3/ On supprime la tige t. Conserve-t-elle son équilibre ?
- 4/ La tige est supprimée. On approche de la bille B un aimant.



La bille subit une force magnétique f horizontale. Quels doivent être

le sens et l'intensité de f pour que la bille B soit en équilibre, le ressort faisant un angle  $\alpha=30^\circ$  avec  $\Delta$ ?

- 5/ Calculer dans ce cas la nouvelle tension du ressort,  $g=10N/kg$ .

**Exercice 4**

1/ Un solide S de poids  $P=100 N$  est maintenu en équilibre sur un plan incliné d'un angle  $\alpha$  par rapport à l'horizontal grâce à un fil (figure 1 ci-dessous).

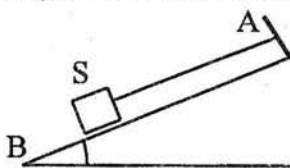


Figure 1

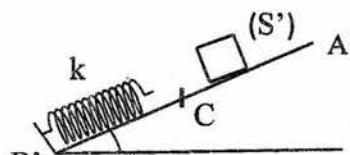


Figure 2

Le support du plan incliné AB est lisse.

- a/ Faire le bilan des forces appliquées au solide (S).
- b/ Représenter ces forces puis déterminer leurs intensités par la méthode analytique.

2/ Un solide (S') de poids P' glisse sur un support oblique A'B' (figure.2 ci-dessus). La partie A'C de ce plan est rugueuse et la partie CB' lisse.

a/ Le solide S' s'arrête entre A' et C. Exprimer les composantes tangentielle f et normale  $R_n$  de la réaction du plan A'C en fonction de P' et  $\alpha$ . Comparer la direction de cette force de réaction à celle du vecteur poids du solide S'.

b/ On déplace le solide S' et on le pose sur le plan CB' au-delà du point C (figure.2). Il glisse puis se met en contact avec un ressort de constante de raideur k. Le solide S' s'immobilise alors quand le ressort est comprimé d'une quantité x. Représenter les forces s'exerçant sur le solide S' dans cet état d'équilibre puis exprimer l'intensité de la force exercée par le ressort sur S' en fonction de P' et  $\alpha$ .

c/ Considérant les résultats a/ et b/, exprimer l'intensité f des forces de frottement du plan A'C en fonction de x et de k.

d/ Calculer dans l'ordre f,  $R_n$ , la réaction R du plan A'C, et la masse m' du solide S'.

On donne:  $k=50 \text{ N/m}$ ,  $g=10 \text{ N/kg}$ ,  $x=8 \text{ cm}$ ,  $\alpha=30^\circ$ .

e/ Calculer l'angle  $\beta$  que fait la direction de la réaction du plan, A'C avec celle du plan incliné A'B'

### Exercice 5

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  $R_A$  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 6

Le dispositif ci-contre maintient en équilibre une tige homogène OB de masse  $m=3 \text{ kg}$  et de longueur

$L=80 \text{ cm}$  mobile autour de l'axe ( $\Delta$ ) passant par O. La tige fait avec le mur vertical un angle  $\alpha = 30^\circ$  et la direction du ressort AC est perpendiculaire à la tige.

1/ Représenter les forces extérieures qui s'exercent sur la tige.

2/ Calculer l'allongement du ressort.

3/ Déterminer les caractéristiques de la réaction du mur sur la tige.

On donne:  $BC = 20 \text{ cm}$ ;  $k = 200 \text{ N/m}$ ;  $g = 10 \text{ N/kg}$ .

### Exercice 7

Une barre AB de poids négligeable est disposée horizontalement contre un mur. En A sont accrochés un corps de masse m et un filin OA. La

force exercée en B par le mur sur la barre est appelée  $R_B$  et

la force exercée par le filin sur la barre  $T_f$ .

1/ Indiquer sur un schéma les forces s'exerçant sur la barre.

2/ Faire l'étude de l'équilibre de la barre. En déduire, l'intensité  $T_f$  de la tension du filin et l'intensité  $R_B$  de la force exercée en B par le mur sur la barre.

3/ Etablir une relation entre  $R_B$ ,  $T_f$ , AB et OA. Données :  $m = 15 \text{ kg}$ ;  $g = 10 \text{ N/Kg}$ ;  $\theta = 30^\circ$ .

