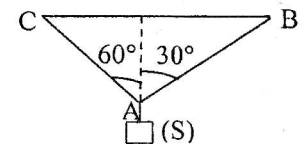


**EXERCICES SUR EQUILIBRE D'UN SOLIDE SOUMIS A DES FORCES NON PARALLELES.**

**EXERCICE 1:**

Un solide (S) de masse  $m=50\text{kg}$  est suspendu à un crochet qui est maintenu par deux câbles AB et AC (voir figure). Déterminer la tension dans les câbles AB et AC. On donne  $g=10\text{N/kg}$ .

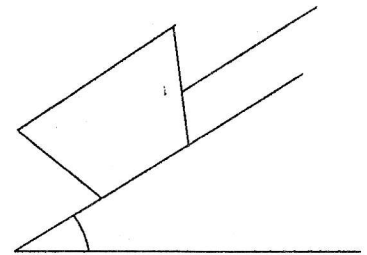


**EXERCICE 2:**

Lors de la construction du phare de N'Gor, on montait les matériaux de construction à l'aide d'un grand plan incliné. L'angle de ce plan incliné a pour mesure  $\alpha=38^\circ$ .

1/ Rempli de matériaux, un charriot est retenu par une corde parallèle au plan incliné. La masse du charriot et de chargement est  $M=500\text{kg}$ .

- Définir le système étudié et le référentiel utilisé.
  - Quelles sont les forces agissant sur le système?
  - Quelle relation vérifie les vecteurs forces en présence?
  - Déterminer l'intensité de chaque force appliquée au système.
- 2/ Arrivé au sommet de la pente, la corde se rompt, le charriot descend la pente avec une vitesse constante  $v=60\text{km/h}$ .



- Déterminer la nature du mouvement.
- Quelle distance parcourt-il en 30s?

**EXERCICE 3:**

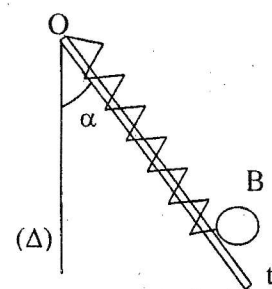
Un bille d'acier B de masse  $m=0,1\text{kg}$  est fixée à l'extrémité d'un ressort dont l'autre extrémité est fixée en un point O à une tige verticale ( $\Delta$ ). L'ensemble est maintenu rigidement par une tige t qui fait un angle  $\alpha=30^\circ$  avec la verticale.

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

La bille subit une force magnétique  $\vec{f}$  horizontale. Quels doivent être

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

- Calculer dans ce cas la nouvelle tension du ressort,  $g=10\text{N/kg}$ .

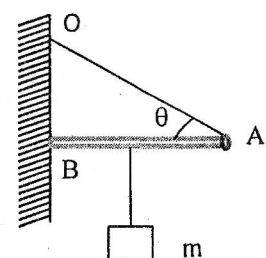


**EXERCICE 4:**

Une barre AB de poids négligeable est disposée horizontalement contre un mur. En A est accrochés un filin OA et au milieu de la barre un corps de masse m à l'aide d'un fil. La force exercée en B par le mur sur la barre est appelée  $\vec{R}_B$  et la force exercée par le filin sur la barre  $\vec{T}_f$ .

- Représenter les forces s'exerçant sur la barre.
- 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.

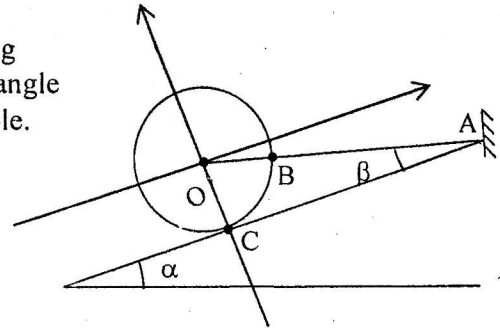
Données:  $m = 15\text{kg}$  ;  $g = 10\text{N/Kg}$  ;  $\theta = 30^\circ$ .



### EXERCICE 5:

Une sphère homogène de rayon  $r=OB=8\text{cm}$  et de masse  $m=1,7\text{kg}$  est maintenue le long d'un plan parfaitement lisse, incliné d'un angle  $\alpha=50^\circ$ , par un fil AB de longueur  $l=25\text{cm}$  et de masse négligeable.

- 1/ Calculer l'angle  $\beta$  que fait le fil avec le plan incliné.
- 2/ Représenter les forces qui s'exercent sur la sphère.
- 3/ Calculer, en utilisant le repère indiqué sur la figure, l'intensité de chacune de ces forces.



### EXERCICE 6:

1/ Un solide S de poids  $P=100\text{ N}$  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).

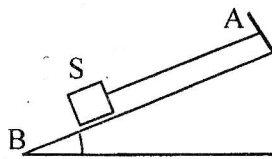


Figure 1

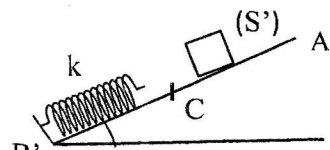


Figure 2

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 7:

On considère le dispositif ci-dessous (voir figure2). 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 de  $\alpha=45^\circ$  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?

