



# Série d'exercices N°6

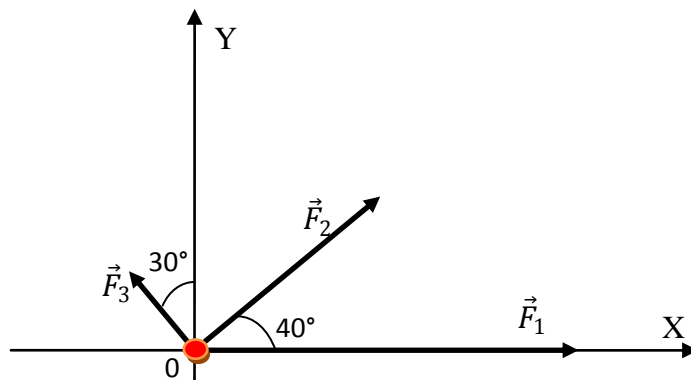
## \_\_\_ Equilibre d'un solide soumis à trois forces \_\_\_

### Exercice 1 :

Trouver la résultante des forces suivantes (méthode géométrique puis analytique) agissant sur un corps au point O.

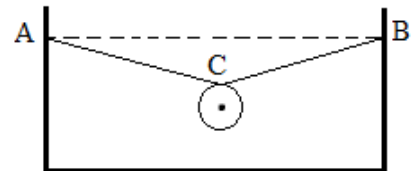
L'intensité de la force  $\vec{F}_1$  est égale à 1200 N, celle de  $\vec{F}_2$  à 900 N et celle de  $\vec{F}_3$  à 300 N. Les directions et sens sont indiqués sur la figure à l'échelle : 1 cm  $\rightarrow$  300 N.

**NB :** Pour la détermination géométrique veuillez travailler directement sur la figure.



### Exercice 2 :

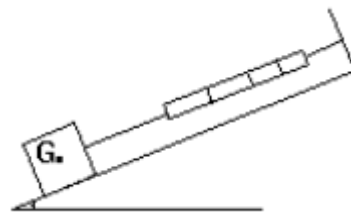
Dans la période de Noël, des suspensions lumineuses sont suspendues à travers les rues par deux câbles CB et CA attachés en C. La masse de S est  $m = 60$  kg. On donne  $\widehat{CAB} = 20^\circ$ ,  $\widehat{CBA} = 10^\circ$ . Calculer la tension  $\vec{T}_1$  du câble CA et la tension  $\vec{T}_2$  du câble CB.



### Exercice 3 :

Un solide autoporteur S, de poids  $P = 3,6$  N, est placé sur une table inclinée d'un angle  $\alpha = 25^\circ$  sur l'horizontale. Il est maintenu en équilibre grâce à un fil dont la direction est parallèle à la table et dont la tension est mesurée grâce à un dynamomètre. Cette tension vaut  $T = 1,5$  N.

Déterminer par deux méthodes différentes (géométrique et analytique) la réaction  $\vec{R}$  de la table sur l'autoporteur. Conclure.



# Série d'exercices N°6

## \_\_\_ Equilibre d'un solide soumis à trois forces \_\_\_

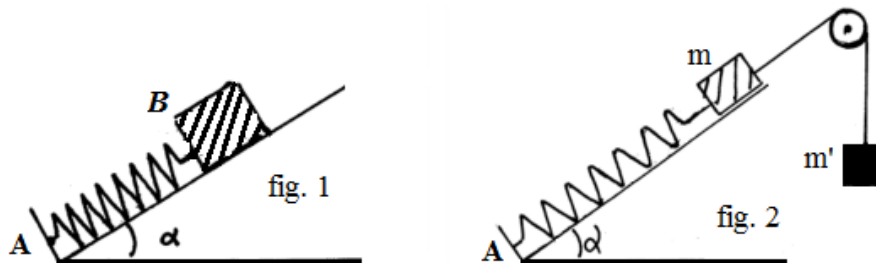
### Exercice 4 :

On considère le dispositif ci-dessous (voir fig1). 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.

On reprend le dispositif précédent en le modifiant comme le montre la figure 2. Le fil est inextensible de masse négligeable et passe sur la gorge d'une poulie (C).

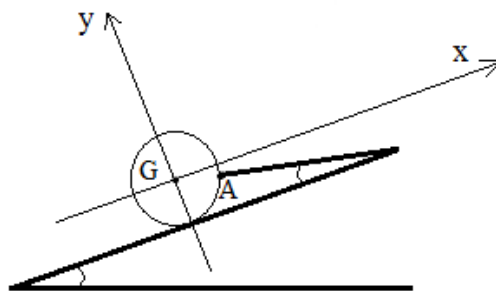
- 3- Quelle doit être la valeur de  $m'$  pour que le ressort ne soit ni allongé ni comprimé ?



### Exercice 5 :

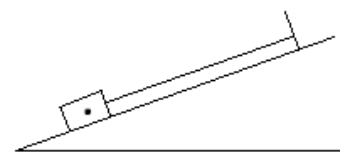
Une sphère homogène de rayon  $r = 8 \text{ cm}$  et de masse  $m = 1,5 \text{ kg}$  est maintenue le long d'un plan parfaitement lisse, incliné d'un angle  $\alpha = 40^\circ$ , par un fil AB de longueur  $L = 25 \text{ cm}$ , de masse négligeable.

- 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, la norme de chacune des forces.



### Exercice 6 :

Un solide de masse  $m = 2 \text{ kg}$  peut glisser sans frottement le long d'un plan incliné d'un angle  $\alpha = 30^\circ$  avec l'horizontale. Ce solide est retenu par un fil de masse négligeable parallèle au plan. Déterminer à l'équilibre la tension du fil et la réaction du plan.





# Série d'exercices N°6

## \_\_\_ Equilibre d'un solide soumis à trois forces \_\_\_

### Exercice 7 :

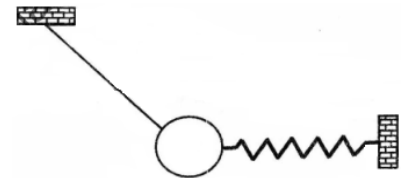
Une bille en acier de masse  $m = 400 \text{ g}$  est suspendue par un fil OA fixé en O. A l'aide d'un aimant, on exerce sur cette bille une force horizontale  $\vec{F}$  d'intensité  $F = 5 \text{ N}$ . Déterminer à l'équilibre la tension du fil et l'angle  $\alpha$  formé par le fil et la verticale.



### Exercice 8 :

Un disque homogène, métallique très mince, de masse  $M=300\text{g}$  est accrochée à un fil et à un ressort selon la figure ci-contre. A l'équilibre on observe que le-dispositif est dans un plan vertical. Le ressort exerce une tension  $T_1 = 4\text{N}$  sur le disque.

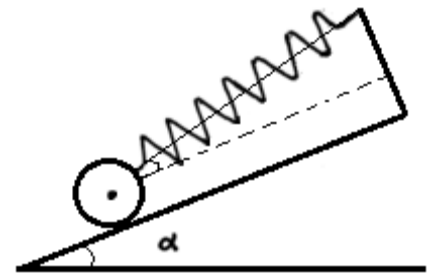
- 1- Quelles sont les autres forces qui s'exercent sur le disque?
- 2- Déterminer la tension  $T_2$  exercée par le fil (on déterminera l'angle) :
  - a) par construction géométrique.
  - b) Par méthode analytique en utilisant un repère approprié. ( $g=10\text{N/kg}$ )



### Exercice 9 :

Une sphère homogène de masse  $m=1,7\text{kg}$  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.

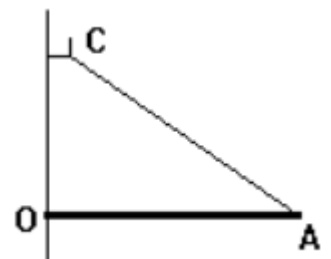
- 1- Faire le bilan des forces qui s'exercent sur la sphère.
- 2- Donner l'expression de la force T exercée par le ressort sur la sphère en fonction de l'angle  $\beta$ .
- 3- Calculer T pour  $\beta=0^\circ$ ;  $\beta=25^\circ$  et  $\beta=45^\circ$ .
- 4- En déduire pour chaque cas l'allongement de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



### Exercice 10 :

Une étagère est constituée par une planche homogène de masse  $m= 2 \text{ kg}$ , de longueur  $OA= L =30 \text{ cm}$ . Elle est fixée au mur vertical par une articulation d'axe  $\Delta$  horizontal. La planche est retenue par un câble AC. On donne  $\widehat{OAC}=60^\circ$  ;  $g = 9,8 \text{ N/kg}$

Déterminer à l'équilibre, la tension du fil AC et la réaction du mur en O.

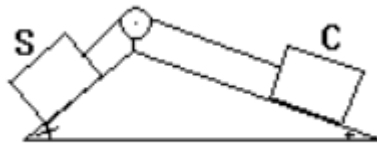


# Série d'exercices N°6

## — Equilibre d'un solide soumis à trois forces —

### Exercice 11 :

Un solide S de masse  $m = 100 \text{ kg}$  peut glisser sans frottement le long d'un plan incliné d'angle  $\alpha = 30^\circ$  par rapport à l'horizontale. Il est relié par un câble de masse négligeable, parallèle au plan incliné, passant par une poulie sans frottement à un contrepooids C de masse  $m'$ . C peut glisser sans frottement sur un plan incliné d'un angle  $\beta = 20^\circ$  sur l'horizontale.

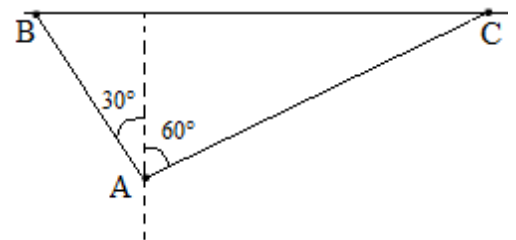


- 1- Déterminer la valeur de  $m'$  réalisant l'équilibre de l'ensemble.
- 2- Donner la tension du câble.

### Exercice 12 :

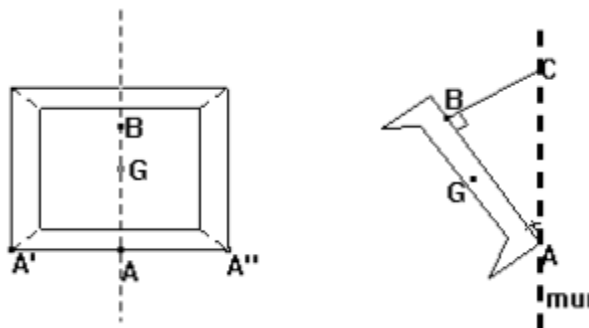
Deux câbles AB et AC sont fixés au plafond horizontal en B et C. En A ils supportent une charge de 70kg.

- 1- Déterminer graphiquement les caractéristiques des forces exercées par les câbles en A.
- 2- Retrouver ces résultats par le calcul.  $g = 10 \text{ N/kg}$



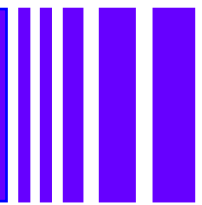
### Exercice 13 :

Un tableau t, de masse  $m = 2 \text{ kg}$ , est accroché à un mur vertical rugueux par un fil BC. Par suite des frottements agissant sur la base A'A'', la base du tableau ne glisse pas. On donne :  $AG = 30 \text{ cm}$  (G est le centre de masse);  $AB = 50 \text{ cm}$  et  $\alpha = \widehat{BAC} = 20^\circ$ .



- 1- Déterminer à l'équilibre la tension du fil BC et la réaction du mur en A.
- 2- En déduire la valeur des frottements exercés sur l'arrête A'A''.
- 3- Déterminer la force exercée sur le crochet C.





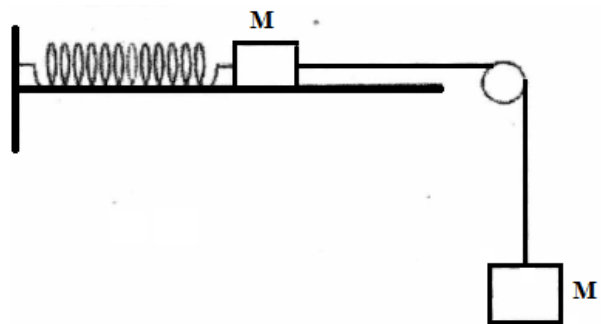
# Série d'exercices N°6

## \_\_\_ Equilibre d'un solide soumis à trois forces \_\_\_

### Exercice 14 :

On réalise le dispositif ci-contre. AB est un plan horizontal, (R) est un ressort de raideur  $k = 50 \text{ N/m}$ , (f) est un fil de masse négligeable, C'est une poulie de masse négligeable, m et m' sont des masses marquées:  $m = 100 \text{ g}$ ;  $m' = 200 \text{ g}$ .

- 1- Calculer l'intensité de la tension du ressort.
- 2- Déterminer l'allongement du ressort.



### Exercice 15 :

Une barre AB de poids négligeable est disposée horizontalement contre un mur. En A est fixé un petit anneau de masse négligeable. A cet anneau sont accrochés un corps de masse M et un filin OA.

- 1- Représenter toutes les forces s'exerçant sur la barre et sur l'anneau.
- 2- En déduire :
  - a- La tension du filin
  - b- La force exercée en B par le mur sur la barre.

Données :  $M = 15 \text{ Kg}$ ;  $g = 10 \text{ N/kg}$ .

