

## SERIE D'EXERCICES SUR P2 : NOTION DE FORCES

### EXERCICE 1 :

On considère deux forces  $\vec{F}_1$  et  $\vec{F}_2$  appliquées à l'origine O d'un repère orthonormé  $(O, \vec{i}, \vec{j})$ .

On donne :

- $\vec{F}_1$  d'intensité  $F_1 = 20 \text{ N}$  telle que  $(\vec{i}, \vec{F}_1) = 60^\circ$
- $\vec{F}_2$  d'intensité  $F_2 = 30 \text{ N}$  dirigée vers la droite suivant l'axe des abscisses.

1/ Représenter les forces  $\vec{F}_1$ ,  $\vec{F}_2$  et  $\vec{F}$  tel que :  $\vec{F} = 2\vec{F}_1 - \vec{F}_2$ . On prendra comme échelle : 1 cm pour 10 N.

2/ Déterminer la norme de la force  $\vec{F}$  et l'angle  $(\vec{i}, \vec{F})$ .

a/ Graphiquement

b/ Par calcul

3/ Dédurre les caractéristiques de la force  $\vec{F}$ .

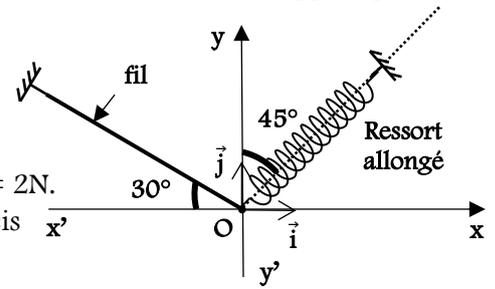
### EXERCICE 2 :

On considère le repère orthonormé  $(O, \vec{i}, \vec{j})$ . Au point O, origine du repère, on fixe un solide (S) supposé ponctuel soumis à l'action :

- de la tension d'un fil  $\vec{t}_f$ , dont sa direction fait un angle  $\alpha = 30^\circ$  avec l'axe des abscisses et dont son intensité est égale à  $T_f = 4 \text{ N}$  ;
- de la tension d'un ressort allongé  $\vec{t}_r$ , dont sa direction fait un angle  $\beta = 45^\circ$  avec l'axe des ordonnées et dont son intensité est égale à  $T_r = 2 \text{ N}$ .

1/ Reproduire la figure ci-dessous sur votre copie puis représenter sans soucis d'échelle les deux forces qui s'exercent sur le solide (S) au point O.

2/ Calculer l'intensité de la force résultante  $\vec{F} = \vec{T}_r + \vec{T}_f$  de ces deux forces agissant sur le solide (S) au point O.



### EXERCICE 3 :

On donne  $T_1 = 150 \text{ N}$  et  $\alpha = 60^\circ$ .

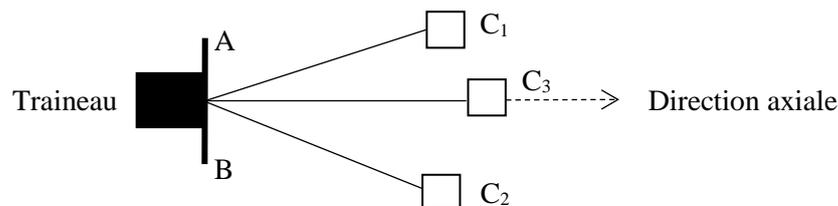
Un traineau est mis en mouvement par trois chiens à l'aide de fils de tension  $\vec{T}_1$ ,  $\vec{T}_2$  et  $\vec{T}_3$  de même intensité. Les fils des deux chiens extérieurs forment un angle  $\alpha$  avec la tige AB du traineau.

1/ Déterminer l'intensité de la tension résultante T telle que  $\vec{T} = \vec{T}_1 + \vec{T}_2 + \vec{T}_3$

a/ Par construction géométrique: 1cm  $\rightarrow$  50N

b/ Par calcul.

2/ On ajoute, aux trois chiens, un autre chien agissant dans la même direction et même sens que l'un des chiens extérieurs : cela revient à doubler la tension de ce fil. De quel angle le traineau va-t-il tourner par rapport à la direction axiale ?



### EXERCICE 4 :

Sur un solide ponctuel s'exerce trois forces  $\vec{F}_1$ ,  $\vec{F}_2$  et  $\vec{F}_3$  représentées comme l'indique les figures 1 et 2 ci-dessous. telles que  $F_1 = F_2 = F$  ;  $F_3 = 2F$ .

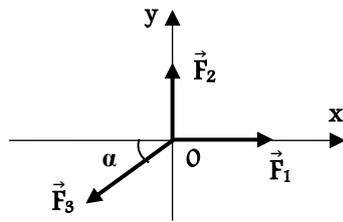


Figure 1

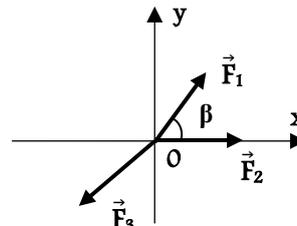


Figure 2

1/ A partir de la **figure 1**, en posant  $F_1 = F_2 = F$  et  $F_3 = 2F$ , calculer l'angle  $\alpha$  que fait  $\vec{F}_3$  avec l'axe ( $y'y$ ), sachant que  $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = \vec{0}$ .

2/ A partir de la **figure 2**, en posant  $F_1 = F_2 = F$  et l'angle  $\beta = 60^\circ$ , exprimer l'intensité  $F_3$  de la force  $\vec{F}_3$  en fonction de  $F$  et l'angle  $\beta$  sachant que  $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = \vec{0}$ . Calculer  $F_3$  pour  $F = 10 \text{ N}$ .

**EXERCICE 5 :**

Un solide (A) est maintenu immobile en C le long d'un plan incliné parfaitement lisse faisant un angle  $\alpha = 30^\circ$  par rapport à l'horizontal d'une part par un ressort de constante de raideur  $k = 50 \text{ N.m}^{-1}$  fixé en O et d'autre part, par l'intermédiaire d'un fil inextensible passant par la gorge d'une poulie (P) et lié à un solide (B) comme le montre la figure 1 ci-dessous. Le ressort est allongé de  $x$ .

1/ Représenter les forces suivantes :

- $\vec{R}$  : la force exercée par le plan incliné sur le solide A,
- $\vec{T}_f$  : la force exercée par le fil sur le solide A,
- $\vec{T}_r$  : la force exercée par le ressort sur le solide A.
- $\vec{T}_f'$  : la force exercée par le fil sur le solide B.

**N.B :** les forces  $\vec{F}_1$  et  $\vec{F}_2$  sont des forces exercées respectivement par la terre sur les solides (A) et (B).

2/ Compléter le tableau ci-dessous en disant si toutes les forces représentées à la question 1 sont intérieures ou extérieures selon le système choisit :

Systèmes étudiés	Forces intérieures	Forces extérieures
Solide A + plan incliné		
Solide B + fil		
Solide A + solide B + terre + fil		
Solide A + solide B + terre + ressort		

3/ Le ressort de la figure 1 est repris et monté comme l'indique la figure 2 pour maintenir le solide (A) immobile. La déformation du ressort est  $x = 14 \text{ cm}$ .

a/ Calculer l'intensité de la tension  $\vec{T}_r$  exercée par le ressort sur le solide (A).

b/ Représenter la tension  $\vec{T}_r$  et l'action  $\vec{R}$  que le plan exerce sur le solide (A).

c/ Par la méthode de décomposition, déterminer les intensités de  $\vec{F}_1$  et de  $\vec{R}$  sachant que  $\vec{F}_1 + \vec{R} + \vec{T}_r = \vec{0}$

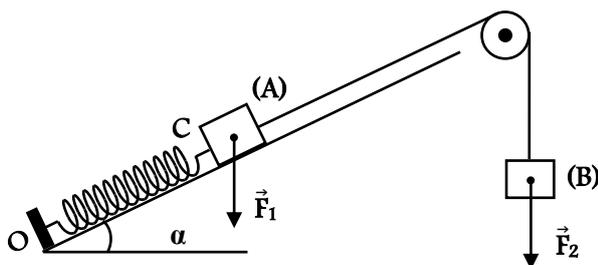


Figure 1

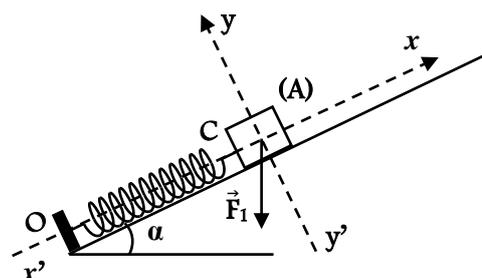


Figure 2