

# Généralités sur les forces

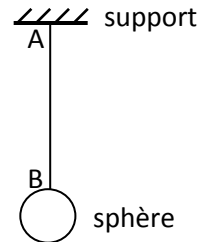
## Exercice 1:

Indiquer, pour chaque action mécanique cités ci-dessous, si elle est localisée, répartie de contact ou répartie à distance.

- 1) Action du gaz sur la capsule d'une bouteille de limonade.
- 2) Action de l'aimant d'une porte de placard sur l'aimant fixe.
- 3) Action de la main sur une poignée de valise.
- 4) Action d'un clou sur une planche lorsqu'on la plante.
- 5) Action de l'aiguille d'une boussole sur la Terre.

## Exercice 2:

Une sphère homogène de centre O, est accrochée à un fil sans masse.



- 1) Représenter en prenant une échelle arbitraire, la force exercée par le fil sur :
  - la sphère ;
  - le support.

Ces forces sont-elles réparties ou localisée ? Sont-elles des forces de contact ou des forces à distance ?

- 2) Représenter en prenant toujours une échelle arbitraire, la force exercée sur le fil par :
  - la sphère ;
  - le support.

## Exercice 3:

Dans un repère  $(O, \vec{i}, \vec{j})$ , l'unité de force étant le newton, on donne :  $\vec{F}_1 = 2\vec{i} + 3\vec{j}$  et  $\vec{F}_2 = -\vec{i} - 2\vec{j}$

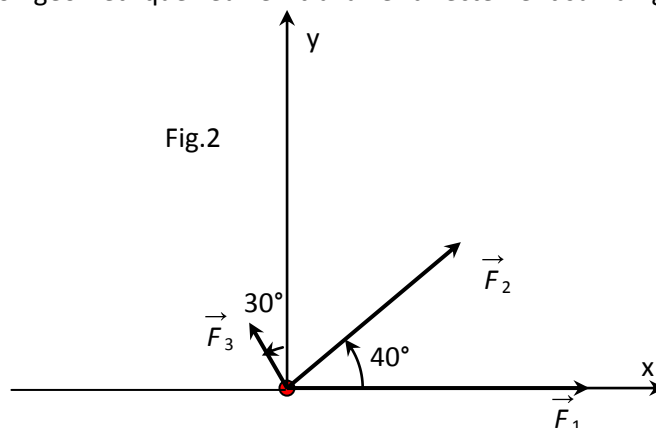
- 1) Représenter  $\vec{F}_1$  et  $\vec{F}_2$ .
- 2) Calculer l'intensité de chaque force
- 3) Déterminer les angles  $(\vec{i}, \vec{F}_1)$  et  $(\vec{F}_1, \vec{F}_2)$
- 4) Tracer  $\vec{F} = 2\vec{F}_1 + 4\vec{F}_2$ . Déterminer graphiquement l'angle  $(\vec{i}, \vec{F})$
- 5) Représente la force  $\vec{F}'$  telle que  $\vec{F}' + \vec{F}_1 + \vec{F}_2 = \vec{0}$

## Exercice 4:

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 pour 300 N.

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



**Exercice 5:**

On exerce sur un solide, des forces  $\vec{F}_1$  et  $\vec{F}_2$  orthogonale dont les droites d'action se coupent en un point B. Déterminer graphiquement, puis par le calcul, la force  $\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$ . Quel est l'angle que fait la direction de  $\vec{F}$  avec celle de  $\vec{F}_1$ ? On donne  $F_1 = 10\text{N}$ ,  $F_2 = 20\text{N}$ .

**Exercice 6:**

Soient deux forces  $\vec{F}_1$  et  $\vec{F}_2$  d'intensité  $F_1 = 2\text{ N}$  et  $F_2 = 4\text{ N}$  faisant un angle  $\alpha=120^\circ$ .

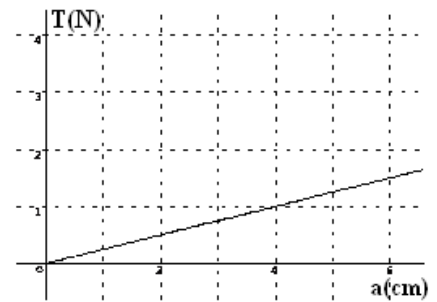
- 1) Représenter  $\vec{F}_1$  et  $\vec{F}_2$ : échelle : 1 cm pour 1N.
- 2) Déterminer graphiquement puis par le calcul l'intensité de la force  $\vec{F}$  telle que :  $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F} = \vec{0}$
- 3) On considère deux forces  $\vec{F}_3$  et  $\vec{F}_4$  de même intensité et faisant un angle de  $\beta=60^\circ$ . Déterminer l'intensité commune sachant que l'intensité de leur résultante  $\vec{F}$  est de 17,3N. Répondre à la question par la méthode géométrique et algébrique.

**Exercice 7:**

- 1) Deux forces  $(A, \vec{F}_1)$  et  $(A, \vec{F}_2)$  d'intensités égales, font entre elle un angle  $\alpha$ . On donne  $F_1=2\text{ N}$ .
- 2) Déterminer la somme de ces deux forces pour  $\alpha=0^\circ$ ,  $\alpha=60^\circ$ ,  $\alpha=90^\circ$ ,  $\alpha=180^\circ$ .
- 3) Trois forces coplanaires  $(A, \vec{F}_1)$ ,  $(A, \vec{F}_2)$  et  $(A, \vec{F}_3)$  d'intensités égales font entre elles un angle  $(\vec{F}_1, \vec{F}_2)=60^\circ$  et  $(\vec{F}_2, \vec{F}_3)=60^\circ$ . Déterminer la somme de ces trois forces. On donne  $F_1=4\text{ N}$ .

**Exercice 8 :**

La courbe d'étalonnage  $\|\vec{T}\| = f(a)$  d'un ressort à spires non jointives est représentée sur la figure ci-contre.  $\|\vec{T}\|$  est la tension du ressort, a son allongement.



1. Calculer la raideur  $k$  du ressort.
2. Dédire de la courbe l'allongement  $a_1$  du ressort lorsque la norme de la tension est  $\|\vec{T}\|=0,25\text{ N}$ .
3. Le ressort à spires non jointives de raideurs  $k$  a une longueur à vide  $\ell_0 = 22\text{ cm}$ .
  - a. Calculer la longueur  $\ell_1$  du ressort quand la tension qu'il exerce a pour intensité  $\|\vec{T}_1\| = 6,4\text{ N}$
  - b. Quelle est l'intensité de la tension qu'il exerce quand sa longueur est  $\ell_2 = 28,7\text{ cm}$

**Exercice 9:**

On étudie l'allongement  $x$  d'un ressort élastique en fonction de l'intensité  $F$  de la force exercée à son extrémité. On trouve les valeurs numériques suivantes, le domaine d'élasticité du ressort étant donné par  $x \leq 30\text{cm}$ .

F(N)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
x(mm)	0	26	52	80	107	133	160	186	215	240	265

- 1- Tracer la courbe  $T = f(x)$  : courbe d'étalonnage du ressort.
- 2- Calculer la constante de raideur  $k$  du ressort.
- 3- Quel est l'allongement du ressort si on lui applique une force d'intensité 5,2 N ? Puis une force d'intensité 15 N ? Commenter les résultats