



## GENERALITES SUR LES FORCES

**Exercice 1**

Indiquer pour chacune des actions mécaniques ci-dessous, si elle est localisée, répartie de contact ou à distance :

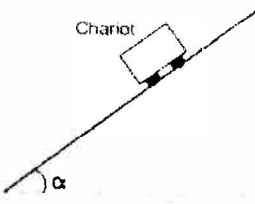
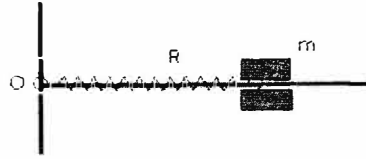
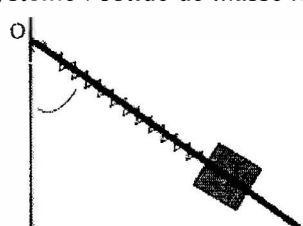
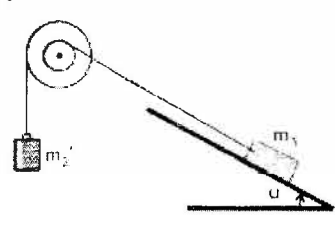
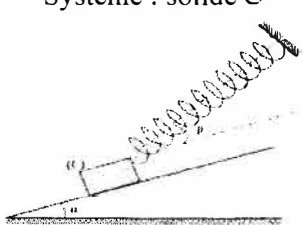
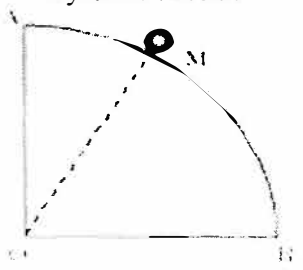
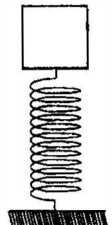
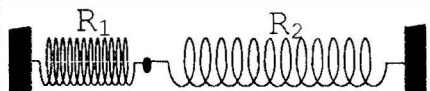
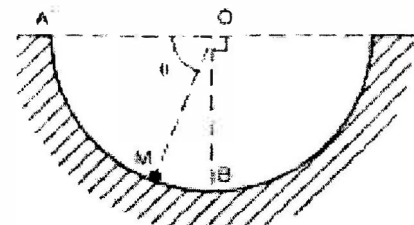
1. Action d'un gaz sur la capsule d'une bouteille de limonade.
2. Action d'un aimant sur une tige en fer.
3. Action de la main sur une poignée de valise.
4. Action d'un clou sur une planche lorsqu'on le plante.

**Exercice 2**

Faire le bilan des forces extérieures qui s'exercent sur chacun des systèmes suivants (préciser s'il s'agit de forces localisée, répartie de contact ou à distance).

La force exercée par la terre sur les objets environnants appelée force de pesanteur est une force verticale, dirigée vers le bas.

Les forces de frottements sont supposées négligeables.

|  |  |   |
|--|--|---|
| <p>Système : chariot</p>   | <p>Le Ressort est allongé<br/>Système : solide de masse m</p>  | <p>Système : solide de masse m</p>  |
| <p>Système : solide de masse <math>m_1</math><br/>Système : solide de masse <math>m_2</math></p>  | <p>Système : solide C</p>                                     | <p>Système : solide</p>            |
| <p>Le ressort est comprimé<br/>Système : solide</p>   | <p><math>R_1</math> comprimé <math>R_2</math> allongé</p>     | <p>Système : solide</p>             |

**Exercice 3**

En un point A, s'exerce quatre forces  $\vec{F}_1$ ,  $\vec{F}_2$ ,  $\vec{F}_3$  et  $\vec{F}_4$  faisant entre elles les angles :

$$(\vec{F}_1, \vec{F}_2) = 30^\circ ; (\vec{F}_2, \vec{F}_3) = 60^\circ ; (\vec{F}_3, \vec{F}_4) = 120^\circ.$$

Déterminer par construction géométrique puis par le calcul les caractéristiques de la force  $\vec{F}$  telle que

$$\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \vec{F}_4. \text{ On donne : } F_1 = 2N ; F_2 = 3N ; F_3 = 4N ; F_4 = 5N.$$

**Exercice 4**

Dans un repère  $(O, \vec{i}, \vec{j})$ , l'unité de l'intensité de la force est 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  $\vec{F}_2$ . Echelle : 1 cm pour 1 N.
- 2- Calculer l'intensité de chaque force.
- 3- Déterminer les angles  $(\vec{i}, \vec{F}_1)$  et  $(\vec{F}_1, \vec{F}_2)$
- 4- Représenter  $\vec{F} = 2\vec{F}_1 + 4\vec{F}_2$ . Déterminer graphiquement et par le calcul l'angle  $(\vec{i}, \vec{F})$
- 5- Représenter la force  $\vec{F}'$  telle que  $\vec{F}' + \vec{F}_1 + \vec{F}_2 = \vec{0}$  puis donner ses caractéristiques.

**Exercice 5**

On considère trois forces  $\vec{F}_1, \vec{F}_2$  et  $\vec{F}_3$ , appliquées en un point O origine d'un repère  $(O, \vec{i}, \vec{j})$ .

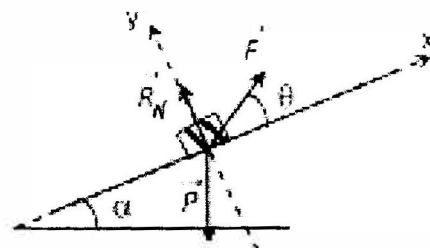
On donne :  $F_1 = 30N$  ;  $F_2 = 40N$  et  $F_3 = 50N$  ;  $\alpha_1 = (\vec{i}, \vec{F}_1) = 60^\circ$  ;  $\alpha_2 = (\vec{i}, \vec{F}_2) = 120^\circ$  et  $\alpha_3 = (\vec{F}_3, \vec{i}) = 45^\circ$ .

Soit leur somme vectorielle  $\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3$ . Déterminer les caractéristiques de  $\vec{F}$

1. Graphiquement : échelle 1cm pour 10N
2. Par le calcul.

**Exercice 6**

Un solide situé sur un plan incliné AB est soumise aux forces suivantes: la force de pesanteur  $\vec{P}$ , la force de traction  $\vec{F}$  et la réaction normale du support  $\vec{R}_N$ .



1. Exprimer les normes de  $\vec{F}$  et de  $\vec{R}_N$  en fonction de celle de  $\vec{P}$ , sachant que :

$$\vec{F} + \vec{R}_N + \vec{P} = \vec{0}$$

2. Faire l'application numérique pour  $P=100N$ ,  $\theta=10^\circ$  et  $\alpha=30^\circ$ .

**Exercice 7**

La longueur à vide  $l_0$  d'un ressort à spires non jointives et à réponse linéaire est égale à 10cm. Il a pour constante de raideur  $K=40N/m$ . Une de ses extrémités est fixe.

Calculer sa longueur lorsque l'autre extrémité est soumise à une force de valeur  $F=1N$  :

1. Lorsque  $\vec{F}$  étire le ressort.
2. Lorsqu'il  $\vec{F}$  comprime le ressort
3. Représenter pour chaque cas, la force  $\vec{F}$  et la tension  $\vec{T}$  du ressort.

**Exercice 8**

Le tableau de mesure ci-dessous donne les valeurs de l'allongement X d'un ressort en fonction de l'intensité T de la tension appliquée :

|        |     |     |     |     |     |     |     |
|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| T (N)  | 0,0 | 0,5 | 1,0 | 1,5 | 2,0 | 2,5 | 3,0 |
| X (cm) | 0   | 0,8 | 1,6 | 2,4 | 3,2 | 4,0 | 4,8 |

1. Tracer la courbe donnant les variations de T en fonction de X. Echelle : 1cm pour 0,5N et 1cm pour 0,5cm.
2. Dédire de la courbe la constante de raideur du ressort en  $N.m^{-1}$ . puis la relation numérique  $T=f(x)$
3. Quelle est la valeur de la tension si l'allongement est de 4,5 cm ?
4. Quel est l'allongement du ressort si l'intensité de la tension est de 1,75N ?

**Exercice 9**

On accroche un dynamomètre à l'une des extrémités d'un ressort, l'autre extrémité étant fixe. L'action du dynamomètre sur le ressort provoque l'allongement de ce dernier. Pour différentes valeurs de l'intensité de la force exercée par le dynamomètre, on mesure la longueur l du ressort.

|        |      |    |       |    |
|--------|------|----|-------|----|
| F (N)  | 3    | 5  | 8     | 10 |
| l (cm) | 11.2 | 12 | 13. 2 | 14 |

1. Tracer  $F=f(l)$  puis déterminer la relation qui lie F et l, la longueur  $l_0$  à vide du ressort et la constante de raideur k du ressort.
2. Quel est l'allongement du ressort si on lui applique une force d'intensité 4.5 N ? Puis une force d'intensité 8,5
3. Quelle est la valeur de l'intensité de la force si l'allongement est de 5 cm ?