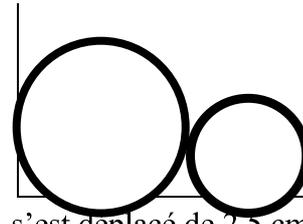


EXERCICES SUR GENERALITES SUR LES FORCES

(voir fascicule M.CISSE)

Exercice 1 :

Deux boules sphériques sont placées dans un récipient cylindrique (voir fig.)
Faire l'inventaire des forces appliquées à chacun des boules



Exercice 2 :

Un dynamomètre est gradué en newton. On tire sur l'une de ces extrémités jusqu'à ce que l'index indique 0,5 N. On observe que l'index s'est déplacé de 2,5 cm. Quelle est la raideur du ressort du dynamomètre ?

Exercice 3 :

Calculer les normes des projections du vecteur force \vec{F} suivant Ox et Oy dans les deux cas (fig. 1 et fig. 2) sachant que $\beta=65^\circ$ et $\|\vec{F}\|=30\text{ N}$

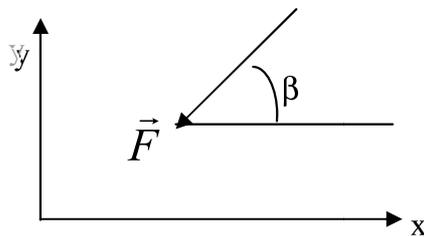


fig. 1

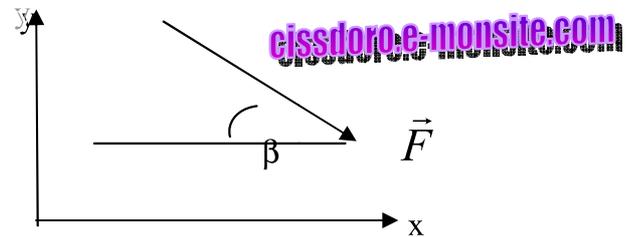


fig. 2

Exercice 4 :

Trois forces coplanaires \vec{F}_1 , \vec{F}_2 et \vec{F}_3 , de même intensité $F = 40\text{ N}$, font entre elles les angles $(\vec{F}_1, \vec{F}_2) = (\vec{F}_2, \vec{F}_3) = 60^\circ$

Déterminer $\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3$ et $\vec{F}' = \vec{F}_4 - \vec{F}_2 + \vec{F}_3$



Exercice 5 :

On considère trois forces \vec{F}_1 , \vec{F}_2 et \vec{F}_3 , appliquées à l'origine O d'un repère (O, \vec{i}, \vec{j}) , caractérisées par :

$$\|\vec{F}_1\| = 30\text{ N}$$

$$\|\vec{F}_2\| = 40\text{ N}$$

$$\|\vec{F}_3\| = 50\text{ N}$$

$$\alpha_1 = (\vec{i}, \vec{F}_1) = 60^\circ$$

$$\alpha_2 = (\vec{i}, \vec{F}_2) = 160^\circ$$

$$\alpha_3 = (\vec{i}, \vec{F}_3) = -45^\circ$$

1) Représenter ces vecteurs forces et déterminer la somme vectorielle

$\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3$, graphiquement $\|\vec{F}\|$ (échelle 1cm \leftrightarrow 10 N) puis par le calcul en précisant $\|\vec{F}\|$ et l'angle $\alpha = (\vec{i}, \vec{F})$

2) Déterminer les caractéristiques du vecteur force \vec{F}_4 tel que; $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \vec{F}_4 = \vec{O}$ (graphiquement et par le calcul)

Exercice 6 :

Dans un repère orthonormé (O, \vec{i}, \vec{j}) , l'unité de force étant le newton, on donne :

$$\vec{F}_1 = 2\vec{i} - 3\vec{j} \quad \text{et} \quad \vec{F}_2 = -\vec{i} - 2\vec{j}$$



- 1) Représenter \vec{F}_1 et \vec{F}_2 .
- 2) Calculer la norme 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) Représenter la force \vec{F}' , telle que $\vec{F}' + \vec{F}_1 + \vec{F}_2 = \vec{O}$



EXERCICE 7:

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 8:

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 9:

Deux forces \vec{F}_1 et \vec{F}_2 d'intensités respectives 3N et 5N sont appliquées au même point. Leurs droites d'action font entre elles un angle α . Déterminer graphiquement les caractéristiques de la force $\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$ dans les cas suivants:

- a/ $\alpha = 0^\circ$ b/ $\alpha = 30^\circ$ c/ $\alpha = 60^\circ$ d/ $\alpha = 120^\circ$

EXERCICE 10:

On considère le repère orthonormé (O; i; j). On donne les forces suivantes agissant sur un corps au point O:

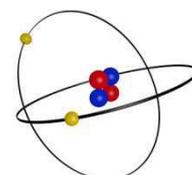
- Une force \vec{F}_1 d'intensité $F_1 = 4$ N ; dirigée vers la droite suivant l'axe des abscisses.
- Une force \vec{F}_2 d'intensité $F_2 = 3$ N ; inclinée de 50° par rapport à l'axe des ordonnées ; dirigée vers le haut et à droite.
- Une force \vec{F}_3 d'intensité $F_3 = 1$ N ; inclinée de 60° par rapport à l'axe des abscisses ; dirigée vers le haut et à gauche.

- 1/ Représenter graphiquement à l'aide d'une échelle ces forces appliquées au même point d'application.
- 2/ Trouver la résultante de ces forces (méthode géométrique puis analytique) agissant sur ce corps au point O.

EXERCICE 11:

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

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

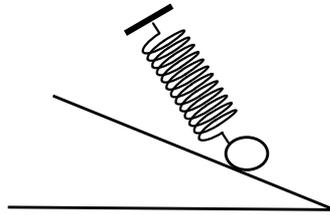


EXERCICE 12:

Un solide (S), accroché au ressort de raideur $k=100\text{N/m}$ repose sans frottement sur une table inclinée d'un angle $\alpha = 30^\circ$ par rapport à l'horizontale. Le ressort fait avec le plan incliné un angle $\beta = 45^\circ$ et que dans cette position, il reste allongé.

1/ Représenter les forces suivantes :

a/ La réaction \vec{R} que la table exerce sur l'objet,



b/ La tension \vec{T} que le ressort exerce sur l'objet,

c/ La force \vec{F} que la terre exerce sur l'objet (\vec{F} est orthogonale par rapport à l'horizontale).

2/ L'allongement du ressort est $x = 5\text{cm}$.

a/ Calculer l'intensité de la tension exercée par le ressort sur l'objet.

b/ Sachant que $\vec{T} + \vec{R} + \vec{F} = \vec{0}$; déterminer, les intensités de \vec{F} et de \vec{R} .

3/ En déduire les caractéristiques de la force exercée par le solide sur le ressort. Faire un schéma.

EXERCICE 13:

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

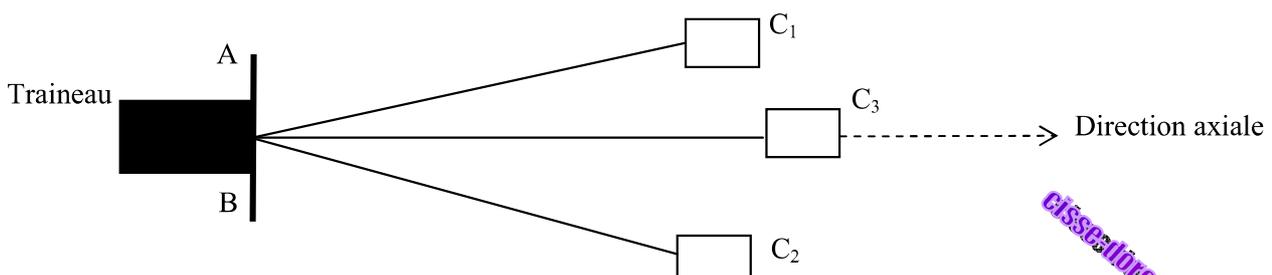
Un traineau est mis en mouvement par trois chiens à l'aide de fils de tension \vec{T}_1 , \vec{T}_2 et \vec{T}_3 de même intensité. Les fils des deux chiens extérieurs forment un angle α avec la tige AB du traineau.

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: $1\text{cm} \rightarrow 50\text{N}$

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 14:

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 .

T(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 $5,2 \text{ N}$? Puis une force d'intensité 15 N ? Commenter les résultats.

EXERCICE 15:

On relève la longueur totale d'un ressort à spires non jointives en fonction des forces appliquées.

F(N)	0	1	2	3	4	5	6
l(cm)	12,5	13,5	14,5	15,5	16,5	17,5	18,5

- 1/ Donner la représentation de F en fonction de l'allongement x 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 $4,5 \text{ N}$? Puis une force d'intensité $5,5 \text{ N}$?

