LYCEE TECHNIQUE
SEYDINA LIMAMOU LAYE
Guédiawaye - Dakar

Année scolaire: 2023-2024
Cellule de Sciences Physiques
Classe 2S

P2: GENERALITES SUR LES FORCES

EXERCICE 1:

Dans un repère orthonormé $(O,\vec{\imath},\vec{\jmath})$, l'unité de la force est le newton, on donne:

$\overrightarrow{F_1} = 2\vec{\imath} - 3\vec{\jmath}$ et $\overrightarrow{F_2} = -\vec{\imath} - 2\vec{\jmath}$.

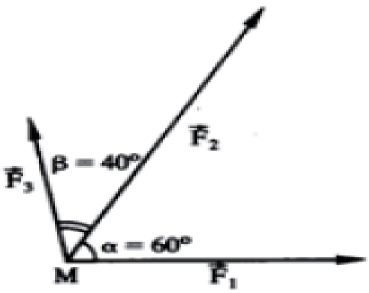
1/ Représenter $\overrightarrow{F_1}$ et $\overrightarrow{F_2}$.

2/ Calculer la norme de chaque force.

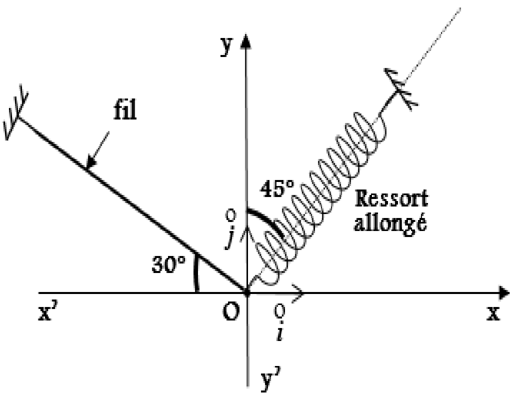
3/ Déterminer les angles $(\vec{\imath},\overrightarrow{F_1})$ et $(\overrightarrow{F_1},\overrightarrow{F_2})$.

EXERCICE 2:

Déterminer la somme $\vec{F}$ des forces coplanaires $(M,\overrightarrow{F_1})$, $(M,\overrightarrow{F_2})$, $(M,\overrightarrow{F_3})$ disposées comme l'indique la figure ci-contre avec $\|\overrightarrow{F_1}\|$=3N, $\|\overrightarrow{F_2}\|$=3N et $\|\overrightarrow{F_3}\|$=2N.



EXERCICE 3:



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

►de la tension d'un fil $\overrightarrow{T_f}$, dont sa direction fait un angle $\alpha = 30°$ avec l'axe des abscisses et dont son intensité est égale à $T_f = 4N$;

►de la tension d'un ressort allongé $\overrightarrow{T_r}$, dont sa direction fait un angle $\beta = 45°$ avec l'axe des ordonnées et dont son intensité est égale à $T_r = 2N$.

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 $\vec{F} = \overrightarrow{T_r} + \overrightarrow{T_f}$ de ces deux forces agissant sur le solide (S) au point O.

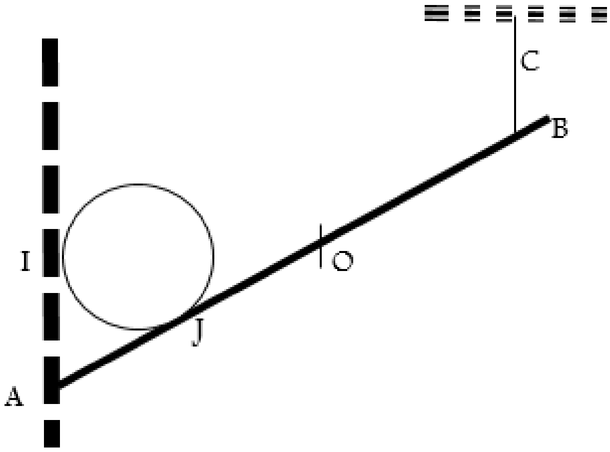
EXERCICE 4 :

Un cylindre homogène de poids P, d'axe horizontal est calé entre un mur vertical et une planche AB, mobile autour d'un axe horizontal en A.

La planche est soutenue en B par un câble vertical BC : la planche est homogène, son poids est P' et son centre d'inertie O.

Tous les contacts sont sans frottement.

1) I et J désignent les points de contact respectifs du cylindre avec le mur et la planche.
   Faire le bilan des forces appliquées au cylindre et les représenter.
2) Dessiner sur un nouveau schéma les forces appliquées ç la planche en J, O et B. La planche est-elle soumise à d'autres forces ?



EXERCICE 5 :

Un solide (S) de masse m=500g accroché au ressort de raideur k=100N/m repose sans frottement sur une table inclinée d'un angle α=30° par rapport à l'horizontale. La direction du ressort est parallèle au plan incliné.

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,

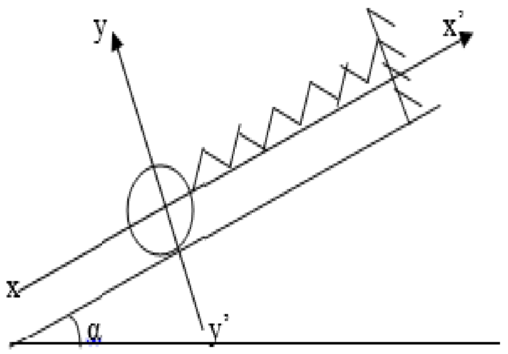
c) Le poids $\vec{P}$ que la terre exerce sur l'objet.

2) Dire si ses forces sont intérieures ou extérieures lorsque le système choisit est:

a) Le solide(S).

b) Le solide et la table.
c) Le solide et le ressort.

3) Sachant que $\vec{R} + \vec{T} + \vec{P} = \vec{0}$; déterminer les intensités de $\vec{T}$ et de $\vec{R}$ par la méthode analytique (ou méthode de projection). Prendre



g=10N/kg.

4) En déduire l'allongement x du ressort.

EXERCICE 6:

Reproduire les figures A sur votre copie et représenter toutes les forces qui s'exercent sur les solides S_1 ; S_2

NB:

► La force exercée par la terre sur le solide S_1 sera notée $\vec{F_1}$ et celle exercée par la terre sur S_2 sera notée $\vec{F_2}$. Les forces $\vec{F_1}$ et $\vec{F_2}$ sont verticales, orientées vers le bas et appliquées aux milieux des solides respectifs S_1 et S_2 ;

► le solide S_2 est posé sur un plan incliné lisse.

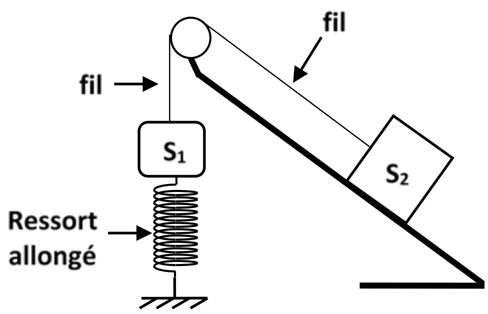


Figure A

EXERCICE 7:

On dispose d'un ressort dont la longueur à vide est l_0=15cm. Sa longueur devient égale à 17cm quand on lui accroche une masse égale à 150g. L'intensité de pesanteur du lieu est g=9,8N/kg.

1) Quelle est la raideur k du ressort ?
2) Quelle est la longueur du ressort quand on lui accroche une masse de 525g ?
3) Quelle masse faut-il accrocher au ressort pour que sa longueur devienne égale à 20cm ?

EXERCICE 8: détermination de la constante de raideur k d'un ressort par deux méthodes différentes

1/ Méthode par calcul:

Un ressort élastique, à spires non jointives, a une longueur à vide ℓ_0 ; sa constante de raideur est k.

Lorsque la tension de ce ressort est $\overrightarrow{T_1}$, sa longueur correspondante est ℓ_1 = 22cm par contre lorsque sa tension est $\overrightarrow{T_2}$ alors sa longueur est ℓ_2 = 28cm. Sachant que le rapport entre T_1 sur T_2 est égale à 0,25.

a/ Déterminer la longueur à vide ℓ_0 du ressort.

b/ Déterminer la constante de raideur k du ressort, sachant que pour une tension $\overrightarrow{T_3}$ de ce ressort d'intensité
T_3 = 30N, sa longueur correspondante est
ℓ_3 = 26cm.

2/ Méthode graphique:

Lors d'une expérience d'étalonnage de ce même ressort on a pu trouver les valeurs numériques de l'intensité T de ce ressort et de leurs allongements correspondants. Les résultats sont consignés dans le tableau ci-dessous.

a/ Faire la représentation graphique de T en fonction de l'allongement *x* du ressort.

b/ A partir du graphe trouver la relation entre T et *x*.

c/ Etablir la relation théorique entre T et *x*.

d/ Déduire de ce qui précède la constante de raideur k du ressort en $N.m^{-1}$.

e/ Déterminer graphiquement l'intensité T de la tension de ce ressort pour un allongement de 7 cm.

T (N)	0	10	20	30	40	50	60
x (cm)	0	2	4	6	8	10	12