

Proposé par : **ARYANI Ahmed****Exercice 1**

Compléter les phrases suivantes

Si dans un repère terrestre, un solide, soumis à l'action de trois forces non parallèles \vec{F}_1, \vec{F}_2 et \vec{F}_3 , est en équilibre, ces trois forces satisfont aux conditions suivantes :

- Leurs droites d'action sont.....
- Leurs droites d'actions sont.....
- Leur somme vectorielle est :

L'ensemble de ces propriétés est une condition nécessaire mais pas suffisante de l'équilibre du solide dans le repère d'étude.

Exercice 2

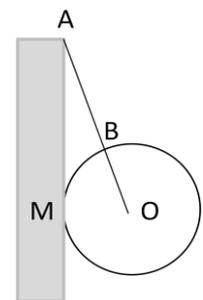
Une sphère (S) homogène, de masse $m = 1.4 \text{ Kg}$ de rayon $r = 10 \text{ cm}$ et de centre O, est attachée en A à un mur vertical parfaitement lisse, par l'intermédiaire d'un fil fixé en un point B de sa surface.

La sphère repose en M contre le mur.

- Quelles sont les forces que l'extérieur exerce sur la sphère ?
- Quelles relations existe-t-il entre ces forces à l'équilibre de la sphère ?
En déduire que la droite AB passe par O.
- Le fil AB a une longueur $\ell = 20 \text{ cm}$.

Calculer les intensités de la tension \vec{T} du fil et de la réaction \vec{R} du mur.

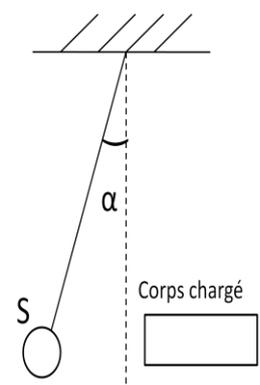
On prendra $\|\vec{g}\| = 10 \text{ N} \cdot \text{Kg}^{-1}$

**Exercice 3**

Une petite boule (S) de volume $V = 12.5 \cdot 10^{-2} \text{ cm}^3$ a une masse volumique $\rho = 16 \cdot 10^3 \text{ Kg} \cdot \text{m}^{-3}$.

- Calculer la masse m , en Kg, de la boule et ainsi que son poids $\|\vec{P}\|$. On prendra $\|\vec{g}\| = 10 \text{ N} \cdot \text{Kg}^{-1}$
- On construit un pendule électrostatique avec la boule (S) précédente et un fil isolant ; l'ensemble est suspendu à un support fixe.
On charge ensuite (S) puis on la repousse par un corps chargé comme l'indique la figure ci-contre.
A l'équilibre, le fil du pendule fait un angle $\alpha = 10^\circ$ avec la verticale.
On suppose que la force d'origine électrique s'exerçant sur la boule a une direction horizontale.

- Faire le bilan des forces extérieures exercées sur la boule (S) et commenter à l'aide d'un dessin.
- Déterminer les intensités de la force d'origine électrique et de la tension du fil exercées sur la boule supposée ponctuelle.

**Exercice 4**

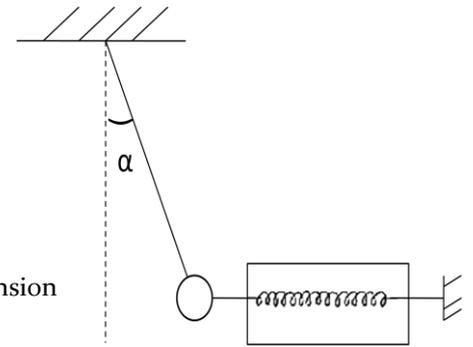
Un corps de masse $m = 100 \text{ g}$ est placé sur un plan incliné faisant un angle $\alpha = 30^\circ$ avec le plan horizontal.

- En l'absence de frottement, donner les caractéristiques des forces que l'extérieur exerce sur ce corps. Montrer qu'il ne peut pas y avoir équilibre du corps.
- Pour le maintenir immobile on exerce sur lui une force \vec{F} de même direction que la ligne de plus grande pente du plan.

Déterminer le sens et l'intensité de \vec{F} , ainsi que l'intensité $\|\vec{R}\|$ de la réaction du plan incliné.
On prendra $\|\vec{g}\| = 10 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$

Exercice 5

Un solide (C) de poids $\|\vec{P}\| = 4 \text{ N}$ est attaché à un dynamomètre horizontal indiquant 2.3N et à un fil de masse négligeable, incliné sur la verticale de 30° comme l'indique la figure ci-contre.



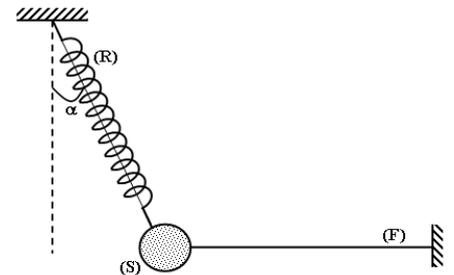
- 1) Faire le bilan des forces exercées sur le solide.
- 2) On utilise l'échelle $2 \text{ N} \rightarrow 1 \text{ cm}$.
Représenter les deux forces exercées sur le solide qu'on connaitre la valeur.
En déduire graphiquement la valeur de la tension du fil à l'équilibre
- 3) Retrouver en utilisant la méthode de projection sur les axes d'un repère la tension du fil.
- 4) Retrouver en utilisant la règle de Pythagore la tension du fil.

Exercice 6

On considère un solide (S), de masse $m = 200 \text{ g}$, accroché à un ressort (R) et à un fil (F) comme l'indique la figure ci-contre.

Le ressort, de constante de raideur $k = 40 \text{ N} \cdot \text{m}^{-1}$, est incliné d'un angle $\alpha = 30^\circ$ par rapport à la verticale. On prendra $g = 10 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$.

- 1) Représenter les forces extérieures qui s'exercent sur le solide (S).
- 2) Choisir un système d'axes orthonormés et représenter le sur une figure.
- 3) Ecrire les composantes de chacune des forces qui s'exercent sur le solide (S).
- 4) Ecrire la condition d'équilibre du solide (S).
- 5) Donner l'expression de la tension du ressort $\|\vec{T}_R\|$ en fonction de m , g et α .
- 6) Calculer la tension du ressort.
- 7) Déduire l'allongement Δl du ressort à l'équilibre.



Exercice 7

On attache en A, un ressort (R) de masse négligeable et de raideur $k = 20 \text{ N} \cdot \text{m}^{-1}$, l'autre extrémité du ressort est fixée en C à un support fixe comme l'indique la figure ci-dessous.

Lorsque le système $S = \{\text{corps (C)}\}$ est en équilibre :

- * Le ressort est perpendiculaire au fil tendu, et sa longueur est égale à $L = 10 \text{ cm}$.
- * Le fil AB est incliné d'un angle α par rapport à l'horizontale.

- 1) Représenter les forces exercées sur le système S.
- 2) Ecrire sa condition d'équilibre.
- 3) En choisissant un système d'axes convenable, déterminer l'expression de l'intensité de la tension \vec{T}_f du fil et celle de l'intensité de la tension \vec{T}_r du ressort (R), en fonction de α , m et g .
- 4) Déterminer la valeur de l'angle α .
- 5) Déterminer l'allongement Δl du ressort (R) et la valeur de la tension \vec{T}_f du fil AB.

