

Prof : MARDI AYOUB

Partie de PHYSIQUE

Mécanique

Lycée qualifiant: .....

Niveau : Tronc Commun scientifique - option français (TCSBiof)

## Série 1

# Equilibre d'un corps solide soumis à deux forces

توازن جسم صلب خاضع لقوتين

### Exercice 1: (raideur d'un ressort)

Un ressort a une longueur à vide  $l_0 = 15$  cm. Quand on accroche à son extrémité une masse  $m = 150$  g sa longueur est  $l_f = 17$  cm.

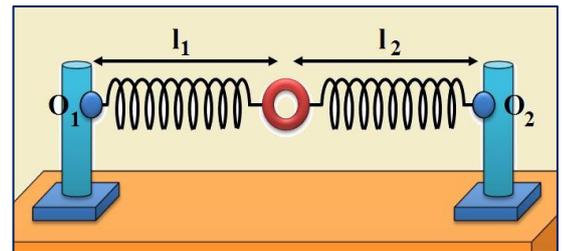
- 1) Faire un schéma de la situation.
- 2) Faire le bilan des forces et les représenter. Etablir une relation entre ces forces.
- 3) Déterminer la raideur du ressort  $k$ .
- 4) Déterminer la longueur  $l'$  du ressort quand on y accroche une masse  $m' = 525$ g.

**Donnée:**

- L'intensité de pesanteur:  $g = 9,8$ N/kg.

### Exercice 2: (relation entre la tension du ressort et son allongement)

On dispose de 2 ressorts. Le ressort ( $R_1$ ) a une longueur à vide  $l_{01} = 10$  cm et s'allonge de 1cm pour une force appliquée de 1N. Le ressort ( $R_2$ ) a une longueur à vide  $l_{02}=15$ cm et s'allonge de 3cm pour une force appliquée de 1N.



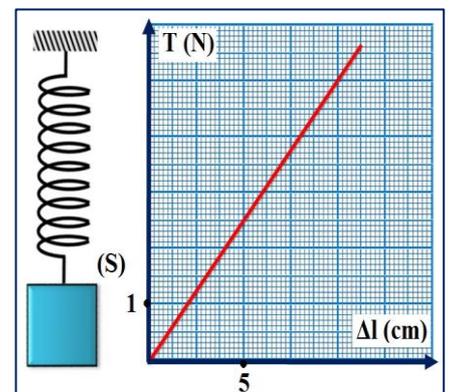
On les réunit à un anneau de poids et de dimensions négligeables. Les deux autres extrémités des ressorts sont fixées à deux crochets distants de  $O_1O_2=30$ cm. Soient  $l_1$  et  $l_2$  les longueurs respectives des ressorts ( $R_1$ ) et ( $R_2$ ).

- 1) Calculer la longueur de chaque ressort  $l_1$  et  $l_2$ .
- 2) Calculer les intensités des forces de tension  $F_1$  et  $F_2$  des ressorts.



### Exercice 3: (courbe d'étalonnage d'un ressort)

Le schéma ci-après représente la courbe d'étalonnage d'un ressort à spire non jointives et de longueur initiale  $L_0=10$ cm.

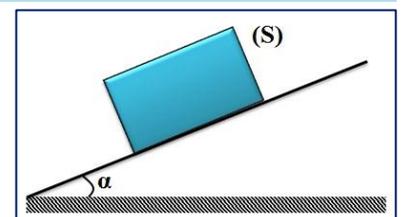


- 1) Déterminer la constante de raideur  $K$  du ressort.
- 2) On suspend à l'extrémité libre du ressort un solide (S) de masse  $m=100$ g.
  - a. Représenter les vecteurs des forces appliquées au solide (S).
  - b. Calculer la valeur de l'allongement du ressort à l'équilibre.
- 3) Calculer l'intensité de la force qui allongerait le ressort de 5,5 cm.
- 4) Calculer la valeur de la masse qu'on doit suspendre à l'extrémité du ressort pour que sa longueur finale soit  $L = 17$  cm.

### Exercice 4: (équilibre d'un solide sur un plan incliné)

Nous plaçons un solide (S) de masse  $m = 500$ g sur un plan incliné d'un angle  $\alpha$  par rapport au plan horizontal et il se trouve à l'état de repos.

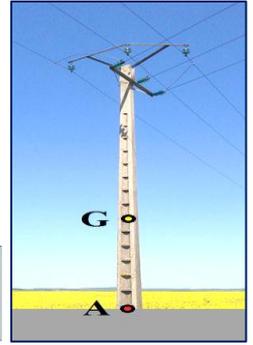
- 1) Faire l'inventaire des forces appliquées au solide (S).
- 2) Déterminer les caractéristiques de  $\vec{R}$  réaction du plan sur le solide (S).
- 3) Quelle est la nature du contact entre le solide (S) et le plan?



### Exercice 5: (étude d'équilibre d'un poteau)

Un village doit être alimenté en électricité. Il faut vérifier si le terrain est suffisamment stable pour que l'on puisse y implanter de nouveaux poteaux électriques.

- 1) Les poteaux ont une masse  $m = 1200\text{kg}$ . Calculer leur poids.
- 2) La réaction du sol  $\vec{R}$  à une intensité  $R = 10500\text{N}$ . Représenter les vecteurs associés aux forces appliquées sur la figure. Echelle utilisée :  $1\text{cm} \rightarrow 3000\text{N}$ .
- 3) Le poteau est-il en équilibre ? Justifier ta réponse.



**AYOUB MARDI**  
Professeur de Physique & Chimie

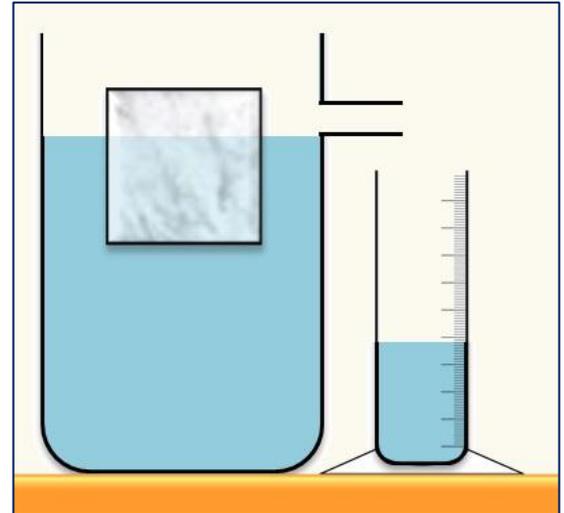
**Donnée:**

- L'intensité de pesanteur:  $g = 10\text{N/kg}$ .

### Exercice 6: (la poussée d'Archimède)

On considère un glaçon cubique, un vase à trop plein rempli d'eau douce et une éprouvette graduée en  $\text{cm}^3$ . On plonge, doucement, le cube de glace dans le vase, il flotte et l'éprouvette graduée reçoit  $50\text{ cm}^3$  d'eau douce comme le montre la figure ci-contre.

- 1) Que représente le volume de  $50\text{ cm}^3$  d'eau douce dans l'éprouvette graduée?
- 2) Calculer la valeur de la poussée d'Archimède exercée sur le cube.
- 3) En déduire le poids du glaçon.
- 4) Calculer la masse du cube.



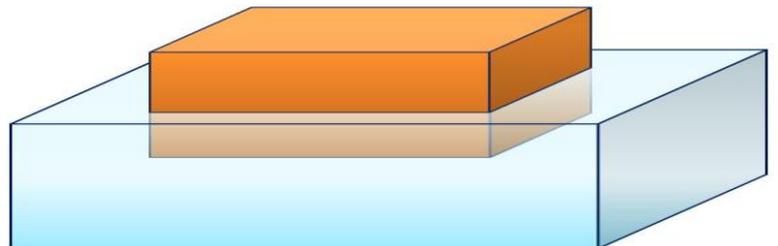
**Données:**

- L'intensité de pesanteur:  $g = 10\text{N/kg}$ ; la masse volumique de l'eau douce  $\rho_{\text{eau}} = 1000\text{ kg/m}^3$ .

### Exercice 7: (la poussée d'Archimède exercée sur un pavé)

Un pavé flotte à la surface de l'eau. Ses dimensions sont :  $h = 20\text{ cm}$ ;  $L = 60\text{ cm}$ ;  $l = 20\text{ cm}$ .

- 1) Le pavé émerge sur une hauteur de  $h' = 3\text{ cm}$ . Calculer le volume  $V'$  de la partie immergée.
- 2) Calculer la masse  $m'$  d'eau déplacée.
- 3) Calculer le poids  $P'$  d'eau déplacé.
- 4) déduire la valeur du poids  $P$  du pavé.
- 5) Calculer la masse  $m$  du pavé.
- 6) Calculer le volume  $V$  du pavé.
- 7) Préciser le matériau constituant ce pavé.



**Donnée:**

- La masse volumique d'eau:  $\rho_{\text{eau}} = 1\,000\text{ kg/m}^3$ ; L'intensité de pesanteur:  $g = 10\text{N/kg}$ .

Matériau	Polystyrène	Bois	glace	Aluminium	Fer
Masse volumique ( $\text{kg/m}^3$ )	11	850	920	2 700	8 000

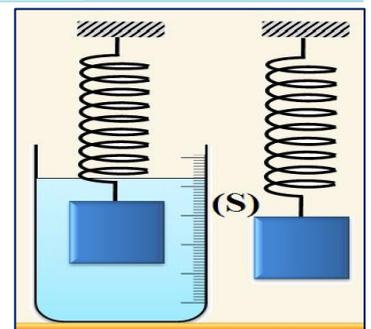
### Exercice 8: (la valeur de la poussée d'Archimède à l'aide d'un ressort)

Un corps de masse  $m = 240\text{ g}$  est accroché à un dynamomètre à ressort. L'allongement du ressort est  $4\text{ cm}$  lorsque le corps est dans l'air.

- 1) Calculer le poids du corps.
- 2) Que représente l'indication donnée par le dynamomètre. Quelle est sa valeur ? Justifier.
- 3) Déduire la valeur de la constante de raideur  $K$  du ressort.

Lorsqu'on plonge le corps entièrement dans un liquide contenu dans un vase gradué, l'allongement du ressort devient  $3,8\text{ cm}$  et le niveau du liquide monte de  $20\text{cm}^3$ .

- 4) Calculer la masse volumique du corps.



- 5) Calculer la tension du ressort quand le corps est dans le liquide. Quelle est, dans ce cas l'indication du dynamomètre ? Que représente cette indication ?
- 6) Déduire la valeur de la poussée d'Archimède exercée par le liquide sur le corps.
- 7) Calculer la masse volumique  $\rho_L$  du liquide.

**Donnée:**

- L'intensité de pesanteur:  $g = 10\text{N/kg}$ .

**Exercice 9: (naufrage de Titanic et l'héroïne Rose)**

Lors du naufrage du Titanic, l'héroïne Rose, trouve refuge sur une porte du bateau. Celle-ci mesure 2m de long, 1m de large, 5cm d'épaisseur, et soutient Rose en étant immergée au 4/5. Sachant que cette porte a une masse de  $m_p = 10\text{ kg}$ .

- 1) Calculer le volume  $V_i$  immergée de la porte.
- 2) Donner l'expression littérale de la poussée d'Archimède exercée sur le système {la porte + Rose}.
- 3) Donner l'expression littérale du poids du système {la porte + Rose}.
- 4) détermine la masse M de Rose.

**Donnée:**

- La masse volumique de l'eau de mer:  $\rho_s = 1\,025\text{ kg/m}^3$ .

**Exercice 10: (un homme sur le bloc de bois)**

On considère un homme de masse  $M = 70\text{kg}$  veut passer une rivière par monter un bloc de bois de masse volumique  $\rho_b = 800\text{kg/m}^3$ .

- 1) Donner l'expression littérale de la poussée d'Archimède exercée sur le système {homme+bloc}.
- 2) Donner l'expression littérale du poids du système {homme+bloc}.
- 3) détermine le volume minimum  $V_b$  du bois capable de supporter cet homme sur l'eau.

**Données:**

- La masse volumique de l'eau:  $\rho_{\text{eau}} = 1000\text{ kg/m}^3$ .

**Exercice 11: (loi de Hooke)**

Une boule de fer de masse  $m = 200\text{g}$  est accrochée à l'extrémité inférieure d'un ressort de longueur initiale  $L_0 = 20\text{ cm}$ . La longueur du ressort devient  $L_1 = 24\text{cm}$ .

- 1) Calculer le poids de la boule.
- 2) En déduire la tension du ressort. Justifier.
- 3) Calculer l'allongement  $\Delta L$  du ressort.
- 4) Déterminer la constante de raideur de ce ressort.

On place au-dessous de la boule un aimant droit (la figure ci-contre) et la longueur du ressort dans ce cas sera  $L_2 = 30\text{cm}$ .

- 5) Déterminer et représenter sur la figure les forces exercées sur la boule (sans souci d'échelle).
- 6) Déterminer la tension du ressort dans ce cas.
- 7) Déduire la valeur de la force exercée par l'aimant sur la boule.

**Donnée:**

- L'intensité de pesanteur:  $g = 10\text{N/kg}$ .

**Exercice 12: (le centre d'inertie d'un croissant)**

Une boule en fer de densité 7,25 est introduite dans le mercure de densité 13,6.

- 1) Faire le bilan des forces s'exerce sur la boule de fer.
- 2) Démontrer que la boule est partiellement immergée dans le liquide.
- 3) Calculer le rapport du volume  $V_1$  au volume total V de la boule.

**Données:**

- la masse volumique de l'eau douce  $\rho_{\text{eau}} = 1\text{ g/m}^3$ .

