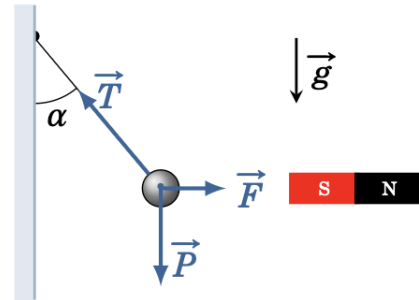


Exercice 1 Force magnétique - *FemtoPhysique* (★ ★)

Une bille d'acier de masse $m = 200g$, fixée à l'extrémité d'un fil de longueur $l = 50cm$ est attirée par un aimant de telle sorte qu'à l'équilibre, le fil s'incline de $\alpha = 50^\circ$. On prendra le champ de pesanteur terrestre $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$.

Q1 Calculer la force magnétique que ressent la bille d'acier ainsi que la tension du fil.


Exercice 2 Exercice de ressort simple (★)

Un ressort vertical de raideur k et de longueur au repos L_0 est fixé en son point supérieur. On suspend à son extrémité inférieure un solide de masse m qui reste au repos (équilibre statique).

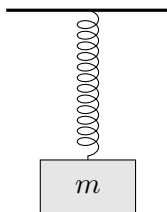
Données

Lorsqu'un ressort de raideur k est **étiré** ou **comprimé** d'une longueur ΔL par rapport à sa longueur au repos L_0 , il exerce sur le point d'attache une **force de rappel** :

$$\vec{F}_{\text{ressort}} = -k \Delta L \vec{u}$$

avec :

- k : raideur du ressort (en N.m^{-1}) ;
- $\Delta L = L - L_0$: allongement (ou compression) du ressort ;
- \vec{u} : vecteur unitaire orienté selon l'axe du ressort (du point fixe vers le solide).



Q1 Définir précisément le **système** étudié et choisir un **référentiel** adapté.

Q2 Faire le **bilan des forces** exercées sur le solide. Représenter ces forces sur un schéma en indiquant leurs directions et sens.

Q3 Énoncer le **principe d'inertie** et l'appliquer ici pour écrire l'équation d'équilibre.

Q4 En déduire l'expression de l'**allongement** ΔL du ressort à l'équilibre (en fonction de m , g et k) puis l'expression de la **longueur** L du ressort chargé à l'équilibre.

Q5 Calculer numériquement L pour les valeurs suivantes :

$$L_0 = 0,10 \text{ m}, \quad k = 50 \text{ N} \cdot \text{m}^{-1}, \quad g = 9,81 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}, \quad m_1 = 0,20 \text{ kg}, \quad \text{puis pour } m_2 = 0,50 \text{ kg}$$

Enoncés - Inspiré de Nathan Terminale S 2009



Exercice 1

Equation horaire - Lycée Saint-Louis-de-Gonzague, Paris (★)

Un objet ponctuel de masse $m = 50 \text{ g}$, initialement immobile est soumis à une force \vec{F} **variable au cours du temps**. Le point se trouve à $t = 0 \text{ s}$ à l'origine du repère. La force \vec{F} est toujours orienté suivant l'axe des x .



Données

L'expression de la force est la suivante :

$$F(t) = \lambda t, \quad \text{dans laquelle } \lambda \text{ est une constante}$$

- Q1** La valeur de λ est 3. Quelle est son unité ?
- Q2** Déterminer l'équation horaire $x(t)$ du point matériel.



Exercice 2

Couple de patineurs - Lycée du parc, Lyon (★★)

Un couple de patineurs sur glace se trouve immobile au centre de la piste. A l'instant $t = 0 \text{ s}$, ils se repoussent mutuellement. On négligera les forces de frottement.

- Q1** Lister les forces auxquelles est soumis le système patineur + patineuse.
- Q2** Les représenter sur un schéma.
- Q3** Appliquer le PFD en le projetant sur l'axe horizontal (que l'on notera habilement x).
- Q4** Montrer que le centre d'inertie du système patineur + patineuse reste immobile.
- Q5** Sachant qu'à $t = 5 \text{ s}$, la distance séparant les deux partenaires est $d = 12 \text{ m}$. Quelle est la vitesse du patineur par rapport au sol ?



Données

- Définition du barycentre des masses :

$$M_1 \cdot x_1 + M_2 \cdot x_2 = (M_1 + M_2) \cdot x_g$$

- Masse du patineur : $M_1 = 65 \text{ kg}$,
- Masse de la patineuse : $M_2 = 50 \text{ kg}$.

Exercice 3 Arrêt d'un véhicule - *Lycée Léonard Limosin, Limoges* (★ ★)

Une voiture de masse $m = 1242 \text{ kg}$, lancée à 105 km/h sur une piste horizontale et rectiligne, s'arrête en un temps $t = 6,3 \text{ s}$. On suppose que la décélération du véhicule est uniforme. A $t = 0 \text{ s}$ la voiture est positionnée sur l'origine du repère.

- Q1** Faites un schéma de la situation, y représenter le vecteur vitesse initiale ainsi que les forces s'appliquant sur la voiture.
- Q2** Calculer la valeur de la décélération.
- Q3** En appliquant la 2nd loi de Newton, calculer la force de freinage.
- Q4** Calculer la distance d'arrêt du véhicule.

Exercice 4 Glissement sur un plan incliné - *TSI Lycée Louis Vincent Metz* (★ ★ ★)

Soit un objet de centre d'inertie M et de masse m posé sur un plan incliné faisant un angle α avec l'horizontale.

On utilise, pour étudier le mouvement, un axe (Ox) colinéaire au plan incliné et dirigé vers le bas et tel que l'origine O coïncide avec le départ de l'objet. L'axe y est naturellement orthogonal avec l'axe x et orienté vers le haut.

On suppose que le contact se fait sans frottement.

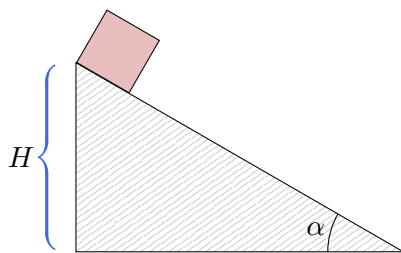


FIGURE 1 – Schéma de la situation

Données

- $g = 9.81 \text{ Nm}^{-1}$
- $H = 0.5 \text{ m}$
- $v_0 = 0 \text{ m.s}^{-1}$
- $\alpha = 30 \text{ degrés}$.

- Q1** Représenter sur le schéma le repère à l'instant $t = 0 \text{ s}$.
- Q2** Établir l'équation horaire du mouvement.
- Q3** En déduire l'expression de la vitesse de l'objet en bas du plan incliné (on notera H la hauteur de l'objet au départ). Faites l'application numérique.