

DYNAMIQUE — SÉRIE 3 — EXERCICES

1ère loi de Newton (Principe d'inertie) — Niveau gymnase ECG 1ère année

Rappel — 1ère loi de Newton : « Tout objet demeure dans son état de repos ou de mouvement rectiligne uniforme (MRU) si la résultante des forces agissant sur lui est nulle. » → $\Sigma F = 0$ ■ ■ $V = 0$ ou $V = \text{constante}$ ($a = 0$)

Exercice 1 — Énoncer la 1ère loi de Newton

a) Énonce la 1ère loi de Newton (loi d'inertie) dans tes propres mots.

b) Complète les conditions : $\Sigma F = 0$ ■ ■ $V =$ _____ ou $a =$ _____

c) Qu'est-ce qu'un Mouvement Rectiligne Uniforme (MRU) ? Donne un exemple de la vie quotidienne.

Exercice 2 — Analyser un état de mouvement

Pour chaque situation, détermine si $\Sigma F = 0$ ■ ou $\Sigma F \neq 0$ ■, et précise l'état de mouvement de l'objet.

a) Un livre posé immobile sur une table.

→ $\Sigma F =$ _____ État : _____

b) Une voiture qui accélère sur une route droite.

→ $\Sigma F =$ _____ État : _____

c) Un avion de ligne en croisière à 900 km/h, en ligne droite, à altitude constante.

→ $\Sigma F =$ _____ État : _____

d) Une bille lancée horizontalement sur un sol parfaitement lisse (sans friction).

→ $\Sigma F =$ _____ État : _____

e) Un skieur qui ralentit à cause du frottement de la neige.

→ $\Sigma F =$ _____ État : _____

f) Une planète qui tourne autour du Soleil en orbite circulaire.

→ $\Sigma F =$ _____ État : _____

Exercice 3 — Le livre sur la table (analyse complète)

Un dictionnaire de 1,2 kg est posé immobile sur une table horizontale ($g = 10 \text{ N/kg}$).

a) Calcule le poids du dictionnaire.

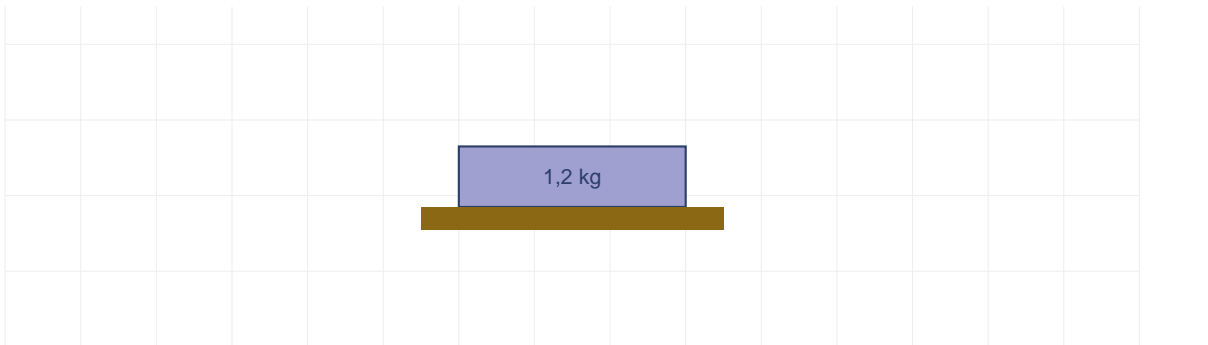
b) Nomme et décris toutes les forces qui agissent sur lui.

c) Applique la 1ère loi de Newton pour déduire la valeur de la force normale.

d) Représente ces forces sur un schéma à l'échelle (1 cm \leftrightarrow 2 N).

DYNAMIQUE — SÉRIE 3 — EXERCICES

1ère loi de Newton (Principe d'inertie) — Niveau gymnase ECG 1ère année



Exercice 4 — La voiture sur autoroute

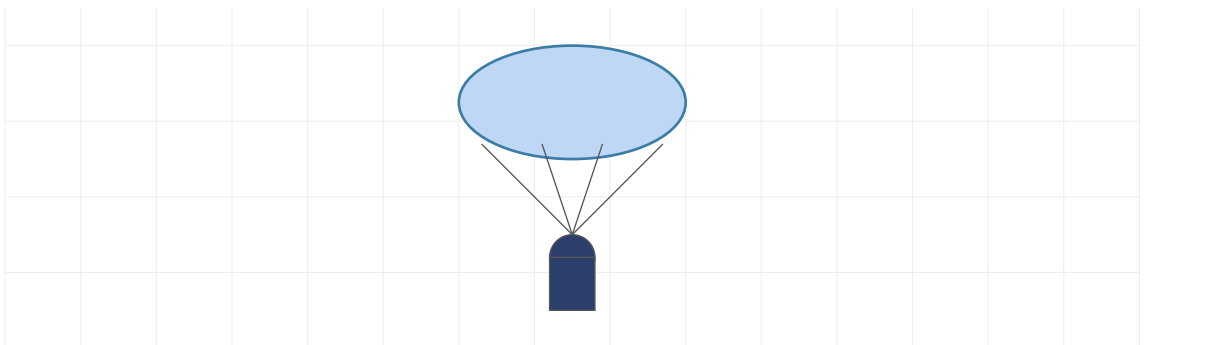
Une voiture roule à **vitesse constante de 120 km/h** sur une autoroute droite. Le moteur exerce une force de traction $F_{\text{moteur}} = 1\,500\text{ N}$ vers l'avant.

- Que peut-on dire de ΣF d'après la 1ère loi de Newton ?
- Quelle est la valeur et le sens de la force de frottement total ?
- Si le conducteur coupe le moteur ($F_{\text{moteur}} = 0\text{ N}$), que se passe-t-il pour ΣF ? Décris l'évolution du mouvement.

Exercice 5 — Le parachutiste en descente stable

Un parachutiste de 80 kg descend à vitesse constante grâce à son parachute ($g = 10\text{ N/kg}$).

- Calcule le poids du parachutiste.
- Quelle conclusion tires-tu sur ΣF d'après la 1ère loi de Newton ?
- Calcule la valeur de la force de résistance de l'air exercée par le parachute.
- Représente les forces sur un schéma (échelle $1\text{ cm} \leftrightarrow 100\text{ N}$).



Exercice 6 — La bille sur une surface sans frottement

Une bille roule sur une surface parfaitement lisse et horizontale (sans frottement). Sa vitesse initiale est de 2 m/s vers la droite.

- Quelles forces verticales agissent sur la bille ? Que vaut ΣF vertical ?
- Il n'y a pas de frottement. Que vaut ΣF horizontal ?
- Applique la 1ère loi de Newton : quelle sera la vitesse de la bille après 5 secondes ? Et après 1 heure (dans un couloir très long) ?

Exercice 7 — Vrai ou Faux avec justification

Pour chaque affirmation, indique V ou F et justifie obligatoirement.

- Un objet qui se déplace nécessite obligatoirement une force pour continuer à avancer.

DYNAMIQUE — SÉRIE 3 — EXERCICES

1ère loi de Newton (Principe d'inertie) — Niveau gymnase ECG 1ère année

V / F : _____ Justification : _____

b) Si un objet est immobile, toutes les forces qui s'exercent sur lui sont nulles.

V / F : _____ Justification : _____

c) $\Sigma F = 0$ signifie que l'objet ne bouge pas.

V / F : _____ Justification : _____

d) Un objet en MRU a une accélération nulle.

V / F : _____ Justification : _____

e) Si $\Sigma F \neq 0$, alors la vitesse de l'objet change.

V / F : _____ Justification : _____

f) Une planète en orbite circulaire peut être considérée comme en MRU.

V / F : _____ Justification : _____

Exercice 8 — Quelle loi s'applique ?

Pour chaque situation, indique si la **1ère loi de Newton s'applique** ($\Sigma F=0$, mouvement uniforme ou repos) ou si une autre loi est nécessaire.

a) Un objet en chute libre qui accélère.

b) Un cycliste qui roule à vitesse constante sur une piste plane.

c) Un ballon de foot immobile sur l'herbe.

Exercice 9 — Problème de synthèse : le traîneau

Un traîneau de 15 kg est tiré sur une surface horizontale enneigée à vitesse constante ($g = 10 \text{ N/kg}$).

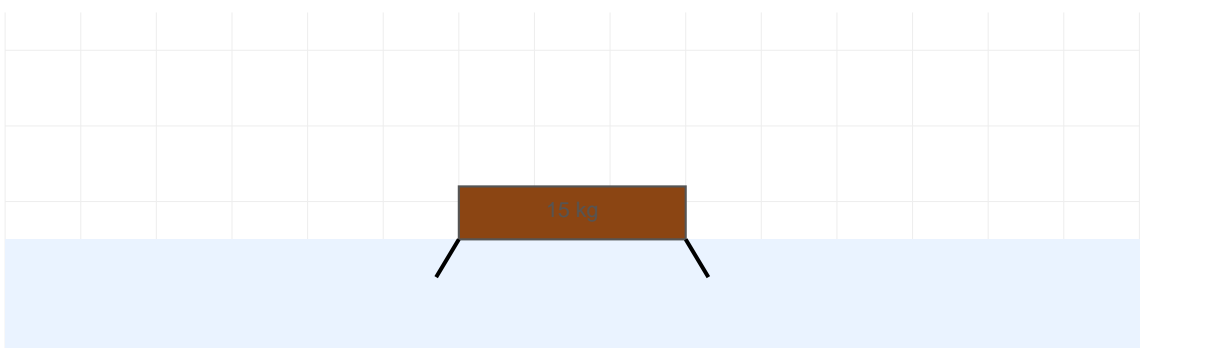
Forces en présence : traction (corde) = ?, frottement de la neige = 30 N \leftarrow , poids \downarrow , force normale \uparrow .

a) Calcule le poids du traîneau.

b) Applique la 1ère loi de Newton dans la direction verticale : quelle est la valeur de la force normale ?

c) Applique la 1ère loi de Newton dans la direction horizontale : quelle est la force de traction ?

d) Représente toutes les forces sur un schéma (échelle 1 cm \leftrightarrow 30 N).



Exercice 10 — Problème ouvert : situation complexe

Un nageur est immobile, flottant à la surface de l'eau sans faire de mouvement. On sait que sa masse est de 70 kg ($g = 10 \text{ N/kg}$). L'eau exerce une poussée verticale vers le haut (poussée d'Archimède).

a) Applique la 1ère loi de Newton pour déterminer la valeur de la poussée d'Archimède.

DYNAMIQUE — SÉRIE 3 — EXERCICES

1ère loi de Newton (Principe d'inertie) — Niveau gymnase ECG 1ère année

- b) Explique pourquoi une personne plus dense qu'un bateau en acier peut flotter dans l'eau.
- c) Le nageur commence à nager horizontalement à vitesse constante. Que peut-on dire des forces horizontales en présence ?