

Exercices 1 Modéliser une action : forces

Les bases : actions mécaniques, forces, gravitation, poids

7 exercices · niveau ●○○ · durée conseillée : 1 h 30 · calculatrice autorisée



R. RINGUET · 2026 – 2027

★ À RETENIR — Ce qu'il faut savoir faire à la fin de la feuille

- Recenser les actions mécaniques subies par un système, les classer (contact ou à distance, localisée ou répartie), construire un diagramme objet-interaction.
- Donner les quatre caractéristiques d'une force et la représenter à l'échelle ; utiliser le principe des actions réciproques ; calculer une force gravitationnelle, un poids.

■ RAPPEL — L'essentiel du chapitre

- Une **action mécanique** s'exerce *par contact* ou *à distance*, de façon *localisée* ou *répartie*. On la modélise par une **force** $\vec{F}$: *point d'application*, *direction*, *sens*, *valeur* en newtons (N) ; flèche tracée à l'échelle.
- Actions réciproques** : $\vec{F}_{A/B} = -\vec{F}_{B/A}$ — même droite d'action, même valeur, sens opposés, mais appliquées à *deux corps différents*.
- Gravitation** (toujours attractive) : $F = G \frac{m_A m_B}{d^2}$, $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$, d = distance des centres. **Poids** : $P = m \times g$, vertical, vers le bas, appliqué au centre de gravité ; $g = 9,8 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$ sur Terre, $1,6 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$ sur la Lune, $3,7 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$ sur Mars.

Exercice 1 Contact ou à distance ?

●○○

- 1.1** Pour chaque situation, nommer le corps qui exerce l'action mécanique et préciser si elle est *de contact* ou *à distance*, *localisée* ou *répartie*.
- a) un aimant retient un trombone sans le toucher ; b) une main comprime un ressort ;
c) le vent gonfle la voile d'un dériveur ; d) le sol supporte une valise posée.
- 1.2** Le poids s'exerce sur toutes les parties d'un corps : pourquoi peut-on malgré tout le représenter par une seule flèche, et en quel point ?

Exercice 2 Un diagramme objet-interaction à compléter

●○○

Une personne tire une valise à roulettes sur le quai d'une gare. Le système étudié est la valise ; on néglige l'action de l'air.

- 2.1** Recenser les corps extérieurs qui exercent une action mécanique sur la valise.
- 2.2** Recopier et compléter le diagramme objet-interaction de la figure 1 : écrire le nom des deux acteurs manquants dans les cercles blancs.
- 2.3** Un trait plein représente une interaction de contact, un trait en pointillés une interaction à distance : justifier le trait choisi entre la valise et la Terre.
- 2.4** Combien de forces devront figurer sur un schéma des forces subies par la valise ?

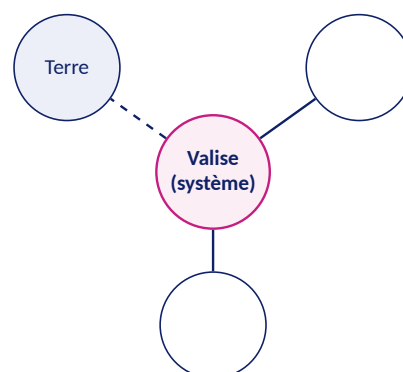


Figure 1 — Diagramme à compléter

Exercice 3 Lire les caractéristiques d'une force

●○○

Sur la figure 2, trois forces sont tracées à l'échelle $1\text{ cm} \leftrightarrow 5,0\text{ N}$; les mesurer à la règle.

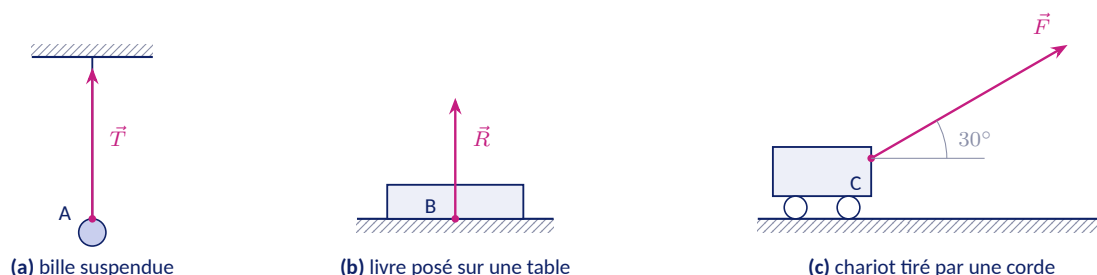


Figure 2 — Trois forces représentées à l'échelle $1\text{ cm} \leftrightarrow 5,0\text{ N}$

- 3.1 Pour chacune des trois forces, donner ses quatre caractéristiques et nommer le corps qui l'exerce.
- 3.2 Le livre du schéma (b) a une masse de 820 g . Calculer la valeur de son poids et la comparer à celle de $\vec{R}$.

Exercice 4 Choisir une échelle, tracer un vecteur force

●○○

- 4.1 Calculer la longueur de la flèche représentant : a) $P = 150\text{ N}$ ($1\text{ cm} \leftrightarrow 50\text{ N}$); b) $T = 84\text{ N}$ ($1\text{ cm} \leftrightarrow 20\text{ N}$); c) $R = 2,4\text{ N}$ ($1\text{ cm} \leftrightarrow 0,80\text{ N}$).
- 4.2 À l'échelle $1\text{ cm} \leftrightarrow 12\text{ N}$, que vaut une force représentée par une flèche de $4,5\text{ cm}$? Quelle échelle choisir pour représenter 250 N par $5,0\text{ cm}$?
- 4.3 Un élève représente le poids d'une boule posée au sol par une flèche *horizontale* partant du *point de contact* avec le sol : relever les deux erreurs.

Exercice 5 Le principe des actions réciproques

●○○

- 5.1 Une patineuse pousse horizontalement un mur avec une force de 80 N ; elle part en arrière. Donner les caractéristiques de la force exercée par le mur sur elle. Pourquoi est-ce elle qui recule?
- 5.2 Vrai ou faux? Justifier. a) « La Terre attire la Lune plus fortement que la Lune n'attire la Terre. » b) « Les deux forces d'une interaction se compensent, donc rien ne peut bouger. »

Exercice 6 Appliquer la loi de la gravitation

●○○

Terre : $M_T = 5,97 \times 10^{24}\text{ kg}$; Lune : $m_L = 7,35 \times 10^{22}\text{ kg}$; distance entre les centres : $d = 3,84 \times 10^5\text{ km}$.

- 6.1 Convertir d en mètres et calculer la force gravitationnelle exercée par la Terre sur la Lune. Que vaut celle exercée par la Lune sur la Terre? Quel principe permet de répondre sans calcul?
- 6.2 Faire un schéma sans souci d'échelle où figurent la Terre, la Lune, $\vec{F}_{T/L}$ et $\vec{F}_{L/T}$.
- 6.3 Par quel nombre cette force serait-elle multipliée si : a) m_L doublait; b) d triplait; c) les deux masses et d doubleraient?
- 6.4 Calculer la force gravitationnelle entre deux élèves de 60 kg distants de 50 cm . Commenter.

Exercice 7 Masse, poids et gravitation

●●○

Un astronaute et son équipement ont une masse totale $m = 78\text{ kg}$.

- 7.1 Recopier et compléter le tableau ci-contre.

- 7.2 Quelle grandeur dépend du lieu, quelle grandeur n'en dépend pas? Préciser l'unité de chacune.

- 7.3 La Terre ($M_T = 5,97 \times 10^{24}\text{ kg}$, $R_T = 6\,371\text{ km}$) est assimilée à une boule de masse concentrée au centre. Calculer la force gravitationnelle exercée sur un objet de $1,00\text{ kg}$ au sol, puis son poids; conclure.

	Terre	Lune	Mars
$g\text{ (N}\cdot\text{kg}^{-1}\text{)}$	9,8	1,6	3,7
$m\text{ (kg)}$			
$P\text{ (N)}$			