

SECONDE · PHYSIQUE-CHIMIE · MOUVEMENT ET INTERACTIONS · CHAPITRE 12

Contrôle A Modéliser une action : forces

Actions mécaniques, poids, gravitation, schéma de forces à l'échelle

Durée : 1 h · calculatrice autorisée · 3 exercices indépendants · barème sur 20



R. RINGUET · 2026 – 2027

Nom : Prénom : Classe : Note : /20

★ CONSIGNES

Toute réponse doit être justifiée, sauf dans l'exercice 1. Une expression littérale est attendue avant chaque application numérique ; les résultats sont donnés avec leur unité et deux chiffres significatifs. Les schémas sont faits à la règle, avec l'échelle demandée.

Exercice 1 Questions à choix multiples

5 pts ●○○○

Pour chaque question, une seule réponse est exacte. Recopier le numéro de la question et la lettre choisie ; aucune justification n'est demandée.

■ DONNÉES $g = 9,8 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$

- 1.1** Une action mécanique à distance est exercée par :
- a) le sol sur une valise posée b) la Terre sur la Lune
- c) une main sur un ressort d) le vent sur une voile
- 1.2** L'unité de la valeur d'une force est :
- a) le kilogramme b) le newton c) le $\text{N} \cdot \text{kg}^{-1}$ d) le joule
- 1.3** Sur Terre, un objet de masse $2,0 \text{ kg}$ a un poids d'environ :
- a) $0,20 \text{ N}$ b) $2,0 \text{ N}$ c) $4,9 \text{ N}$ d) 20 N
- 1.4** Si la distance entre les centres de deux corps est divisée par 2, la valeur de la force gravitationnelle qu'ils exercent l'un sur l'autre est :
- a) divisée par 2 b) multipliée par 2 c) divisée par 4 d) multipliée par 4
- 1.5** D'après le principe des actions réciproques, les deux forces d'une interaction :
- a) s'appliquent au même corps b) ont la même valeur et des sens opposés
- c) sont plus grandes pour le corps le plus massif d) sont toujours verticales

Exercice 2 La pomme et la Terre

7 pts ●●○○

Une pomme de masse $m = 150 \text{ g}$ est encore accrochée à une branche. La Terre est assimilée à une boule dont la masse est concentrée en son centre ; la pomme se trouve à la surface de la Terre.

■ DONNÉES $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$ • $g = 9,8 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$ • Terre : $M_T = 5,97 \times 10^{24} \text{ kg}$, $R_T = 6371 \text{ km}$

- 2.1** Calculer la valeur du poids de la pomme.
- 2.2** Calculer la valeur de la force gravitationnelle exercée par la Terre sur la pomme. Comparer au résultat de la question 1 et conclure sur le lien entre poids et interaction gravitationnelle à la surface de la Terre.
- 2.3** Donner, sans nouveau calcul, la valeur de la force exercée par la pomme sur la Terre. Énoncer le principe utilisé.
- 2.4** Sur un schéma, représenter la Terre par un cercle, la pomme par un point A à sa surface, puis tracer les deux forces de l'interaction avec l'échelle $1 \text{ cm} \leftrightarrow 0,50 \text{ N}$. Indiquer la longueur des flèches.

- 2.5** La pomme se détache et tombe vers le sol : pourquoi n'observe-t-on pas la Terre « tomber » vers la pomme, alors que les deux forces ont la même valeur ?
- 2.6** À quelle distance du centre de la Terre faudrait-il emporter cette pomme pour que la force gravitationnelle exercée sur elle soit quatre fois plus petite ? En déduire l'altitude correspondante, en kilomètres.

Exercice 3 La caisse de l'entrepôt

8 pts ●●○

Dans un entrepôt, un magasinier tire une caisse de masse $m = 20 \text{ kg}$ sur un sol horizontal, à l'aide d'une sangle horizontale accrochée au point A (figure 1). Le point G est le centre de gravité de la caisse et le point I le milieu de sa surface de contact avec le sol. On néglige l'action de l'air.

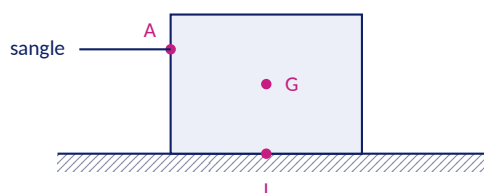


Figure 1 — La caisse tirée par la sangle

■ **DONNÉES** $g = 9,8 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$

- 3.1** Recenser les actions mécaniques subies par la caisse. Pour chacune, préciser si elle est de contact ou à distance, localisée ou répartie. Construire le diagramme objet-interaction de la caisse.
- 3.2** Calculer la valeur du poids de la caisse.
- 3.3** Reproduire la figure 1 sur la copie et y représenter le poids $\vec{P}$, appliqué en G, avec l'échelle $1 \text{ cm} \leftrightarrow 50 \text{ N}$. Préciser la longueur de la flèche.
- 3.4** Le sol exerce sur la caisse une force verticale dirigée vers le haut, appliquée en I, de valeur $2,0 \times 10^2 \text{ N}$, et une force de frottement horizontale, appliquée en I également, de valeur 80 N . La sangle tire la caisse en A, horizontalement, avec une force de valeur 80 N . Représenter ces trois forces sur le schéma, avec la même échelle. Justifier le sens de la force de frottement.
- 3.5** D'après le principe des actions réciproques, donner les quatre caractéristiques de la force exercée par la caisse sur la sangle. Expliquer pourquoi elle ne doit pas figurer sur le schéma précédent.
- 3.6** La caisse est maintenant posée sur le plateau d'un pèse-charge qui affiche « 20 kg ». Cet appareil mesure-t-il une masse ou une force ? Quelle valeur, en newtons, la caisse exerce-t-elle sur le plateau ?
- 3.7** Le même pèse-charge et la même caisse sont emportés sur la Lune, où $g_L = 1,6 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$. La masse de la caisse change-t-elle ? Quelle indication l'appareil donnerait-il alors, s'il reste gradué comme sur Terre ?