

Mouvement et interactions — Forces

Ce qui est noté au contrôle, ce n'est pas le résultat seul : c'est le raisonnement posé, puis le calcul mené jusqu'au bout avec l'unité.

1 Vocabulaire. Répondre en une phrase précise.

- ① a. Son **point d'application**, sa **direction**, son **sens**, sa **valeur** en **newton**.
- ② b. La **masse** est une quantité de matière, en **kg**, identique partout. Le **poids** est une **force**, en **N**, qui dépend de l'astre.
- ③ c. Si A exerce une force sur B, alors B exerce sur A une force de même direction, même valeur, **sens opposé**.
- ④ d. La **somme vectorielle** des forces extérieures est **nulle**.
- ⑤ e. Elle est divisée par **quatre**, car la loi de **Newton** fait intervenir le **carré** de la distance.

2 Poids et pesanteur. On prendra $g = 9,8 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$ sur Terre et $g = 1,6 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$ sur la Lune.

- ① a. Poids sur Terre :
 $70 \times 9,8 = 686$
- ② Soit **P ≈ 686 N**.
- ③ b. Poids sur la Lune :
 $70 \times 1,6 = 112$
- ④ Soit **P ≈ 112 N**.
- ⑤ c. Rapport des deux poids :
 $686 \div 112 \approx 6,1$
- ⑥ Il pèse environ **six fois moins** sur la Lune — d'où les déplacements par bonds des missions lunaires.
- ⑦ d. **Non** : la masse vaut toujours **70 kg**. Seule l'intensité de pesanteur g a changé, donc seul le **poids** change. C'est exactement ce que dit la relation **P = m × g**.

3 Trois situations à analyser. Pour chacune, préciser le système puis les forces subies.

- ① a. Système : le **livre**. Deux forces : le **poids** exercé par la Terre, vertical vers le bas, et la **réaction de la table**, verticale vers le haut.
 $1,2 \times 9,8 \approx 11,8$
- ② Le livre est en **équilibre**, donc les deux forces ont la **même valeur** : environ **11,8 N** chacune, en sens opposés.
- ③ b. Le **poids**, vers le bas, et la **tension du fil**, vers le haut. La lampe étant immobile, ces deux forces se **compensent** exactement.
- ④ c. Parce que cette force est exercée **sur la table**, pas sur le livre. Un **diagramme** ne porte que les forces subies **par le système** choisi. La faire figurer conduit à un schéma faux, même s'il paraît symétrique.
- ⑤ d. **Oui**, elle existe bel et bien. Le principe des **actions réciproques** dit qu'elle a la **même valeur** que la réaction de la table sur le livre et le **sens opposé**. Mais elle s'applique à un **autre corps** : c'est pour cela qu'elle ne compense rien sur le diagramme du livre.

4 Gravitation. On raisonne en proportions, sans calculer G.

- ① a. Des **deux masses**, dont elle est proportionnelle à chacune, et de la **distance**, dont elle dépend par l'inverse du **carré**.
- ② b. La distance est doublée, donc le carré est multiplié par :
 $2 \times 2 = 4$
- ③ La force est divisée par **4**.
- ④ c. La force est proportionnelle à la masse du corps attiré : elle est simplement multipliée par **2**.
- ⑤ d. **Oui**, exactement la même valeur. C'est le principe des **actions réciproques** : la formule de **Newton** est symétrique en m_A et m_B , les deux corps y jouent le même rôle. La différence de masse ne change rien à la force.
- ⑥ e. Parce que la même force produit un effet d'autant plus faible que la masse est grande. La Terre, bien plus massive, est bien moins déviée : les deux corps tournent en réalité autour d'un point commun, situé **à l'intérieur** de la Terre, ce qui donne l'impression que seule la Lune tourne.

Corrige-toi toi-même. Compte tes points exercice par exercice : c'est ainsi qu'on voit où l'on perd, et ce n'est presque jamais là où on le croit.

Ce qui est évalué	Points	Ce qui fait perdre le point
Définir explicitement le système avant tout bilan	3 pts	Tracer des flèches sans avoir dit sur quoi
Recenser les forces subies, contact et distance	4 pts	Oublier le poids quand un objet est posé
Calculer un poids avec $P = m \times g$	3 pts	Rendre un poids en kilogrammes
Appliquer correctement les actions réciproques	4 pts	Faire figurer les deux forces sur le même diagramme
Exploiter la dépendance en $1/d^2$ de la gravitation	3 pts	Diviser la force par la distance au lieu du carré
Conclure à l'équilibre par une somme de forces nulle	3 pts	Conclure à l'équilibre à partir d'un schéma faux