

Mécanique — Forces et pression

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 Poids et masse. Calculer en utilisant 9,8 N/kg sur Terre et 1,6 N/kg sur la Lune.

- ① a. On multiplie la masse par l'intensité de pesanteur :
 $5 \times 9,8 = 49$
- ② Son poids vaut 49 N.
- ③ b. Sa **masse** reste 5 kg — elle ne dépend pas de l'astre. Son poids devient :
 $5 \times 1,6 = 8$
- ④ Soit 8 N, environ six fois moins que sur Terre.
- ⑤ c. On remonte la relation en divisant :
 $49 \div 9,8 = 5$
- ⑥ Sa masse est de 5 kg.

2 Décrire complètement chaque force en donnant ses quatre caractéristiques.

- ① a. Point d'application : le centre du livre. Direction : la verticale. Sens : vers le bas. Valeur :
 $0,5 \times 9,8 = 4,9$
- ② Soit 4,9 N.
- ③ b. Point d'application : la surface de contact avec la table. Direction : la verticale, la même. Sens : vers le **haut**. Valeur : 4,9 N également.
- ④ c. **Oui**. Même droite d'action — la verticale ; même valeur — 4,9 N ; sens opposés. Les trois conditions sont réunies, et c'est bien pourquoi le livre reste immobile.
- ⑤ Attention à la formulation : le livre est immobile non pas parce que **rien** ne s'exerce sur lui, mais parce que ce qui s'exerce se neutralise.

3 Pression. Une personne pesant 600 N se tient debout.

- ① a. On divise la force par la surface de contact :
 $600 \div 0,03 = 20000$
- ② Soit 20 000 Pa, c'est-à-dire 20 kPa.
- ③ b. Avec les raquettes :
 $600 \div 0,3 = 2000$
- ④ Soit 2 000 Pa.
- ⑤ c. La pression a été divisée par dix :
 $20000 \div 2000 = 10$
- ⑥ Le **poids** n'a pas changé — c'est toujours 600 N. Seule la **surface** de contact a été multipliée par dix, et c'est ce qui empêche de s'enfoncer dans la neige.

4 La même personne de 600 N se tient un instant sur un seul talon aiguille, dont la surface de contact vaut 1 cm².

- ① a. Un mètre vaut 100 cm, donc un mètre carré vaut 10 000 cm². On divise :
 $1 \div 10000 = 0,0001$
- ② b. On applique la définition de la pression :
 $600 \div 0,0001 = 6000000$
- ③ Soit 6 000 000 Pa, c'est-à-dire 6 MPa.
- ④ c. Le rapport avec les 20 000 Pa de l'exercice 3 :
 $6000000 \div 20000 = 300$
- ⑤ La pression est **trois cents fois** plus élevée, pour exactement le même poids.
- ⑥ d. Parce que ce qui abîme un matériau n'est pas la force mais la **pression** : le bois cède au-delà d'une certaine pression, et une surface minuscule la fait franchir sans qu'il faille peser davantage.

5 Vrai ou faux ? Corriger chaque affirmation fausse.

- ① a. **Faux.** La **masse** est la même partout : c'est le **poids** qui diminue, parce que l'intensité de pesanteur lunaire vaut environ 1,6 N/kg contre 9,8 sur Terre.
- ② b. **Faux.** Il subit des forces qui **se compensent**. Un livre posé sur une table subit son poids et la réaction du support, égaux et opposés.
- ③ c. **Faux, ou plutôt incomplet.** On peut aussi **diminuer la surface** de contact : c'est exactement ce que fait une pointe de punaise, sans qu'on appuie davantage.
- ④ d. **Faux.** Elle **augmente avec la profondeur**, parce que la colonne d'eau au-dessus pèse davantage. C'est pourquoi un barrage est plus épais à sa base.

6 Un aquarium rempli d'eau a une masse totale de 80 kg. Sa base rectangulaire mesure 80 cm sur 40 cm.

- ① a. Le poids est le produit de la masse par l'intensité de pesanteur :
 $80 \times 9,8 = 784$
- ② b. On convertit d'abord en mètres : 80 cm font 0,8 m et 40 cm font 0,4 m.
 $0,8 \times 0,4 = 0,32$
- ③ c. On divise le poids par cette aire :
 $784 \div 0,32 = 2450$
- ④ Soit 2 450 Pa.
- ⑤ d. Chaque pied a une aire de 25 cm², donc les quatre totalisent 100 cm², soit 0,01 m².
 $784 \div 0,01 = 78400$
- ⑥ La pression passe à 78 400 Pa, soit **trente-deux fois** plus, sans que l'aquarium ait pris un gramme. C'est pourquoi un meuble supporte une charge répartie qu'il ne supporterait pas sur quatre points — et pourquoi on interpose une planche sous les pieds.

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
Donner les quatre caractéristiques d'une force	2 pts	S'arrêter à la valeur et au sens
Employer le kilogramme pour la masse et le newton pour le poids	2 pts	Annoncer un poids en kilogrammes, donc se tromper de grandeur
Distinguer ce qui change et ce qui reste sur un autre astre	2 pts	Faire varier la masse sur la Lune
Prendre la surface réellement en contact et la convertir en m ²	3 pts	Diviser par une aire en centimètres carrés, et se tromper d'un facteur dix mille
Vérifier qu'une petite surface donne une grande pression	2 pts	Rendre un résultat que ce contrôle aurait invalidé
Justifier un équilibre par les trois conditions	2 pts	Écrire qu'aucune force ne s'exerce sur un objet immobile