

Version élève

Physique-chimie – Seconde Bac Pro**Cahier d'exercices****Chapitre 6****Forces et équilibre**

Édition : 22 septembre 2026 – Naïm Azzouz

Nom : Classe :

Méthode — Mode d'emploi

Chercher, écrire et tracer sur le document. Choisir avec le professeur les exercices utiles ; toute la réserve n'est pas à faire en une séance. Les corrigés sont dans la version professeur, au fil des exercices. Sauf indication contraire : $g = 10 \text{ N/kg}$, référentiel terrestre, action de l'air négligée. Imprimer à 100 % pour les tracés.

Repères et ordre de travail

Capacité et intitulé complet	Exercices	Pages
C1 – Identifier les forces qui s'exercent sur un solide	1 à 4	2–3
C3 – Mesurer la valeur du poids d'un corps et utiliser la relation entre le poids et la masse	5 à 8	4–5
C2 – Représenter une force par un vecteur (point d'application, direction, sens, valeur)	9 à 12	6–7
C4 – Énoncer la condition d'équilibre d'un solide et la vérifier expérimentalement sous deux ou trois forces concourantes	13 à 16	8–9
C5 – Résoudre un problème d'équilibre statique simple	17 à 19	10–12
A1 – Appliquer le principe des actions réciproques (3e loi de Newton) (facultatif)	20	12

Remarque

Chaque série va d'une entrée guidée vers un choix autonome ou une erreur à analyser. Les exercices écrits préparent les manipulations des activités 2 et 3 ; ils n'en attestent pas la réalisation.

C1 – Identifier les forces qui s'exercent sur un solide

Nommer d'abord le système.

Rappel de cours

Une force est reçue par le système étudié. Examiner les contacts, puis les actions à distance. Distinguer l'auteur et le receveur.

Exercice 1 — *La balle dans une main*

Une balle est tenue immobile dans une main ouverte. Le système est la balle seule.

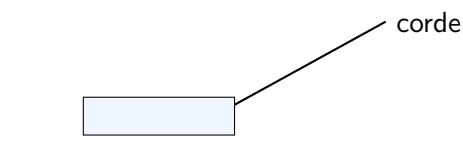
1. Nommer les deux objets qui agissent sur la balle ; préciser contact ou distance.
2. Lina ajoute « force de la balle sur la main » au bilan. Expliquer son erreur.

Exercice 2 — *Le panneau posé*

Un panneau est posé à plat sur une table horizontale. Aucun objet ne le touche, sauf la table. Nommer le système, puis dresser le bilan sous la forme « force exercée par ... sur ... ». Un camarade affirme que son immobilité signifie « aucune force » : répondre.

Exercice 3 — La corde oblique

Une lame de bois glisse sur un sol horizontal, tirée par une corde tendue vers la droite et le haut. On néglige les frottements ; la lame reste en contact avec le sol.

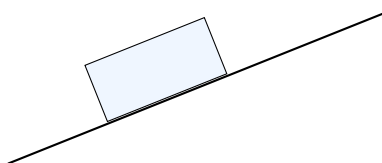


Situation et contacts ; aucune force n'est représentée.

Identifier les forces reçues par la lame et classer chacune en contact ou distance.

Exercice 4 — Sur une pente

Une boîte repose immobile sur une planche inclinée. Pour cette étude, on décompose l'action de la planche en force normale et frottement.



La pente monte vers la droite. Les forces sont à identifier, pas à mesurer.

Nommer les trois forces du modèle et donner leurs directions et sens.

C3 – Mesurer la valeur du poids d'un corps et utiliser la relation entre le poids et la masse

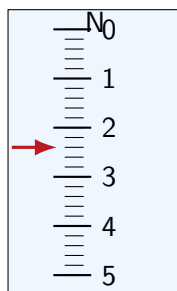
Convertir g en kg ; distinguer lecture et calcul.

Rappel de cours

Le dynamomètre mesure en N ; la balance en kg ou g. $P = mg$ et $m = P/g$. Portée, zéro, immobilité et lecture face aux graduations sont à contrôler.

Exercice 5 — Lire un dynamomètre

L'appareil ci-dessous a été réglé au zéro à vide.



Graduation d'un dynamomètre de portée 5 N. La pointe de l'index indique la lecture ; dessin de l'appareil sans échelle de taille.

1. Quelle valeur vaut une petite division ? Lire le poids.
2. Citer l'appareil qui permet de mesurer la masse et deux précautions avant la lecture du dynamomètre.

Exercice 6 — Choisir la bonne relation

Une trousse a une masse de 350 g. Une gourde, distincte, a un poids de 6 N.

1. Calculer le poids de la trousse.
2. Calculer la masse de la gourde en kg puis en g. Vérifier.
3. Expliquer pourquoi $350 \times 10 = 3500$ ne donne pas le poids correct en N.

Exercice 7 — Contrôler des mesures fournies

Relevé fictif d'entraînement, masses de référence ; écart admis pour cet exercice : 0,1 N au plus.

Objet	A	B	C	D
Masse (kg)	0,10	0,20	0,30	0,40
Poids noté (N)	1,0	2,0	3,8	4,0

Vérifier chaque poids avec $g = 10 \text{ N/kg}$. Identifier un relevé incompatible. Proposer deux contrôles avant d'accuser l'appareil.

Exercice 8 — Changer de lieu

Un objet a une masse de 2 kg. Avec $g_{\text{Terre}} = 10 \text{ N/kg}$ et $g_{\text{Lune}} = 1,6 \text{ N/kg}$, calculer ses poids. Corriger « sur la Lune, sa masse est divisée par six ».

C2 – Représenter une force par un vecteur (point d'application, direction, sens, valeur)

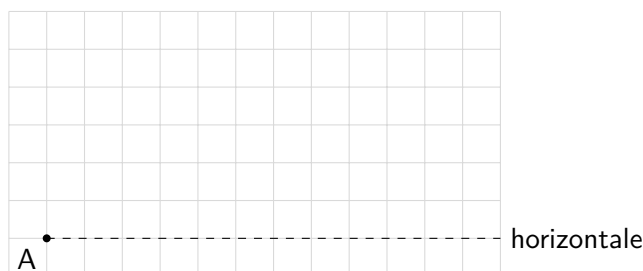
Imprimer à 100 % ; règle et rapporteur.

Rappel de cours

La flèche part du point d'application. Son support donne la direction, sa pointe le sens, sa longueur la valeur à l'échelle.

Exercice 9 — Une poussée horizontale

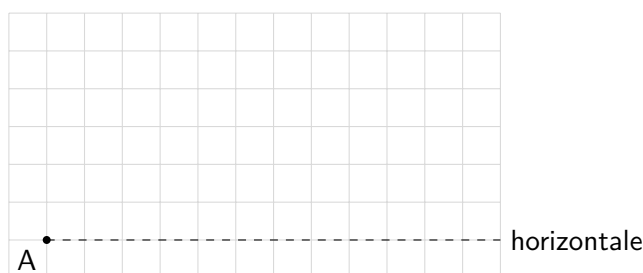
Une main pousse une petite caisse au point A avec une force de 60 N vers la droite. Échelle : 1 cm pour 20 N. Calculer la longueur, puis tracer le vecteur sur ce support.



Point A et horizontale de référence ; carreaux de 5 mm sur une impression à 100 %.

Exercice 10 — Une traction oblique

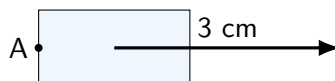
Une corde tire en A à 30° au-dessus de l'horizontale vers la droite. Sa force vaut 60 N. À l'échelle 1 cm pour 20 N, construire le vecteur et écrire ses quatre caractéristiques.



Point A et horizontale de référence ; carreaux de 5 mm sur une impression à 100 %.

Exercice 11 — Corriger une représentation

Pour une traction horizontale de 30 N vers la droite appliquée au point A, l'échelle est 1 cm pour 10 N. Le dessin de Lina est reproduit ci-dessous sans échelle ; la longueur écrite est celle de sa copie.



Copie de Lina : le départ de la flèche est au centre de la caisse.

Dire ce qui est correct et ce qui doit changer. Construire la flèche correcte sur votre feuille.

Exercice 12 — Choisir une échelle

Un poids de 120 N doit être représenté avec une flèche de longueur comprise entre 3 et 6 cm. Trois échelles sont proposées : 1 cm pour 10 N, pour 30 N ou pour 100 N.

1. Choisir une échelle convenable et justifier par les trois longueurs.
2. Sur votre feuille, placer G puis représenter le poids à l'échelle retenue.

C4 – Énoncer la condition d'équilibre d'un solide et la vérifier expérimentalement sous deux ou trois forces concourantes

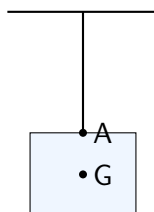
C1, C2 et C3 sont réinvesties.

Rappel de cours

Deux forces : même droite, valeurs égales, sens opposés. Trois forces non parallèles : même plan, droites concourantes, triangle fermé. Les activités 2 et 3 font réaliser les vérifications expérimentales.

Exercice 13 — Compatibilité d'une lecture

Un objet de masse 200 g est suspendu immobile. A et G sont sur une même verticale ; le dynamomètre lit 2,1 N. Écart admis : 0,1 N.

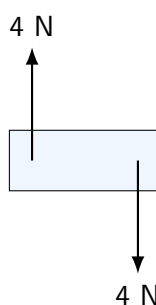


Objet suspendu à un fil vertical ; A est l'attache, G le centre de gravité. Schéma sans échelle.

Identifier les forces. Calculer le poids et décider si la lecture est compatible avec l'équilibre.

Exercice 14 — Deux flèches opposées

Le dessin ci-dessous représente deux forces de 4 N exercées sur un solide étendu initialement au repos.

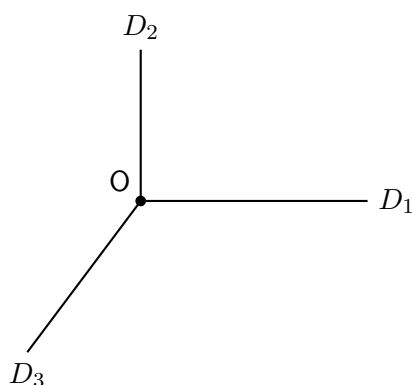


Deux forces verticales opposées, appliquées sur deux droites distinctes.

Ces forces suffisent-elles à maintenir ce solide en équilibre ? Expliquer la condition manquante.

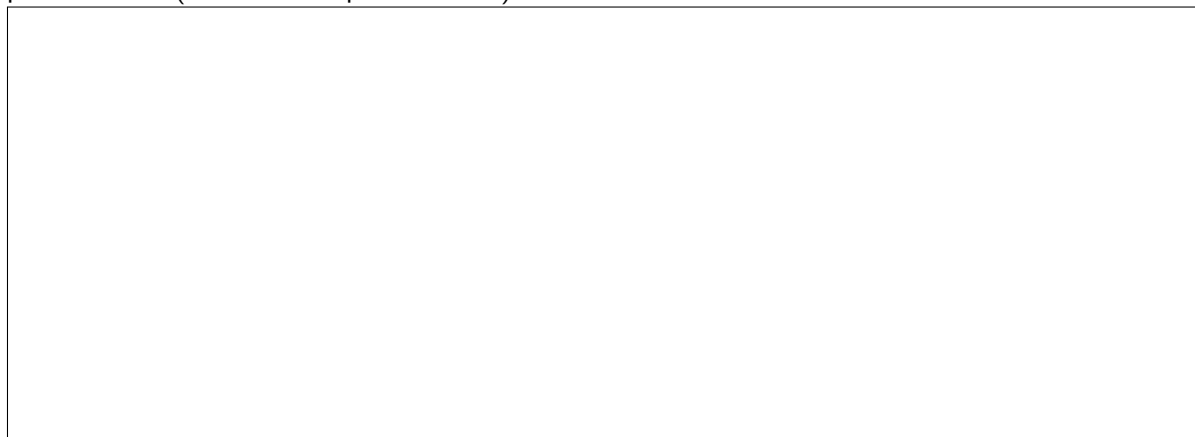
Exercice 15 — *Trois tractions concourantes*

On étudie un anneau de poids négligeable, relié à trois fils dans un plan vertical.



Anneau O relié à trois fils tendus et trois dynamomètres fixés. Les fils sont dans un même plan vertical. Schéma du montage, sans échelle.

Jeu d'entraînement : $F_1 = 3$ N vers la droite ; $F_2 = 4$ N vers le haut ; $F_3 = 5$ N vers le bas-gauche, à $36,9^\circ$ de la verticale descendante. Construire le triangle à 1 cm pour 1 N. Mesurer l'écart de fermeture, puis conclure (3 mm admis pour le tracé).

**Exercice 16** — *La concurrence ne suffit pas*

Même montage et mêmes directions que l'exercice 15, mais $F_3 = 5,8$ N. $F_1 = 3$ N et $F_2 = 4$ N restent inchangées. Quel écart de fermeture obtient-on à la même échelle ? Est-ce compatible avec une tolérance de 3 mm ?

C5 – Résoudre un problème d'équilibre statique simple

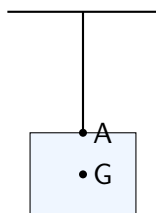
Mobiliser une démarche complète.

Rappel de cours

Système et hypothèses ; inventaire ; géométrie ; condition d'équilibre ; valeur cherchée ; contrôle. Un équilibre ne prouve pas la résistance d'une fixation.

Exercice 17 — Une petite lampe suspendue

Une lampe de masse 0,25 kg reste immobile sous un fil vertical passant au-dessus de G.

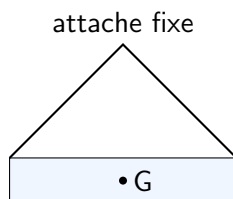


Objet suspendu à un fil vertical ; A est l'attache, G le centre de gravité. Schéma sans échelle.

Déterminer le poids puis la traction du fil en justifiant la méthode. Un fil de « résistance inconnue » peut-il être déclaré adapté à partir de ce seul calcul ?

Exercice 18 — *Deux fils pour un panneau miniature*

Un panneau de poids 4 N est immobile, retenu par deux fils symétriques faisant chacun 45° avec l'horizontale. Les attaches sont symétriques autour de G ; les droites des fils se croisent sur la verticale de G. L'air et l'action du mur sont négligés.



Dessin de situation ; les deux fils montent vers la même attache.

Tracer un triangle fermé à 1 cm pour 1 N, en commençant par le poids vertical. Mesurer la longueur de chaque traction.

A large empty rectangular box with a thin black border, intended for the student to draw the force triangle.

Exercice 19 — *Une erreur à diagnostiquer*

Un élève étudie le panneau de l'exercice 18 et écrit : « Deux fils, donc chacun porte la moitié du poids : 2 N. » Il connaît le poids et les angles mais n'a pas mesuré les tractions.

1. Expliquer pourquoi son raisonnement oublie une donnée importante.
2. Vérifier graphiquement que deux tractions de 2 N avec ces directions ne compensent pas un poids de 4 N.
3. Rédiger une conclusion limitée à ce modèle, sans conseil de fixation.

A1 – Appliquer le principe des actions réciproques (3e loi de Newton)

Facultatif ; non évalué dans les mini-interros et le DS.

Rappel de cours

Les forces réciproques ont même droite d'action, même valeur et sens opposés, mais s'appliquent à deux objets différents.

Exercice 20 — *La main et la paroi*

Une main pousse une paroi avec une force horizontale de 30 N vers la droite. Décrire la force de la paroi sur la main. Pourquoi ces deux forces ne s'annulent-elles pas dans le bilan de la paroi ?