



NIVEAU 3 SUR 3

Approfondi

Confronter, corriger, transférer, construire : le chapitre sans aide.

Sans aucune aide · 60 minutes · sur 20

Mouvement et interactions — Forces

Corrigé du contrôle **niveau 3 · Approfondi**, avec le barème au point près.**RAPPEL**

La règle du cours que l'exercice met à l'épreuve, en tête de chaque exercice.

RÉPONSE

Dans le cadre bordé : ce qui rapporte les points.

→ POURQUOI

Sous chaque réponse : la raison, pour comprendre et non recopier.

1**Une pile, deux systèmes** ☆ EXERCICE-PHARE

⌚ 20 min

7 pts

Ⓢ Confronter deux modélisations · Repérer une erreur et la corriger

RAPPEL DE COURS

Seules les forces exercées par le milieu extérieur sur le système figurent sur son diagramme. Une force se nomme par l'objet qui l'exerce et celui qui la subit. Un système immobile a une somme de forces nulle, et les deux forces d'une interaction ont la même valeur.

- a Inès appelle sa flèche 2 « poids de A ». Explique pourquoi ce nom est faux, et donne le nom juste.

1,5 pt

✓ **Le poids de A est exercé par la Terre sur A, pas sur B. La flèche 2 est l'action de contact de A sur B : $\vec{F}_{A/B}$.**

→ **Pourquoi.** Une force se nomme par qui l'exerce et qui la subit : la caisse B est touchée par A, elle n'est pas attirée à sa place.

- b Montre que la flèche 2 d'Inès a pourtant la bonne longueur : raisonne d'abord sur la caisse A seule, puis utilise une loi du cours.

2 pts

✓ **A est en équilibre : l'action de B sur A compense son poids, $2 \times 9,8 = 19,6$ N. Par les actions réciproques, $F_{A/B} = F_{B/A} = 19,6$ N, soit 2 carreaux.**

→ **Pourquoi.** Il faut deux étapes : l'équilibre de A donne $F_{B/A}$, puis la réciprocité donne la force subie par B.

- c Vérifie, par l'équilibre de la caisse B, la valeur de la flèche 3 d'Inès.

1 pt

✓ **Vers le bas : $29,4 + 19,6 = 49$ N. B étant immobile, l'action du sol vaut 49 N vers le haut : 5 carreaux, comme sur le diagramme.**

→ **Pourquoi.** Le poids de B vaut $3 \times 9,8 = 29,4$ N ; la somme des forces subies par B doit être nulle.

- d Hugo a choisi pour système les deux caisses ensemble. Quelles flèches doit-il effacer ? Justifie.

1,5 pt

✓ **Les flèches 3 et 4 : ce sont des actions entre deux parties de son système, pas des forces exercées par le milieu extérieur.**

→ **Pourquoi.** Pour l'ensemble des deux caisses, A et B sont toutes deux dans le système : leurs actions mutuelles ne sont pas extérieures.

- e Une fois corrigés, les deux diagrammes n'ont pas les mêmes flèches, et pourtant aucun n'est faux. Explique pourquoi.

1 pt

✓ **Ils n'étudient pas le même système : le bilan dépend du système choisi. Pour l'ensemble, il reste le poids total et l'action du sol, 49 N chacune.**

→ **Pourquoi.** L'action de A sur B est extérieure à B mais intérieure à l'ensemble ; c'est pourquoi le système s'écrit avant de tracer.

⚠ CE QUI COÛTE DES POINTS

Une valeur juste sans le raisonnement qui y mène (équilibre, puis actions réciproques) : la moitié des points.
Barème : 7 points — 1,5 + 2 + 1 + 1,5 + 1.

🔍 ERREURS FRÉQUENTES

- Accepter le nom « poids de A » parce que la valeur est juste : le nom dit qui exerce la force, et ce n'est pas la Terre.
- Calculer la valeur de la flèche 2 sans passer par l'équilibre de A puis par les actions réciproques.
- Juger le diagramme de Hugo faux en entier, alors qu'il suffit d'effacer deux flèches.

2

Le compte rendu d'Elias

🕒 Repérer une erreur et la corriger

🕒 10 min

4 pts

RAPPEL DE COURS



Le poids est une force, en newtons, qui dépend de l'astre. La force gravitationnelle est proportionnelle à chacune des deux masses et varie comme l'inverse du carré de la distance. Deux forces réciproques s'exercent sur deux corps différents.

LA COPIE ANNOTÉE

- 1 Posée sur la Lune, la sonde de 50 kg a un poids de 80 kg.
- 2 Ce poids est vertical, dirigé vers le sol lunaire.
- 3 La force gravitationnelle que la Lune exerce sur la sonde ne dépend que de la masse de la Lune.
- 4 Pour diviser cette force par 4, il faudrait éloigner la sonde quatre fois plus loin du centre de la Lune.
- 5 Immobile sur le sol, la sonde est en équilibre car $\vec{F}_{\text{sol/sonde}}$ et $\vec{F}_{\text{sonde/sol}}$ se compensent.

⚠ erreur 1

⚠ erreur 2

⚠ erreur 3

⚠ erreur 4

CRITÈRE	CE QUI EST ATTENDU	POINTS
Ligne 1 — une unité qui trahit une confusion.	Un poids est une force, en newtons : $50 \times 1,6 = 80$, la sonde pèse 80 N ; sa masse reste 50 kg. → La valeur 80 est juste, l'unité non : le kilogramme mesure une masse, pas une force.	1 pt
Ligne 3 — une grandeur oubliée.	Elle croît aussi avec la masse de la sonde, et diminue quand la sonde s'éloigne. → La loi de Newton fait intervenir les deux masses au même titre, $m_A \times m_B$ au numérateur, et la distance au dénominateur.	1 pt
Ligne 4 — le carré de la distance négligé.	Il suffit de doubler la distance au centre de la Lune. → La force varie comme l'inverse du carré de la distance : $2 \times 2 = 4$, pas besoin d'aller quatre fois plus loin.	1 pt
Ligne 5 — deux forces réciproques prises pour un équilibre.	L'une agit sur le sol, l'autre sur la sonde : elles n'ont pas le même receveur. L'équilibre de la sonde vient de son poids et de l'action du sol. → Deux forces réciproques ne se compensent jamais ; seules les forces subies par la sonde figurent sur son diagramme.	1 pt

⚠ CE QUI COÛTE DES POINTS

Une erreur repérée mais non corrigée : 0,5 sur 1.
Barème : 4 points — 1 par erreur : 0,5 pour la repérer, 0,5 pour la corriger.

🔍 ERREURS FRÉQUENTES

- Corriger la ligne 1 en changeant la valeur, alors que 80 est juste : c'est l'unité qui est fausse.
- Prendre la ligne 2 pour une erreur : elle est juste.
- Repérer l'erreur de la ligne 5 sans dire quelles forces se compensent réellement.

RAPPEL DE COURS



Un système immobile a une somme de forces nulle, et chaque force subie a sa réciproque sur un autre corps. La masse ne dépend pas du lieu ; l'attraction de la Terre ne disparaît pas en orbite. Le poids est une attraction gravitationnelle : il dépend de la distance au centre de l'astre.

- a Deux élèves tirent chacun sur une corde très légère, en sens opposés, avec une force horizontale de 80 N ; la corde reste immobile, et l'on néglige son poids. Quelles forces la corde subit-elle, et que vaut leur somme ? (1,5 pt)
Quelle force la corde exerce-t-elle sur la main de chaque élève ?

✓ **Deux forces horizontales de 80 N, de sens opposés : leur somme est nulle, ce qui s'accorde avec l'immobilité. La corde exerce sur chaque main une force de 80 N, dirigée vers l'autre élève.**

→ **Pourquoi.** L'équilibre de la corde donne la somme nulle ; la force sur chaque main vient des actions réciproques, et elle s'exerce sur l'élève, pas sur la corde.

- b Dans une station spatiale en orbite, une clé lâchée par une astronaute flotte devant elle. Thomas en conclut : (1,5 pt)
« La clé n'a plus de masse, et la Terre ne l'attire plus. » Discute chacune des deux affirmations.

✓ **Les deux sont fausses. La masse de la clé, en kilogrammes, est la même partout. La Terre l'attire encore fortement : la clé flotte parce qu'elle tombe avec l'astronaute, pas parce que la gravitation a disparu.**

→ **Pourquoi.** Le cours distingue la masse, quantité de matière invariable, et l'attraction terrestre, toujours présente en orbite ; l'impression d'apesanteur vient du mouvement de chute.

- c Un astre fictif a la même masse que la Terre, mais un rayon deux fois plus grand. Que vaudrait l'intensité de pesanteur à sa surface ? Justifie. (1 pt)

✓ **$9,8 \div 4 = 2,45$: g vaudrait environ $2,45 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$.**

→ **Pourquoi.** Posé à la surface, un objet est deux fois plus loin du centre : son poids, attraction gravitationnelle, est divisé par $2 \times 2 = 4$ pour une même masse.

⚠ CE QUI COÛTE DES POINTS

Une conclusion sans la loi du cours qui la justifie : la moitié des points.

Barème : 4 points — 1,5 + 1,5 + 1.

🔍 ERREURS FRÉQUENTES

- Dire que la corde est immobile parce qu'elle ne subit aucune force.
- Accepter « plus de poids » pour la clé : la Terre l'attire toujours.
- Diviser g par 2 au lieu de 4 pour un rayon doublé.

RAPPEL DE COURS



Le système s'écrit avant tout tracé et se réduit à un point ; ce qui n'en fait pas partie forme le milieu extérieur. Le recensement passe par les corps en contact, puis par les actions à distance. N'entrent sur le diagramme que les forces subies par le système.

CRITÈRE	CE QUI EST ATTENDU	POINTS
Introduction : la question posée, l'exemple choisi, le plan annoncé.	Exemple : « Une trousse est posée sur un bureau. Avant de dessiner la moindre flèche, il faut savoir de quoi l'on parle. Nous verrons comment choisir le système, puis comment recenser ce qui agit sur lui. » → L'introduction situe la question et annonce la démarche : le correcteur sait où va la copie.	1 pt
Premier paragraphe : choisir et écrire le système, le réduire à un point, définir le milieu extérieur.	Le système est écrit noir sur blanc, puis modélisé par un point ; tout le reste est le milieu extérieur, seul capable d'agir sur lui. → Sans système écrit, on ne sait pas quelles forces sont extérieures : un même objet donne des bilans différents selon ce qu'on étudie.	1 pt
Recenser sans rien oublier : les corps en contact, puis les actions à distance — le poids, toujours.	Dans l'exemple : au contact, le bureau, qui pousse la trousse vers le haut ; à distance, la Terre, par le poids. → C'est l'ordre de la méthode : l'action à distance est la plus souvent oubliée, parce que rien ne la montre.	1 pt
Second paragraphe : n'admettre que les forces subies par le système, et montrer l'erreur que provoque une force réciproque ajoutée.	L'action de la trousse sur le bureau existe, mais elle est subie par le bureau : la tracer donnerait un schéma symétrique trompeur et une conclusion fausse. → Le système permet de trier : chaque flèche doit se dire « exercée sur mon système », sinon elle sort.	1 pt
Conclusion et expression : une réponse nette, le vocabulaire juste, des liens logiques.	Exemple : « Choisir le système, c'est décider de ce qui compte ; l'équilibre ne se conclut qu'à partir d'un diagramme juste. » → La conclusion répond à la question posée, en rappelant que tout le reste de l'exercice en dépend.	1 pt

UN EXEMPLE DE DÉVELOPPEMENT

Une trousse est posée, immobile, sur un bureau. Avant de dessiner la moindre flèche, il faut savoir quel objet on étudie et ce qui agit sur lui. Nous verrons comment choisir le système, puis comment ce choix permet de recenser et de trier les forces.

On écrit d'abord le système, la trousse, que l'on réduit à un point. Tout le reste forme le milieu extérieur, seul capable d'agir sur elle. On recense les corps en contact, le bureau, qui la pousse vers le haut, puis les actions à distance : la Terre, par le poids, la force la plus souvent oubliée.

La trousse appuie aussi sur le bureau : cette force existe, mais elle est subie par le bureau. La tracer sur le diagramme donnerait un schéma symétrique, rassurant, et une conclusion fausse sur l'équilibre. Une flèche ne reste que si elle est exercée sur le système.

Choisir le système, c'est donc décider de ce qui compte : le diagramme ne porte alors que le poids et l'action du bureau, dont la somme est nulle puisque la trousse est immobile. L'équilibre ne se conclut qu'à partir d'un diagramme juste.

⚠ CE QUI COÛTE DES POINTS

La méthode récitée sans exemple : 2 sur 5 au plus.

Barème : 5 points — 1 par critère.

Q ERREURS FRÉQUENTES

- Réciter la méthode sans exemple : le sujet demande de montrer, pas seulement d'énoncer.
- Oublier le poids dans l'exemple parce que rien ne touche l'objet par en dessous.
- Oublier l'introduction ou la conclusion.



Barème de notation

Ce que le correcteur regarde, exercice par exercice.

20 pts

CE QUI EST ATTENDU	EXERCICE	POINTS	CE QUI FAIT PERDRE LE POINT
Les deux diagrammes confrontés	1	7 points — 1,5 + 2 + 1 + 1,5 + 1	Une valeur juste sans le raisonnement qui y mène (équilibre, puis actions réciproques) : la moitié des points.
Les erreurs repérées et corrigées	2	4 points — 1 par erreur : 0,5 pour la repérer, 0,5 pour la corriger	Une erreur repérée mais non corrigée : 0,5 sur 1.
Le cours transféré à des situations nouvelles	3	4 points — 1,5 + 1,5 + 1	Une conclusion sans la loi du cours qui la justifie : la moitié des points.
Le développement construit	4	5 points — 1 par critère	La méthode récitée sans exemple : 2 sur 5 au plus.
Total		20 points	



Que faire de ta note ?

Le contrôle ne s'arrête pas au chiffre : voici la suite selon ton score.



Niveau 1 · Essentiel



Niveau 2 · Standard



Niveau 3 · Approfondi — tu es ici



16 à 20

NIVEAU MAÎTRISÉ

C'est le niveau le plus élevé, et tu le maîtrises. Pour aller plus loin, reprends la méthode du diagramme de forces de la fiche sur des objets de ton quotidien, en changeant à chaque fois de système.



10 à 15

REFAIRE CE NIVEAU

Relis la correction de l'exercice où tu as perdu le plus de points. Réécris ton développement en suivant le plan du corrigé, puis refais le niveau 3 dans une semaine.



moins de 10

NIVEAU INFÉRIEUR

Repasse par le niveau 2 — Standard : il entraîne le schéma à l'échelle, le raisonnement en proportions et le paragraphe argumenté, dont ce niveau a besoin.

✓ COMPARE AVEC TA PRÉVISION

- Reprends la grille « Avant de rendre ta copie » : là où tu avais coché « acquis » et perdu des points, relis le rappel de cours de l'exercice.
- Refaire un contrôle quelques jours plus tard, sans regarder le corrigé, mesure ce que tu as retenu, et non ce dont tu te souviens.
- La fiche de cours du chapitre reprend chaque notion : ProgresSchool · Physique-Chimie Seconde · Mouvement et interactions — Forces.