



NIVEAU 3 SUR 3

Approfondi

Corriger, confronter, transférer, décider : le chapitre sans aide.

Sans aucune aide · 55 minutes · sur 20

Mécanique — Forces et pression

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

Les erreurs de Maëlle

🕒 Repérer une erreur et la corriger

⌚ 10 min

4 pts

RAPPEL DE COURS



L'intensité de la pesanteur dépend de l'astre. Une aire entre en mètres carrés dans le calcul d'une pression, et une surface plus grande donne, à force égale, une pression plus faible. Deux forces ne se compensent qu'avec une même droite d'action, une même valeur et des sens opposés.

LA COPIE ANNOTÉE

- La caisse a une masse de 3 kg. Sur la Lune, son poids vaut $3 \times 9,8 = 29,4$ N.
- Sur Terre, en prenant $g \approx 10$ N/kg, son poids vaut 30 N ; sa masse reste 3 kg.
- Posée sur une face de 30 cm², elle exerce sur le sol une pression $p = 30 \div 30 = 1$ Pa.
- Couchée sur une face plus large, elle exercerait une pression plus grande, puisque la surface augmente.
- Son poids et la réaction du sol ont la même valeur et des sens opposés : ils se compenseraient même sans avoir la même droite d'action.

⚠ erreur 1

⚠ erreur 2

⚠ erreur 3

⚠ erreur 4

CRITÈRE	CE QUI EST ATTENDU	POINTS
Ligne 1 — le coefficient g choisi pour la Lune.	Sur la Lune, il faut prendre 1,6 N/kg et non 9,8 : le poids vaut 4,8 N. → 9,8 N/kg est la valeur terrestre ; sur la Lune, $3 \times 1,6 = 4,8$.	1 pt
Ligne 3 — l'aire laissée en centimètres carrés.	Il faut convertir : $30 \text{ cm}^2 = 0,003 \text{ m}^2$, d'où une pression de 10 000 Pa. → Le pascal est un newton par mètre carré : $30 \times 0,001 = 0,003$, puis $30 \div 0,003 = 10000$.	1 pt
Ligne 4 — le sens de variation de la pression.	À force égale, une surface plus large donne une pression plus faible : elle diminue. → La pression est le quotient de la force par l'aire : agrandir le diviseur diminue le quotient.	1 pt
Ligne 5 — un équilibre affirmé entre deux flèches décalées.	Faux : décalées, elles ne s'annulent pas ; il faut aussi qu'elles soient alignées. → Même valeur et sens opposés ne suffisent pas ; ici, le poids et la réaction du sol sont bien portés par la même verticale.	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

- Signaler la ligne 2 : elle est juste, la masse ne change pas et 30 N est le bon poids terrestre.
- Repérer l'erreur de la ligne 3 sans refaire le calcul en mètres carrés.

RAPPEL DE COURS

- ☞ Chaque force modélise l'action d'un objet sur un autre : le diagramme objets-interactions doit montrer tous les objets qui agissent. Le poids part du centre de l'objet. Un objet immobile subit des forces qui se compensent.

- a Calcule la valeur du poids du sac et la longueur, en carreaux, de la flèche qui le représente. Les deux élèves ont-ils tracé P avec la bonne longueur ?

1 pt

✓ **20 N, soit 4 carreaux : oui, les deux flèches P mesurent 4 carreaux.**

→ **Pourquoi.** $2 \times 10 = 20$; à l'échelle 1 carreau $\leftrightarrow$ 5 N, $20 \div 5 = 4$.

- b Quel objet manque dans le diagramme de Jade ? Montre que son diagramme ne s'accorde pas avec sa flèche P.

1 pt

✓ **La Terre : sans elle, aucun objet n'exerce le poids, que Jade a pourtant dessiné.**

→ **Pourquoi.** Le poids est l'action de la Terre sur le sac : une flèche P exige un trait Terre–Sac dans le diagramme.

- c Quelle caractéristique de P Jade a-t-elle mal représentée ? Corrige-la.

1 pt

✓ **Le point d'application : P doit partir de G, le centre du sac, et non de A.**

→ **Pourquoi.** La direction, le sens et la longueur de sa flèche sont justes ; seul le point de départ est faux.

- d Le sac est immobile. Montre que la flèche F de Rayan est fautive, puis donne la valeur et la longueur qu'elle doit avoir.

2 pts

✓ **F vaut 10 N sur son schéma, contre 20 N pour P : ces forces ne se compenseraient pas. F doit valoir 20 N, soit 4 carreaux vers le haut.**

→ **Pourquoi.** Un objet immobile subit des forces qui se compensent : même droite, même valeur, sens opposés. F, de A vers le haut, doit avoir la longueur de P.

⚠ CE QUI COÛTE DES POINTS

« Le schéma est faux » sans nommer l'élément fautif ni le corriger : 0,5 au plus par question.

Barème : 5 points — 1 + 1 + 1 + 2.

🔍 ERREURS FRÉQUENTES

- Juger un schéma « faux » sans dire quel élément, ni ce qu'il fallait dessiner.
- Ne pas voir que la flèche F de Rayan contredit l'immobilité du sac.

RAPPEL DE COURS

- ☞ La pression dépend de la surface en contact autant que de la force. La masse se déduit d'un poids en divisant par l'intensité de la pesanteur du lieu. Un objet dont les forces se compensent reste immobile ou poursuit un mouvement rectiligne uniforme : c'est le principe d'inertie.

- a Sur la glace mince d'un étang, les secouristes conseillent de ramper, allongé, plutôt que de marcher debout. Explique ce conseil à l'aide de la notion de pression.

1,5 pt

✓ **Allongé, on touche la glace sur une surface bien plus grande, avec le même poids : la pression diminue, la glace risque moins de céder.**

→ **Pourquoi.** La glace cède au-delà d'une certaine pression ; agrandir la surface de contact abaisse la pression sans changer la force.

- b** Sur la Lune, un astronaute ne dispose que d'un dynamomètre ; un échantillon de roche y affiche 4 N. Comment obtenir sa masse, et que vaudrait-elle une fois rapportée sur Terre ? 1,5 pt

✓ **En divisant par 1,6 N/kg : 2,5 kg, sur la Lune comme sur Terre.**

→ **Pourquoi.** $4 \div 1,6 = 2,5$. Le dynamomètre mesure un poids ; la masse, quantité de matière, ne dépend pas de l'astre.

- c** Loin de tout astre, une sonde spatiale avance moteurs coupés ; on admet que les actions qui s'exercent sur elle se compensent. Un camarade affirme : « Sans moteur, elle va forcément ralentir puis s'arrêter. » A-t-il raison ? Argumente. 2 pts

✓ **Non : la sonde continue tout droit sans ralentir.**

→ **Pourquoi.** Un objet dont les forces se compensent poursuit un mouvement rectiligne uniforme : pour ralentir, la sonde devrait subir des forces qui ne se compensent pas.

⚠ CE QUI COÛTE DES POINTS

Une réponse juste sans la règle qui la fonde : la moitié des points.

Barème : 5 points — 1,5 + 1,5 + 2.

Q ERREURS FRÉQUENTES

- Penser qu'allongé, on « pèse moins » sur la glace : le poids ne change pas, c'est la surface qui change.
- Diviser par 9,8 une mesure prise sur la Lune.
- Croire qu'un objet s'arrête dès qu'aucun moteur ne le pousse.

4

Tâche complexe : la cuve de Sami

☆ EXERCICE-PHARE

🕒 20 min

6 pts

RAPPEL DE COURS



Une pression se calcule en divisant la force pressante par l'aire réellement en contact, en mètres carrés ; à force égale, agrandir la surface abaisse la pression. Dans un liquide, la pression croît avec la hauteur de liquide située au-dessus.

CRITÈRE	CE QUI EST ATTENDU	POINTS
La force pressante et la surface réellement en contact identifiées.	Le poids de la cuve, 2 000 N ; la surface des quatre pieds, et non le fond de 1 m ² , surélevé. → Seule la surface qui touche le support transmet la force (lignes 3 et 4).	1 pt
Le calcul de p sous les quatre appuis.	$4 \times 0,025 = 0,1 \text{ m}^2$; $2000 \div 0,1 = 20000$, soit 20 000 Pa. → Force en newtons, aire en mètres carrés : le résultat est en pascals.	1,5 pt
La comparaison avec la notice, et la décision.	20 000 Pa dépassent les 10 000 Pa de la notice, deux fois : posée directement, la cuve marquerait la terrasse. → Un calcul n'est pas une réponse : il faut le confronter à la limite donnée (ligne 5) et conclure.	0,5 pt
La solution du vendeur évaluée.	Avec la plaque, la force se répartit sur 1 m ² : $2000 \div 1 = 2000$, soit 2 000 Pa, sous la limite. Le poids n'a pas changé, la surface en contact a été multipliée par dix. → La plaque, rigide et légère, transmet le poids de la cuve à la terrasse sur toute sa surface.	1,5 pt
La paroi renforcée expliquée.	En bas, la hauteur d'eau au-dessus est la plus grande : c'est là que l'eau pousse le plus fort sur la paroi. → C'est la raison pour laquelle un barrage est plus épais à sa base : la même règle vaut pour la cuve.	1 pt
Une réponse rédigée qui répond aux trois questions, avec les unités.	Une conclusion nette pour chaque question ; chaque résultat suivi de son unité. → Le correcteur doit trouver la décision sans la chercher dans les calculs.	0,5 pt

UN EXEMPLE DE RÉPONSE

La force qui presse la terrasse est le poids de la cuve remplie, 2 000 N. La cuve ne touche la terrasse que par ses quatre pieds : son fond de 1 m^2 est surélevé, il ne compte pas. L'aire de contact vaut $4 \times 0,025 = 0,1 \text{ m}^2$, donc la pression vaut $2000 \div 0,1 = 20000$, soit 20 000 Pa.

La notice indique que le bois se marque au-delà de 10 000 Pa. La pression sous les pieds est deux fois trop forte : Sami ne doit pas poser la cuve directement sur la terrasse.

Avec la plaque du vendeur, le même poids se répartit sur 1 m^2 : $2000 \div 1 = 2000$, soit 2 000 Pa. C'est cinq fois moins que la limite : la plaque règle le problème, parce qu'elle multiplie par dix la surface en contact sans changer la force.

Enfin, la paroi est plus épaisse en bas parce que, dans un liquide, la pression augmente avec la profondeur : au fond, la colonne d'eau au-dessus est la plus haute et pousse le plus fort sur la paroi, comme sur la base d'un barrage.

CE QUI COÛTE DES POINTS

La pression calculée avec l'aire du fond : 0 sur 1,5 pour ce calcul, et la décision qui en découle est fausse.

Barème : 6 points — $1 + 1,5 + 0,5 + 1,5 + 1 + 0,5$.

ERREURS FRÉQUENTES

- Diviser par l'aire du fond, 1 m^2 , alors que seuls les pieds touchent la terrasse.
- Calculer sans comparer au seuil de la notice : le calcul ne suffit pas, il faut décider.
- Oublier la troisième question, sur la paroi de la cuve.



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 erreurs repérées et corrigées	1	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.
Les deux schémas confrontés au cours	2	5 points — 1 + 1 + 1 + 2	« Le schéma est faux » sans nommer l'élément fautif ni le corriger : 0,5 au plus par question.
Le cours transféré à des situations nouvelles	3	5 points — 1,5 + 1,5 + 2	Une réponse juste sans la règle qui la fonde : la moitié des points.
La décision argumentée sur la cuve	4	6 points — 1 + 1,5 + 0,5 + 1,5 + 1 + 0,5	La pression calculée avec l'aire du fond : 0 sur 1,5 pour ce calcul, et la décision qui en découle est fausse.
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, cherche autour de toi des objets qui augmentent ou diminuent une pression, et explique chacun avec $p = F/S$.



10 à 15
REFAIRE CE NIVEAU

Relis la correction de l'exercice où tu as perdu le plus de points. Réécris ta réponse à la tâche complexe en suivant l'exemple du corrigé, puis refais le niveau 3 dans une semaine.



moins de 10
NIVEAU INFÉRIEUR

Repasse par le niveau 2 — Standard : il entraîne le calcul guidé d'une pression et l'analyse de forces à l'échelle, 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 4ème · Mécanique — Forces et pression.