



NIVEAU 2 SUR 3

Standard

Le niveau d'un contrôle de classe : mesurer sur une chronophotographie, lire un graphique, expliquer par le principe d'inertie.

Questions guidées, sans banque de mots · 55 minutes · sur 20

Mécanique — Mouvements et référentiels

Corrigé du contrôle **niveau 2 · Standard**, 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

Questions de cours

Ⓢ Utiliser ses connaissances

⌚ 9 min

4 pts

RAPPEL DE COURS

Une chronophotographie n'a de sens qu'à intervalles de temps égaux. Le vecteur vitesse porte une direction,

un sens et une valeur : une valeur seule ne décrit pas un mouvement. De $v = \frac{d}{t}$ se déduisent $d = v \times t$ et $t = \frac{d}{v}$, avec des unités cohérentes.

- a Pourquoi les positions d'une chronophotographie doivent-elles être relevées à intervalles de temps égaux pour qu'on puisse en déduire la nature du mouvement ? 1 pt

✓ **Parce qu'alors chaque écart correspond à la même durée : comparer les écarts revient à comparer les vitesses. Avec des durées différentes, l'espacement ne dirait plus rien.**

→ **Pourquoi.** La condition « intervalles égaux » n'est pas un détail : c'est elle qui donne un sens à l'espacement des points.

- b Deux voitures se croisent sur une route droite, roulant chacune à 50 km/h. Ont-elles le même vecteur vitesse ? Justifie. 1,5 pt

✓ **Non. Leurs vecteurs vitesse ont la même direction et la même valeur, mais des sens opposés : ce sont deux vecteurs différents.**

→ **Pourquoi.** Le vecteur vitesse porte trois informations ; il suffit que le sens diffère pour que les deux vecteurs soient différents.

- c Écris la relation qui donne la durée d'un trajet à partir de la distance et de la vitesse. Si la distance est en km et la vitesse en km/h, dans quelle unité obtient-on la durée ? 1,5 pt

✓ **$t = \frac{d}{v}$; la durée est alors obtenue en heures.**

→ **Pourquoi.** La relation se déduit de $v = \frac{d}{t}$; des kilomètres divisés par des kilomètres par heure donnent des heures.

⚠ CE QUI COÛTE DES POINTS

« Même vitesse » répondu pour deux vecteurs de sens opposés.

Barème : 4 points — 1 + 1,5 + 1,5.

🔍 ERREURS FRÉQUENTES

- Répondre « oui, elles ont la même vitesse » au b : la valeur est la même, le vecteur ne l'est pas.
- Écrire $t = d \times v$: la durée augmente avec la distance mais diminue quand la vitesse augmente.

⊙ Exploiter une chronophotographie · Calculer et contrôler un résultat

RAPPEL DE COURS



Entre la première et la sixième position d'une chronophotographie, il y a cinq intervalles. La vitesse moyenne est le quotient de la distance par la durée ; des mètres et des secondes donnent des m/s, qu'on multiplie par 3,6 pour obtenir des km/h. Une conclusion nomme le référentiel, la trajectoire et la vitesse.

- a Quelle est la nature du mouvement pendant la phase 1, puis pendant la phase 2 ? Justifie avec les écarts entre positions. (1 pt)

✓ **Phase 1 : les écarts sont égaux, le mouvement est uniforme (rectiligne uniforme, la piste étant droite). Phase 2 : les écarts diminuent, le mouvement est ralenti.**

→ **Pourquoi.** Les positions sont relevées à intervalles de temps égaux : l'évolution des écarts donne directement celle de la vitesse.

- b Lis sur la règle la distance parcourue entre les positions 1 et 6, puis calcule la durée de ce parcours. (1 pt)

✓ **15 m ; cinq intervalles de 0,5 s : $5 \times 0,5 = 2,5$ s.**

→ **Pourquoi.** Entre les positions 1 et 6, on compte cinq intervalles, pas six : la durée vaut 2,5 s et non 3 s.

- c Calcule la vitesse du planchiste pendant la phase 1, en m/s, puis en km/h. (1,5 pt)

✓ **$15 \div 2,5 = 6$ m/s, soit $6 \times 3,6 = 21,6$ km/h.**

→ **Pourquoi.** Des mètres divisés par des secondes donnent des m/s ; pour passer aux km/h, on multiplie par 3,6.

- d Ce résultat est-il vraisemblable ? Compare-le à un ordre de grandeur du cours. (0,5 pt)

✓ **Oui : environ 22 km/h, c'est l'ordre de grandeur de la vitesse d'un cycliste, autour de 20 km/h.**

→ **Pourquoi.** Contrôler l'ordre de grandeur permet de repérer une erreur de conversion : 1,7 km/h serait plus lent qu'un piéton.

- e Rédige la phrase de conclusion qui décrit complètement le mouvement du planchiste pendant la phase 1. (1 pt)

✓ **Dans le référentiel terrestre, pendant la phase 1, le planchiste suit une trajectoire rectiligne à vitesse constante : son mouvement est rectiligne uniforme, à 6 m/s, soit 21,6 km/h.**

→ **Pourquoi.** Une description complète nomme le référentiel, donne la trajectoire et l'évolution de la vitesse, puis sa valeur.

- f Pendant la phase 2, le planchiste est-il soumis à des actions qui s'équilibrent ? Raisonne à partir de ce que tu observes. (1 pt)

✓ **Non : le planchiste ralentit. Or, d'après le principe d'inertie, seuls un objet au repos ou un objet qui file droit à vitesse constante subissent des forces qui s'annulent. Ici, les frottements le freinent sans être compensés.**

→ **Pourquoi.** On part du mouvement observé pour en déduire les forces, jamais l'inverse.

⚠ CE QUI COÛTE DES POINTS

Six intervalles comptés entre les positions 1 et 6 : la durée et la vitesse sont fausses.

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

🔍 ERREURS FRÉQUENTES

- Compter six intervalles entre les positions 1 et 6, et trouver 3 s.
- Diviser par 3,6 pour passer aux km/h et annoncer 1,7 km/h, sans voir que c'est invraisemblable.
- Rédiger la conclusion sans nommer le référentiel terrestre.

RAPPEL DE COURS

- 📖 La vitesse moyenne se calcule sur tout le trajet, arrêts compris ; elle ne dit rien de la vitesse à un instant donné. Avant de calculer en km/h, les minutes deviennent des heures décimales : 30 min font 0,5 h.

- a Que fait Samia entre 30 et 45 min ? Justifie avec la forme du graphique, en précisant le référentiel. (1 pt)

✓ **Elle est arrêtée : la distance reste égale à 12 km, la courbe est horizontale. Dans le référentiel terrestre, Samia est immobile pendant 15 min.**

→ **Pourquoi.** Si la distance parcourue ne change pas, l'objet ne se déplace pas par rapport au sol : il est immobile dans le référentiel terrestre.

- b Quelle allure, en km/h, Samia tient-elle de 0 à 30 min ? Exprime d'abord cette durée en heures. (1 pt)

✓ **30 min = 0,5 h ; $12 \div 0,5 = 24$ km/h.**

→ **Pourquoi.** Pour obtenir des km/h, on divise des kilomètres par des heures : la durée s'écrit d'abord 0,5 h.

- c Calcule sa vitesse moyenne sur l'ensemble de la sortie, arrêt compris. (1,5 pt)

✓ **Durée totale : 90 min = 1,5 h ; $21 \div 1,5 = 14$ km/h.**

→ **Pourquoi.** La vitesse moyenne est la distance totale divisée par la durée totale, arrêt compris : 21 km en 1,5 h.

- d Dans une descente, Samia a roulé un moment à 30 km/h. Cela contredit-il le résultat de la question c ? Explique. (1 pt)

✓ **Non. Les 14 km/h répartissent toute la sortie, arrêt compris, comme si Samia avait roulé sans cesse au même rythme ; en réalité, elle a pu aller bien plus vite par moments, dans la descente par exemple.**

→ **Pourquoi.** Une moyenne mêle les moments rapides, les moments lents et l'arrêt ; elle ne renseigne sur aucun instant précis.

- e Pendant quelle phase de déplacement Samia roule-t-elle le plus vite ? Comment le voit-on sans calcul ? (0,5 pt)

✓ **Entre 0 et 30 min : la courbe y monte plus fortement ; en une même durée, Samia parcourt plus de distance qu'entre 45 et 90 min.**

→ **Pourquoi.** Plus la distance augmente vite avec le temps, plus la vitesse est grande : 24 km/h dans la première phase, 12 km/h dans la dernière.

⚠ CE QUI COÛTE DES POINTS

Une durée laissée en minutes dans un calcul en km/h.

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

🔍 ERREURS FRÉQUENTES

- Diviser 12 par 30 et annoncer 0,4 km/h : les minutes doivent d'abord devenir des heures.
- Retirer l'arrêt de la durée totale : la vitesse moyenne porte sur toute la sortie.
- Lire la portion horizontale comme un mouvement uniforme : une distance qui ne change pas, c'est un arrêt.

RAPPEL DE COURS



Principe d'inertie : si les forces qui s'exercent sur un objet se compensent, il est immobile ou en mouvement rectiligne uniforme, et réciproquement. Lors d'un choc, la voiture s'arrête ; le passager, lui, poursuit son mouvement à la vitesse qu'il avait. La ceinture est la force qui manquait.

CRITÈRE	CE QUI EST ATTENDU	POINTS
Je décris ce que montre le document 3, avant puis après le choc.	Avant le choc, la voiture et le mannequin ont les mêmes écarts, constants : même mouvement rectiligne uniforme. Après, la voiture ralentit puis s'arrête (positions 6 et 7 confondues) ; le mannequin garde ses écarts constants. → Le document se lit comme une chronophotographie : l'évolution des écarts donne celle de la vitesse.	1,5 pt
Je cite le principe du cours qui explique la scène.	Principe d'inertie : un objet garde son état de repos, ou de mouvement en ligne droite à vitesse constante, tant que les forces qu'il subit s'annulent, et seulement dans ce cas. → C'est la loi qui explique tout le document : elle doit être écrite, pas seulement sous-entendue.	1 pt
J'explique pourquoi le passager continue d'avancer.	Aucune force ne vient retenir le passager : il garde la vitesse acquise avant le choc et continue d'avancer, tandis que la voiture s'immobilise. Il n'est pas poussé vers l'avant. → Un mouvement n'a pas besoin de force pour continuer : seul un changement de mouvement en exige une.	1 pt
J'explique le rôle de la ceinture.	La ceinture exerce sur le passager la force qui lui manquait : elle modifie son mouvement et l'arrête avec la voiture. → Une force sert à modifier un mouvement : celle de la ceinture fait passer le passager de sa vitesse à l'arrêt.	1 pt
Je nomme le référentiel et je relie mes phrases par des connecteurs.	Une ouverture du type « Vu du sol, c'est-à-dire dans le référentiel terrestre... », et des liens logiques : parce que, donc, c'est pourquoi. → Le référentiel est exigé dans toute description de mouvement ; les connecteurs rendent le raisonnement visible.	0,5 pt

UN EXEMPLE DE PARAGRAPHE

Dans le référentiel terrestre, avant le choc, la voiture et le mannequin ont des écarts égaux et identiques : ils sont en mouvement rectiligne uniforme, à la même vitesse. Au moment du choc, l'obstacle arrête la voiture, dont les écarts diminuent jusqu'à l'arrêt. Le mannequin, lui, garde des écarts constants. D'après le principe d'inertie, un objet dont le mouvement ne change pas n'a pas besoin de force pour continuer : rien n'ayant arrêté le passager, il poursuit son mouvement à la vitesse qu'il avait, jusqu'à heurter le tableau de bord. Il n'est donc pas projeté par une force, c'est la voiture qui s'arrête autour de lui. C'est pourquoi la ceinture est indispensable : elle exerce sur le passager la force qui lui manquait, modifie son mouvement et l'arrête en même temps que la voiture.

⚠ CE QUI COÛTE DES POINTS

Un passager « projeté par une force » : 0 au critère qui explique pourquoi il avance.

Barème : 5 points — selon les cinq critères.

❓ ERREURS FRÉQUENTES

- Écrire que le passager est « projeté en avant par une force » : aucune force ne le pousse, il garde sa vitesse.
- Décrire le document sans l'expliquer par le principe d'inertie.
- Oublier le rôle de la ceinture, qui fait la moitié de la question.



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 notions du cours expliquées	1	4 points — 1 + 1,5 + 1,5	« Même vitesse » répondu pour deux vecteurs de sens opposés.
La vitesse mesurée sur la chronophotographie	2	6 points — 1 + 1 + 1,5 + 0,5 + 1 + 1	Six intervalles comptés entre les positions 1 et 6 : la durée et la vitesse sont fausses.
Le graphique lu et les vitesses moyennes calculées	3	5 points — 1 + 1 + 1,5 + 1 + 0,5	Une durée laissée en minutes dans un calcul en km/h.
Le paragraphe sur la ceinture	4	5 points — selon les cinq critères	Un passager « projeté par une force » : 0 au critère qui explique pourquoi il avance.
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 — tu es ici



Niveau 3 · Approfondi



16 à 20

NIVEAU SUPÉRIEUR

C'est le niveau attendu en classe, et tu l'as. Passe au niveau 3 — Approfondi : une copie à corriger, un graphique à critiquer et une tâche complexe.



10 à 15

REFAIRE CE NIVEAU

Repère l'exercice où tu as perdu le plus de points et relis son rappel de cours. Refais le niveau 2 dans quelques jours ; vise 16 avant de passer au niveau 3.



moins de 10

NIVEAU INFÉRIEUR

Fais d'abord le niveau 1 — Essentiel : il vérifie le vocabulaire et la lecture de chronophotographie dont ce contrôle a besoin. Reviens ensuite au niveau 2.

✓ 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 3ème · Mécanique — Mouvements et référentiels.