



NIVEAU 1 SUR 3

Essentiel

Les bases : les mots et les symboles de la dynamique, puis un premier vecteur vitesse tracé.

Avec banque de mots et indices · 50 minutes · sur 20

Mécanique newtonienne — Deuxième loi de Newton

Corrigé du contrôle **niveau 1 · Essentiel**, 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

Ce qui change dans le vecteur vitesse

🕒 Connaître les lois et le vocabulaire · Reasonner et justifier

🕒 9 min

4 pts

RAPPEL DE COURS

📖 Le vecteur vitesse a une valeur, une direction et un sens ; il suffit que l'une des trois change pour que l'accélération ne soit pas nulle. Une somme des forces nulle n'est pas une absence de forces.

Un sprinteur qui démarre sur une piste droite augmente la valeur¹ de sa vitesse. Un patineur qui décrit un cercle sans ralentir modifie sans cesse la direction² de sa vitesse. Une balle qui rebondit perpendiculairement contre un mur change le sens³ de son vecteur vitesse. Dans ces trois cas, le vecteur accélération⁴ du mobile n'est pas nul. On l'obtient en divisant la variation $\Delta \vec{v}$ par la durée⁵ Δt de cette variation. Un vecteur vitesse qui garde ses trois caractéristiques correspond au repos ou à un mouvement rectiligne⁶ uniforme. La somme des forces est alors nulle, ce qui ne veut pas dire que le système ne subit aucune⁷ force. Cela veut dire que ses forces se compensent⁸.

1. En ligne droite, la direction et le sens restent les mêmes : seule la valeur du vecteur vitesse augmente.
2. Dans un virage pris à vitesse constante, la valeur ne bouge pas ; le vecteur vitesse pivote, donc sa direction change.
3. Avant et après le choc, la balle se déplace sur la même droite, mais dans l'autre sens.
4. Le vecteur accélération décrit la variation du vecteur vitesse : dès que l'une des trois caractéristiques change, il n'est pas nul.
5. C'est la définition $\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$, où Δt est une durée, en secondes.
6. Une direction qui ne change pas impose une trajectoire droite ; une valeur constante, un mouvement uniforme.
7. Un système peut subir plusieurs forces dont la somme vectorielle est nulle : somme nulle ne signifie pas absence de forces.
8. Des forces de même valeur et de sens opposés s'annulent dans la somme : elles se compensent.

→ Intrus de la banque : **circulaire, masse**.

⚠ CE QUI COÛTE DES POINTS

Un mot intrus de la banque placé dans un blanc.

Barème : 4 points — 0,5 par blanc.

🔍 ERREURS FRÉQUENTES

- Écrire « valeur » pour la voiture qui tourne à vitesse constante : c'est la direction qui change.
- Placer « circulaire » dans la phrase sur le vecteur vitesse constant : un mouvement circulaire est accéléré.

RAPPEL DE COURS



L'accélération est une variation de vitesse par unité de temps. Le principe d'inertie est un cas particulier de la deuxième loi. En chute libre, seul le poids agit et la masse se simplifie ; sur un cercle parcouru à vitesse constante, la force résultante pointe vers le centre ; le poids vaut $P = m g$.

QUESTION	RÉPONSE JUSTE	POURQUOI	PTS
a Une grandeur qui s'exprime en $\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$ est...	✓ une accélération	Une accélération est une variation de vitesse, en $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$, divisée par une durée, en s : on obtient des $\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$.	0,5 pt
b Une voiture freine sur une route droite. Son vecteur accélération est...	✓ de sens opposé à son vecteur vitesse	La valeur de la vitesse diminue : $\Delta \vec{v}$ pointe vers l'arrière, et $\vec{v}$, qui a le même sens, aussi.	0,5 pt
c On lâche dans le vide un caillou de 2 kg et un sac de sable de 20 kg. Leurs accélérations sont...	✓ égales	Seul le poids agit : c'est une chute libre. La masse figure des deux côtés de $m g = m a$ et disparaît : les deux objets ont l'accélération g .	0,5 pt
d Un pot de fleurs est immobile sur un rebord de fenêtre, dans le référentiel terrestre supposé galiléen. La somme des forces qui s'exercent sur lui est...	✓ nulle	Immobile, il a un vecteur vitesse constant (nul) : son accélération est nulle, donc la somme des forces aussi. Le poids et l'action du rebord se compensent.	0,5 pt
e Dans un rond-point circulaire, une voiture tourne sans que l'indication de son compteur change. La force résultante qu'elle subit est orientée...	✓ vers le centre	La direction du vecteur vitesse tourne : l'accélération pointe vers le centre, et la somme des forces a la même direction et le même sens.	0,5 pt
f Le principe d'inertie est...	✓ un cas particulier de la deuxième loi de Newton	Si la somme des forces est nulle, $\sum \vec{F} = m \vec{a}$ impose $\vec{a} = \vec{0}$: on retrouve le principe d'inertie.	0,5 pt
g Un satellite en orbite circulaire est soumis à une force résultante. Il s'agit de...	✓ la force gravitationnelle exercée par l'astre central	Le satellite est accéléré vers le centre de son orbite : la force qui le dévie est l'attraction gravitationnelle de l'astre autour duquel il tourne.	0,5 pt
h Avec $g = 9,8 \text{ N}\cdot\text{kg}^{-1}$, le poids d'un sac de 10 kg vaut...	✓ 98 N	Le poids se calcule par $P = m g = 10 \times 9,8 = 98 \text{ N}$; il s'exprime en newtons, pas en kilogrammes.	0,5 pt

⚠ CE QUI COÛTE DES POINTS

Deux cases cochées pour une même phrase : la question vaut 0.

Barème : 4 points — 0,5 par case juste.

❓ ERREURS FRÉQUENTES

- Donner le $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ comme unité d'accélération : c'est l'unité d'une vitesse.
- Croire qu'un objet plus lourd a une accélération plus grande en chute libre.
- Répondre « nulle » pour la voiture dans le virage, en ne regardant que la valeur de la vitesse.

3

Les symboles de la dynamique

© Connaître les lois et le vocabulaire

⌚ 5 min

2,5 pts

RAPPEL DE COURS

- ▢ La deuxième loi s'écrit $\sum \vec{F} = m \vec{a}$, avec $\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$. En chute libre, l'accélération vaut g ; sur un cercle parcouru à vitesse constante, elle vaut $\frac{v^2}{R}$.

MOT	LETTRE	DÉFINITION	POURQUOI
$\vec{a}$	E	Quotient de $\sum \vec{F}$ par la masse du système.	La deuxième loi relie la somme des forces au vecteur accélération : c'est lui qu'elle fixe, et non la vitesse.
R	C	Rayon du cercle décrit par un mobile.	Dans $a = \frac{v^2}{R}$, R est le rayon de la trajectoire circulaire, en mètres.
$\Delta \vec{v}$	A	Écart entre $\vec{v}_{i+1}$ et $\vec{v}_i$.	Le symbole Δ désigne une variation : $\Delta \vec{v}$ est l'écart entre deux vecteurs vitesse.
g	D	Valeur commune de l'accélération des corps qui ne subissent que leur poids, près de la Terre.	En chute libre, tous les corps ont la même accélération g , environ $9,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ sur Terre.
$\sum \vec{F}$	B	Addition, comme des vecteurs, de toutes les actions mécaniques exercées sur le système de l'extérieur.	Le symbole $\sum$ signifie « somme » : on additionne, comme des vecteurs, toutes les forces extérieures.

⚠ CE QUI COÛTE DES POINTS

Deux traits partant du même symbole : aucune des deux liaisons n'est comptée.

Barème : 2,5 points — 0,5 par liaison juste.

🔍 ERREURS FRÉQUENTES

- Confondre $\Delta \vec{v}$, une variation de vitesse, avec $\vec{a}$, cette variation rapportée à la durée.
- Associer g au poids : g est une accélération (ou des $\text{N} \cdot \text{kg}^{-1}$), le poids est une force.

4

Lire trois enregistrements

© Exploiter une chronophotographie · Raisonner et justifier

⌚ 12 min

4 pts

RAPPEL DE COURS

- ▢ Sur une chronophotographie, la forme de la trajectoire renseigne sur la direction du vecteur vitesse, et les écarts entre positions successives sur sa valeur. La somme des forces a la direction et le sens de l'accélération.

- a Dans quel enregistrement le vecteur vitesse reste-t-il constant ? Justifie par deux observations.

1 pt

✓ **A : la trajectoire est une droite et les écarts entre positions successives sont égaux.**

→ **Pourquoi.** La droite garantit une direction constante, les écarts égaux pris à intervalles de temps égaux une valeur constante : aucune caractéristique ne change.

- b Enregistrement C : les écarts entre positions sont égaux. Quelle caractéristique du vecteur vitesse change pourtant ?

1 pt

✓ **Sa direction.**

→ **Pourquoi.** La trajectoire tourne : le vecteur vitesse pivote d'une position à l'autre. Le mobile C est donc accéléré, même si la valeur de sa vitesse est constante.

- c Enregistrement B : la somme des forces est-elle dirigée dans le sens du mouvement ou en sens inverse ? Justifie.

1 pt

✓ **En sens inverse : les écarts diminuent, donc la vitesse diminue.**

→ **Pourquoi.** Le mobile ralentit : $\Delta \vec{v}$ et $\vec{a}$ pointent vers l'arrière, et la deuxième loi donne à la somme des forces ce même sens.

d Pour le mobile C, $\sum \vec{F}$ est...

1 pt

✓ dirigée vers le centre

→ **Pourquoi.** Sur un cercle parcouru à vitesse constante, l'accélération pointe vers le centre ; la somme des forces, de même direction et de même sens, aussi.

⚠ CE QUI COÛTE DES POINTS

Une réponse juste sans justification, quand elle est demandée : 0,5 sur 1.

Barème : 4 points — 1 par question.

🔍 ERREURS FRÉQUENTES

- Juger l'enregistrement C non accéléré parce que les écarts sont égaux.
- Répondre pour B que la somme des forces est dans le sens du mouvement, parce que le mobile avance.

5

Le chariot sur son rail ☆ EXERCICE-PHARE

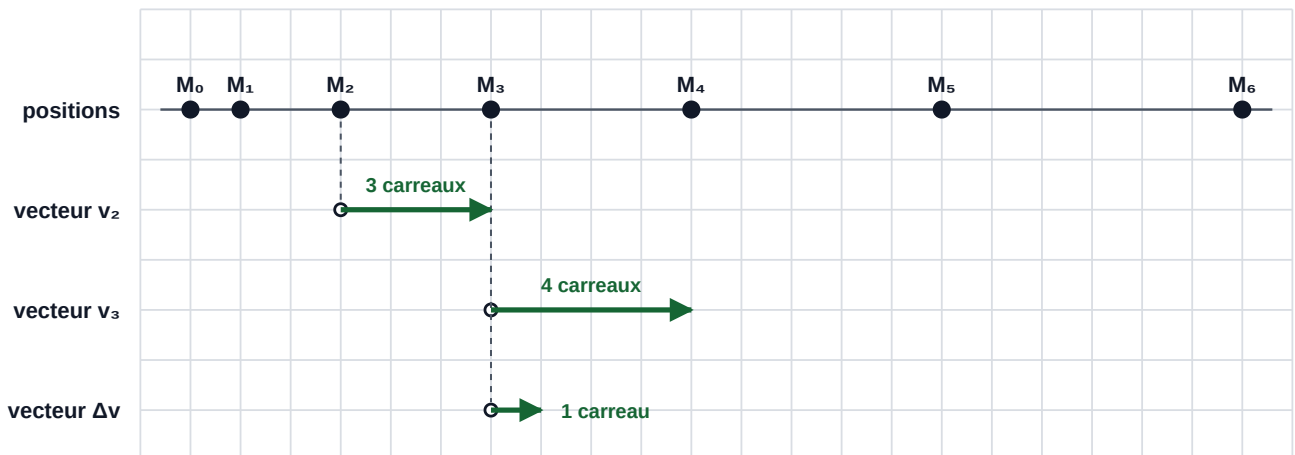
🕒 Exploiter une chronophotographie · Calculer une grandeur · Raisonner et justifier

🕒 14 min

5,5 pts

RAPPEL DE COURS

📖 Le vecteur vitesse a la direction et le sens du déplacement ; sa valeur est la distance parcourue divisée par la durée. L'accélération est la variation de vitesse divisée par la durée, et la deuxième loi donne $\sum \vec{F} = m \vec{a}$.



A

$\vec{v}_2 = 0,6 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

B

$\Delta \vec{v} = 0,2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

C

$a = 2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$

D

$\Sigma F = 1 \text{ N}$
sens : vers la droite

Figure complétée.

a Case A — la valeur v_2

1 pt

✓ $M_2M_3 = 3 \text{ carreaux} = 0,06 \text{ m}$, donc $v_2 = 0,06 \div 0,1 = 0,6 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

→ **Pourquoi.** La valeur de la vitesse est la distance parcourue pendant τ divisée par τ , une fois la distance convertie en mètres.

b Les vecteurs $\vec{v}_2$ et $\vec{v}_3$

1 pt

✓ $\vec{v}_2$: 3 carreaux ; $\vec{v}_3$: 4 carreaux ; tous deux vers la droite, depuis leur petit cercle.

→ **Pourquoi.** Avec 1 carreau pour $0,2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, $v_2 = 0,6 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ donne 3 carreaux et $v_3 = 0,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ en donne 4 ; ils ont le sens du mouvement.

c Le vecteur $\Delta \vec{v}$ et la case B

1 pt

✓ 1 carreau vers la droite : $\Delta v = 0,2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

→ **Pourquoi.** Les deux vecteurs ont même direction et même sens : leur différence est un vecteur d'un carreau, dans le sens du mouvement.

d Case C — a

1 pt

✓ $a = 0,2 \div 0,1 = 2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$.

→ **Pourquoi.** L'accélération est la variation de vitesse divisée par la durée qui la sépare, ici $\tau = 0,1 \text{ s}$.

e Case D — $\sum F$ et son sens

1,5 pt

✓ $\sum F = 0,5 \times 2 = 1 \text{ N}$, dans le sens du mouvement.

→ **Pourquoi.** La deuxième loi de Newton donne à la somme des forces la direction et le sens de $\vec{a}$, donc de $\Delta \vec{v}$: vers la droite.

⚠ CE QUI COÛTE DES POINTS

Une valeur sans unité ou une longueur laissée en centimètres : la moitié des points de la case.

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

🔍 ERREURS FRÉQUENTES

- Oublier de convertir les centimètres en mètres : on trouve alors 60 au lieu de 0,6.
- Tracer $\Delta \vec{v}$ de la longueur de $\vec{v}_3$ au lieu de la seule différence.
- Conclure sur la vitesse et non sur l'accélération pour la somme des forces.



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
Le texte complété avec le mot juste	1	4 points — 0,5 par blanc	Un mot intrus de la banque placé dans un blanc.
Les repères de dynamique reconnus	2	4 points — 0,5 par case juste	Deux cases cochées pour une même phrase : la question vaut 0.
Chaque symbole relié à sa signification	3	2,5 points — 0,5 par liaison juste	Deux traits partant du même symbole : aucune des deux liaisons n'est comptée.
Les trois enregistrements lus et justifiés	4	4 points — 1 par question	Une réponse juste sans justification, quand elle est demandée : 0,5 sur 1.
Les vecteurs tracés et les cases remplies	5	5,5 points — 1 + 1 + 1 + 1 + 1,5	Une valeur sans unité ou une longueur laissée en centimètres : la moitié des points de la case.
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 — tu es ici



Niveau 2 · Standard



Niveau 3 · Approfondi



17 à 20

NIVEAU SUPÉRIEUR

Les bases sont solides. Passe au niveau 2 — Standard : tu y construiras une variation de vitesse sur une trajectoire courbe et tu rédigeras un raisonnement complet avec la deuxième loi.



12 à 16

REFAIRE CE NIVEAU

Relis la correction des exercices où tu as perdu des points, surtout l'exercice 5. Refais le niveau 1 dans quelques jours en cachant les indices ; au-delà de 16, passe au niveau 2.



moins de 12

REVOIR LA FICHE

Le niveau 1 est le point de départ : reprends la fiche de cours, en particulier la définition du vecteur accélération et les trois mouvements de référence, puis refais ce contrôle.

✓ 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 Première · Mécanique newtonienne — Deuxième loi de Newton.