

Mécanique — Mouvements et référentiels

Ce qui est noté au contrôle, ce n'est pas le résultat seul : c'est le raisonnement posé, puis le calcul mené jusqu'au bout avec l'unité.

1 Décrire le mouvement dans deux référentiels différents. Rédiger une phrase complète à chaque fois.

- ① a. Dans le référentiel du wagon, le livre est **immobile**. Dans le référentiel terrestre, il est en mouvement **rectiligne uniforme** : il suit le train.
- ② b. Dans le référentiel terrestre, la cabine décrit un mouvement **circulaire uniforme** si la roue tourne à vitesse constante.
- ③ c. Dans le référentiel du vélo, la valve a un mouvement **circulaire**. Dans le référentiel du sol, sa trajectoire est une courbe ondulée, ni droite ni circulaire : elle est **curviligne**.
- ④ La leçon des trois : le même objet reçoit trois descriptions différentes selon ce qu'on prend comme repère, et aucune n'est fausse.

2 Calculer la vitesse moyenne. Donner le résultat dans l'unité demandée.

- ① a. La durée s'écrit 1,5 h et non 1,30 h :
 $24 \div 1,5 = 16$
- ② Le cycliste roule donc à 16 km/h.
Ordre de grandeur cohérent : un cycliste de loisir roule entre 15 et 25 km/h.
- ③ b. La durée vaut 2,5 h :
 $450 \div 2,5 = 180$
- ④ c. On divise par 3,6 pour passer des km/h aux m/s :
 $180 \div 3,6 = 50$
- ⑤ Le TGV roule à 180 km/h, soit 50 m/s.

3 La chronophotographie ci-dessous a été relevée toutes les 0,1 s. Répondre aux trois questions.

- ① a. Les intervalles de temps sont égaux et l'espacement des points **augmente** : le mouvement est rectiligne **accélééré**.
- ② b. Le vecteur vitesse au point 3 est porté par la trajectoire, dirigé vers la droite, et sa longueur est intermédiaire entre celles des points 2 et 4 — plus long que le premier, plus court que le dernier.
- ③ c. Non. La valeur de la vitesse change, donc le mouvement n'est ni immobile ni rectiligne uniforme : d'après le principe d'inertie, les forces **ne se compensent pas**.
- ④ Attention à l'ordre du raisonnement : on observe le mouvement, puis on en déduit les forces. Jamais l'inverse.

4 Utiliser la relation entre vitesse, distance et durée dans les deux autres sens.

- ① a. La distance est le produit de la vitesse par la durée :
 $90 \times 2 = 180$
- ② Elle parcourt 180 km.
- ③ b. La durée est le quotient de la distance par la vitesse :
 $120 \div 80 = 1,5$
- ④ Soit 1,5 h, c'est-à-dire **1 h 30 min** — et non 1 h 50 min.
- ⑤ c. La lumière arrive presque instantanément ; c'est donc la durée du trajet du son :
 $340 \times 5 = 1700$
- ⑥ La foudre est tombée à 1 700 m, soit 1,7 km.

5 Principe d'inertie. Pour chaque situation, dire si les forces se compensent et justifier en une phrase.

- ① a. **Oui** : le lustre est immobile dans le référentiel terrestre. Son poids est compensé par la tension du fil.
- ② b. **Oui** : la trajectoire est rectiligne et la vitesse constante. Le poids est compensé par la force de frottement de l'air sur la voile.
- ③ c. **Non**, et c'est le piège de l'exercice. La valeur de la vitesse ne change pas, mais sa **direction** change à chaque instant : le mouvement est circulaire, donc pas rectiligne uniforme.
- ④ d. **Non** : la pomme accélère en tombant. Seul son poids agit, et rien ne le compense.
- ⑤ Le point c est celui qui départage les copies : le principe d'inertie exige un mouvement **rectiligne** uniforme, pas seulement une vitesse constante.

6 Distance d'arrêt. Une voiture roule à 90 km/h sur route sèche. Le temps de réaction du conducteur est de 1 s.

- ① a. On divise par 3,6 :
 $90 \div 3,6 = 25$
- ② La voiture avance de 25 m chaque seconde.
- ③ b. Pendant la seconde de réaction, le conducteur n'a encore rien fait : la voiture garde sa vitesse.
 $25 \times 1 = 25$
- ④ c. La distance d'arrêt est la somme de la distance de réaction et de la distance de freinage :
 $25 + 45 = 70$
- ⑤ d. Sur route mouillée, la distance de freinage passe à 90 m :
 $25 + 90 = 115$
- ⑥ La distance d'arrêt passe de 70 m à 115 m, soit plus d'une fois et demie. La distance de réaction, elle, n'a pas bougé : c'est le freinage seul qui se dégrade, et c'est ce que la pluie change.

Corrige-toi toi-même. Compte tes points exercice par exercice : c'est ainsi qu'on voit où l'on perd, et ce n'est presque jamais là où on le croit.

Ce qui est évalué	Points	Ce qui fait perdre le point
Nommer le référentiel dans la description du mouvement	1 pt	Décrire un mouvement sans dire par rapport à quoi
Convertir la durée en écriture décimale avant le calcul	2 pts	Diviser par 1,30 au lieu de 1,5 et obtenir un résultat plausible mais faux
Diviser par 3,6 pour passer des km/h aux m/s	1 pt	Multiplier au lieu de diviser, et annoncer une vitesse douze fois trop grande
Justifier la nature du mouvement par l'espacement des points	2 pts	Annoncer « accéléré » sans dire ce qu'on a observé
Appliquer le principe d'inertie dans le bon sens : du mouvement vers les forces	3 pts	Conclure « les forces se compensent » pour un mouvement circulaire uniforme
Terminer par une phrase avec l'unité	1 pt	Un nombre nu, qui ne vaut aucun point même s'il est juste