

**CORRIGÉ**

1<sup>re</sup>

Corrigé détaillé  
4 exercices

## Mécanique newtonienne — Deuxième loi de Newton

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 Vocabulaire. Répondre en une phrase précise.

- ① a. Il décrit la **variation du vecteur vitesse** par unité de temps — donc de sa valeur, de sa direction ou de son sens.
- ② b. La somme des forces extérieures égale le produit de la masse par le **vecteur accélération**, dans un **référentiel galiléen** et pour une masse constante.
- ③ c. Un mouvement où le **poids** est la seule force. L'**accélération** vaut alors  $g$ , **indépendamment de la masse**.
- ④ d. Elle est dirigée **vers le centre** de la trajectoire.
- ⑤ e. **Non** : elle signifie un **vecteur vitesse constant**. Le mobile peut être immobile ou en mouvement **rectiligne uniforme**.

### 2 Chute libre. On prendra $g = 9,8 \text{ N}\cdot\text{kg}^{-1}$ et on néglige les frottements.

- ① a. Poids :  
 $5 \times 9,8 = 49$
- ② Soit **49 N**.
- ③ b. La seule force étant le poids, on écrit  $mg = ma$  :  
 $49 \div 5 = 9,8$
- ④ Soit  **$a = 9,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$** .
- ⑤ c. Pour 50 kg, le poids vaut :  
 $50 \times 9,8 = 490$
- ⑥ Et l'accélération :  
 $490 \div 50 = 9,8$
- ⑦ La même valeur : l'**accélération** ne dépend **pas** de la masse.
- ⑧ d. Parce que la masse figure **des deux côtés** de  $mg = ma$  et se **simplifie**. Elle augmente le poids et la résistance au changement de vitesse dans la même proportion : les deux effets se compensent exactement.

### 3 Un satellite décrit une orbite circulaire de rayon 7 000 km à la vitesse de $7,5 \text{ km}\cdot\text{s}^{-1}$ .

- ① a. **Oui**. La **valeur** de la vitesse est constante, mais sa **direction** change à chaque instant : le **vecteur vitesse** varie donc, et l'**accélération** est non nulle.
- ② b. Dirigée **vers le centre** de l'orbite, c'est-à-dire vers l'astre attracteur.
- ③ c. La force **gravitationnelle** exercée par l'astre central sur le satellite, seule force en présence.
- ④ d. La somme des forces deviendrait nulle, donc l'**accélération** aussi : le satellite poursuivrait en **ligne droite** à vitesse constante, selon la **tangente** à sa trajectoire. C'est le principe d'inertie.

### 4 Un élève écrit : « Il n'y a pas de force sur un objet qui va à vitesse constante. » Discuter cette phrase.

- ① a. Lorsque le mouvement est **rectiligne uniforme** : le **vecteur vitesse** est alors réellement constant, donc l'**accélération** est nulle et la **somme** des forces aussi.
- ② b. Dès que la trajectoire est **courbe**. Un satellite en orbite circulaire, ou une voiture dans un virage à vitesse constante : la direction change, donc l'accélération n'est pas nulle.
- ③ c. Le mot « **vitesse** », employé au sens de sa seule **valeur** alors que la loi porte sur le **vecteur**.
- ④ d. La **somme** des forces est nulle, mais **aucune force individuelle** ne l'est : le poids, la réaction de la route, la force motrice et les frottements existent et se **compensent**. Somme nulle ne veut pas dire absence de forces.
- ⑤ e. Par exemple : « Sur un objet en mouvement **rectiligne uniforme**, la **somme** des forces extérieures est nulle. » Les deux corrections comptent : rectiligne, et somme.

**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       |
|------------------------------------------|--------|-----------------------------------|
| Préciser système et référentiel galiléen | 3 pts  | Appliquer la loi sans référentiel |

|                                                    |       |                                                           |
|----------------------------------------------------|-------|-----------------------------------------------------------|
| Faire un bilan de forces extérieures correct       | 4 pts | Inclure une force intérieure au système                   |
| Distinguer vecteur vitesse et valeur de la vitesse | 5 pts | Conclure à une accélération nulle en mouvement circulaire |
| Traiter la chute libre et simplifier la masse      | 4 pts | Faire dépendre l'accélération de la masse                 |
| Distinguer somme nulle et absence de forces        | 4 pts | Écrire qu'aucune force ne s'exerce                        |