

Corrigé et barème – Mouvements, forces et équilibre

Bilan des forces, condition d'équilibre d'un solide, principe d'inertie

Durée : 55 min – Calculatrice interdite – Sur 20 points · Physique 4^e

Exercice 1 – Exploiter un relevé de positions

(4 pts)

- a) Rectiligne uniforme : la distance augmente de 0,45 m toutes les 0,5 s, écarts réguliers. (1)
- b) $v = 0,45 \div 0,5 = 0,9 \text{ m/s} = 0,9 \times 3,6 = 3,24 \text{ km/h}$. (1)
- c) Le mouvement devient ralenti (écarts de 0,30 m puis 0,15 m) : une force de frottement, non compensée, s'oppose au mouvement. (1)
- d) $v = 2,25 \div 3 = 0,75 \text{ m/s}$: la vitesse moyenne inclut la phase ralentie, elle est donc plus petite que la vitesse de la phase uniforme. (1)

Repère — des écarts **égaux** à intervalles de temps égaux, c'est la signature d'un mouvement uniforme.

Exercice 2 – Vitesses : calculs et conversions

(4 pts)

- a) 1 h 12 min = 1,2 h ; $v = 96 \div 1,2 = 80 \text{ km/h}$. (1)
- b) Roulage : 1 h 06 min = 1,1 h ; $v = 96 \div 1,1 \approx 87,3 \text{ km/h}$. (1)
- c) $87,3 \div 3,6 \approx 24,2 \text{ m/s}$. (1)
- d) $d = 24,2 \times 45 \approx 1\,090 \text{ m} \approx 1,1 \text{ km}$. L'élève a multiplié une vitesse en km/h par des secondes : unités incohérentes. (1)

Erreur fréquente — 1 h 12 min n'est pas 1,12 h : convertis les minutes en fraction d'heure ($12 \div 60 = 0,2$).

Exercice 3 – Référentiel et relativité du mouvement

(4 pts)

- a) 0,8 m/s par rapport au sol ; 1,2 m/s vers l'arrière par rapport au voyageur (elle recule pour lui). (1)
- b) $0,8 + 1,2 = 2,0 \text{ m/s}$: les deux vitesses s'ajoutent, car il marche dans le sens du tapis. (1)
- c) Référentiel du tapis : rectiligne uniforme à 1,2 m/s ; référentiel terrestre : rectiligne uniforme à 2,0 m/s. (1)
- d) Les deux : le mouvement dépend du référentiel. Immobile par rapport au tapis, en mouvement par rapport au sol. (1)

Le point clé — avant de décrire un mouvement, nomme le **référentiel** ; deux descriptions différentes peuvent être toutes deux justes.

Exercice 4 – Bilan des forces sur une montgolfière

(4 pts)

- a) $P = 1\,250 \times 9,8 = 12\,250 \text{ N}$; point d'application : centre de gravité ; direction : verticale ; sens : vers le bas ; valeur : 12 250 N. (1)
- b) 12 250 N vers le haut : à l'équilibre, la poussée compense exactement le poids. (1)
- c) Elle accélère vers le haut : résultante = $12\,600 - 12\,250 = 350 \text{ N}$ vers le haut. (1)
- d) 12 250 N : mouvement rectiligne uniforme, donc les forces se compensent, exactement comme à l'arrêt. (1)

Attention — « monte à vitesse constante » et « immobile » conduisent au **même** bilan : forces compensées.

Exercice 5 – Corriger des affirmations sur le mouvement*(4 pts)*

- a) Faux : il peut aussi être en mouvement rectiligne uniforme (principe d'inertie). (1)
- b) Faux : les forces qu'il subit se compensent ; s'il y a une force motrice, elle est exactement compensée par les frottements. (1)
- c) Faux : sa trajectoire change de direction en permanence, donc les forces ne se compensent pas. (1)
- d) Vrai : une variation de vitesse révèle une force non compensée, ici le poids. (1)

Astuce — pose-toi une seule question : la vitesse (valeur **ou** direction) change-t-elle ? Si oui, une force n'est pas compensée.