Corrigé et barème – mouvements et interactions : référentiel, vitesse, actions mécaniques et forces — niveau ★

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

Exercice 1 – Le service au volley *(4 pts)*

a) Acteur : la **main droite d'Inès** ; receveur : le **ballon** (0,5 pt). Action **de contact** : la main touche le ballon. (0,5 pt) (1)

b) **Déformation** : le ballon s'écrase un instant contre la main (0,5 pt). **Mise en mouvement** : le ballon était immobile, il part au-dessus du filet. (0,5 pt) (1)

c) La **Terre** (0,5 pt pour la Terre et le type) : **attraction gravitationnelle**, action à distance. L'**air** agit par contact : il touche le ballon et le freine. (0,5 pt) (1)

d) **Modification du mouvement** (0,5 pt). C'est le **sens** qui a forcément changé : le ballon allait vers le bas, il repart vers le haut ; la direction reste la verticale (la valeur peut changer ou non, l'énoncé ne le dit pas). (0,5 pt) (1)

Méthode — pour toute action, on écrit « l'action de … sur … », puis on se demande si les deux objets se touchent ; l'air agit par contact, même si on ne le voit pas.

Exercice 2 – Sur la péniche *(4 pts)*

a) Dans le référentiel de la péniche : **0 m/s**, Léa ne bouge pas par rapport au pont (0,5 pt). Dans le référentiel terrestre : **1,5 m/s**, elle est emportée par la péniche. (0,5 pt) (1)

b) Même sens que la péniche : on ajoute, $1{,}5 + 1{,}2 = \mathbf{2{,}7\ m/s}$ (0,5 pt). Vers l'arrière, sens contraire : on soustrait, $1{,}5 - 1{,}2 = \mathbf{0{,}3\ m/s}$: par rapport à la berge, Sami avancerait encore dans le sens de la péniche, mais lentement. (0,5 pt) (1)

c) Deux véhicules dans le même sens, l'un double l'autre : on fait la différence (0,5 pt), $4{,}5 - 1{,}5 = \mathbf{3\ m/s}$, vers l'avant. (0,5 pt) (1)

d) Le **pont** de la péniche touche le sac : contact ; la **Terre** l'attire sans le toucher : à distance ; Léa ne le touche pas, elle n'y figure pas (0,5 pt). Diagramme : le sac dans une bulle mise en valeur, relié au pont par un trait plein et à la Terre par un trait pointillé. (0,5 pt) (1)

Piège — le référentiel de la péniche n'est pas le référentiel terrestre : un passager assis y a une vitesse nulle, alors qu'il avance à 1,5 m/s par rapport à la berge.

Exercice 3 – La chronophotographie du robot *(4 pts)*

a) $1{,}5 \times 10 = \mathbf{15\ cm}$ (0,5 pt). Positions alignées et écarts égaux : mouvement **rectiligne uniforme**. (0,5 pt) (1)

b) De M0 à M4, il y a 5 positions mais **4 intervalles** (0,5 pt) : $4 \times 0{,}5 = \mathbf{2\ s}$. (0,5 pt) (1)

c) Distance : $4 \times 15 = 60$ cm ; $v = 60 \div 2 = \mathbf{30\ cm/s}$ (0,5 pt) ; 30 cm = 0,3 m, donc **0,3 m/s**. (0,5 pt) (1)

d) Le **pied de la chaise**, par une action **de contact** : il touche le robot (0,5 pt). Effet : **modification du mouvement**, la vitesse du robot tombe à zéro. (0,5 pt) (1)

Erreur fréquente — compter les positions au lieu des intervalles : de M0 à M4, il y a 5 positions mais 4 intervalles de 0,5 s.

Exercice 4 – La lanterne au dynamomètre *(4 pts)*

a) $1 \div 5 = \mathbf{0{,}2\ N}$ par petite graduation (0,5 pt) ; $4 + 3 \times 0{,}2 = \mathbf{4{,}6\ N}$. (0,5 pt) (1)

b) $4{,}6 \times 1\,000 = \mathbf{4\,600\ mN}$ (0,5 pt) ; $4{,}6 \div 1\,000 = \mathbf{0{,}004\ 6\ kN}$. (0,5 pt) (1)

c) $F_{\text{dynamomètre/lanterne}}$ et $F_{\text{Terre/lanterne}}$ (0,5 pt). La lanterne est immobile et ne subit que ces deux forces : elles **se compensent**, donc elles ont la même valeur, 4,6 N. (0,5 pt) (1)

d) Point d'application : le **centre de la lanterne** ; direction : **verticale** ; sens : **vers le bas** ; valeur : **4,6 N** (0,5 pt). Longueur : $4{,}6 \div 2 = \mathbf{2{,}3\ cm}$. (0,5 pt) (1)

Astuce — vers une unité plus petite (mN), le nombre grandit : on multiplie par 1 000 ; vers une unité plus grande (kN), il diminue : on divise par 1 000.

Exercice 5 – La sortie en car *(4 pts)*

a) Voie rapide : $t = d \div v = 108 \div 90 = \mathbf{1{,}2\ h}$; $0{,}2 \times 60 = 12$ min, soit **1 h 12 min** (0,5 pt). Petite route : $20 \div 40 = \mathbf{0{,}5\ h} = \mathbf{30\ min}$. (0,5 pt) (1)

b) Durée totale, pause comprise : 1 h 12 min + 18 min + 30 min = 2 h (0,5 pt) ; 8 h 10 + 2 h = **10 h 10**. (0,5 pt) (1)

c) Distance totale : $108 + 20 = 128$ km ; durée totale : 2 h (0,5 pt) ; $v = 128 \div 2 = \mathbf{64\ km/h}$. (0,5 pt) (1)

d) $90\ \text{km/h} = 90 \div 3{,}6 = 25\ \text{m/s}$ (0,5 pt) ; $d = v \times t = 25 \times 1{,}2 = \mathbf{30\ m}$. (0,5 pt) (1)

Erreur fréquente — lire 1,2 h comme « 1 h 20 min » : une durée en heures décimales se convertit en multipliant la partie décimale par 60, 0,2 h = 12 min.

Ce document est la propriété intellectuelle de Ben, professeur particulier (benprofparticulier.fr), protégée par le Code de la propriété intellectuelle (art. L. 111-1 et L. 122-4). Il est mis à disposition pour un usage personnel de révision. Toute reproduction, diffusion, mise en ligne ou revente, totale ou partielle, sans autorisation écrite est interdite et constitue une contrefaçon (art. L. 335-2).