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 – Problème — La tyrolienne *(4 pts)*

a) M1 → M2 : 1,0 − 0,25 = 0,75 m en 0,5 s, v = 0,75 ÷ 0,5 = **1,5 m/s** (0,5 pt). M5 → M6 : 2,0 m en 0,5 s, v = **4 m/s**. (0,5 pt) (1)

b) Écarts de 0,25 ; 0,75 ; 1,25 ; 1,75 m, qui grandissent : de M0 à M4, mouvement **rectiligne accéléré** (0,5 pt). Écarts de 2,0 m et 2,0 m, égaux : de M4 à M6, mouvement **rectiligne uniforme**. (0,5 pt) (1)

c) Entre M0 et M4, seule la **valeur** change : la direction (celle du câble) et le sens (vers le bas du câble) restent les mêmes (0,5 pt). Entre M4 et M6 : **oui**, direction, sens et valeur restent les mêmes, la vitesse est constante. (0,5 pt) (1)

d) Nina dans une bulle mise en valeur, reliée au **harnais** par un trait plein et à la **Terre** par un trait pointillé (0,5 pt). **Non** : le câble touche la poulie, pas Nina, et il n'agit pas à distance ; il n'est pas dans le diagramme de Nina. (0,5 pt) (1)

Méthode — pour décrire un mouvement, je calcule les écarts entre positions successives : égaux, il est uniforme ; de plus en plus grands, il est accéléré ; la trajectoire dit s'il est rectiligne.

Exercice 2 – La palette de briques *(4 pts)*

a) La palette dans une bulle mise en valeur, reliée au **câble** par un trait plein et à la **Terre** par un trait pointillé (0,5 pt). La grue **n'y figure pas** : elle tient le câble, mais ne touche pas la palette. (0,5 pt) (1)

b) $F_{\text{câble/palette}}$: point d'application, le **point d'attache du câble** ; direction **verticale** ; sens **vers le haut** (0,5 pt) ; valeur **4 800 N** (4,8 kN = 4,8 × 1 000 N), car la palette immobile ne subit que deux forces, qui se compensent. (0,5 pt) (1)

c) 4 800 ÷ 6 = 800 : **1 cm pour 800 N** (0,5 pt). 2 kN = 2 000 N ; 2 000 ÷ 800 = **2,5 cm**. (0,5 pt) (1)

d) Direction **verticale** (celle du câble), sens **vers le haut**, valeur **0,4 m/s** : les trois restent les mêmes, la vitesse est **constante** (mouvement rectiligne uniforme) (0,5 pt). t = d ÷ v = 18 ÷ 0,4 = **45 s**. (0,5 pt) (1)

Erreur fréquente — garder les kilonewtons dans un calcul d'échelle exprimée en newtons : on convertit d'abord, 4,8 kN = 4 800 N.

Exercice 3 – Le départ en week-end *(4 pts)*

a) 1 h 30 min = 1,5 h (0,5 pt) ; d = v × t = 120 × 1,5 = **180 km**. (0,5 pt) (1)

b) t = 54 ÷ 72 = 0,75 h = 0,75 × 60 = **45 min** (0,5 pt). Durée totale : 1 h 30 min + 15 min + 45 min = 2 h 30 min ; arrivée à **12 h 10**. (0,5 pt) (1)

c) Distance : 180 + 54 = 234 km. Pause comprise : 234 ÷ 2,5 = **93,6 km/h** (0,5 pt). En roulant : 1,5 + 0,75 = 2,25 h ; 234 ÷ 2,25 = **104 km/h**. (0,5 pt) (1)

d) 117 km/h = 117 ÷ 3,6 = 32,5 m/s ; réaction : 32,5 × 1,2 = 39 m ; arrêt : 39 + 75 = **114 m** (0,5 pt). Pendant la réaction, la vitesse reste la même (mouvement **uniforme**) : d = v × t s'applique ; pendant le freinage, elle diminue (mouvement **ralenti**). (0,5 pt) (1)

Piège — la vitesse moyenne du départ à l'arrivée compte les pauses : elle est plus faible que celle du temps passé à rouler.

Exercice 4 – Qui a raison ? *(4 pts)*

a) **Tort** (0,5 pt). La **valeur** de la vitesse est restée la même (mouvement uniforme), mais dans les lacets la trajectoire tourne : la **direction** de la vitesse change, donc la vitesse n'est pas constante. (0,5 pt) (1)

b) **Tort** (0,5 pt). La **Terre** l'attire, à distance ; la neige et l'air le touchent, par contact. L'action de la Terre modifie son mouvement : la valeur de sa vitesse augmente. (0,5 pt) (1)

c) **Tort** (0,5 pt). Pour se compenser, deux forces doivent avoir la **même direction**, des sens opposés et la même valeur ; ici, l'une est verticale, l'autre horizontale. (0,5 pt) (1)

d) **Tort** (0,5 pt). Il décrit le mouvement dans le **référentiel terrestre**, où le Soleil se lève et se couche. Dans le référentiel héliocentrique, le Soleil est immobile : c'est la Terre qui tourne sur elle-même et autour de lui. Le mouvement dépend du référentiel. (0,5 pt) (1)

Méthode — pour trancher, je ramène chaque phrase à une règle du cours : les trois caractéristiques de la vitesse, la liste des actions (la Terre toujours), les conditions pour que deux forces se compensent, le référentiel.

Exercice 5 – La canette et le ballon *(4 pts)*

a) Action **à distance** : le ballon ne touche pas la canette ; c'est une action **électrique**, le ballon a été électrisé par frottement (0,5 pt). Effet : **mise en mouvement**, la canette était immobile. (0,5 pt) (1)

b) La canette dans une bulle mise en valeur, reliée à la **table** par un trait plein, à la **Terre** et au **ballon** par des traits pointillés (0,5 pt). **Oui** : toute action est réciproque, la canette agit en retour sur le ballon, à distance ; ils sont en **interaction** (un trait = une interaction). (0,5 pt) (1)

c) Début : 2 ÷ 0,4 = **5 cm/s** ; fin : (14 − 9) ÷ 0,4 = 5 ÷ 0,4 = **12,5 cm/s** (0,5 pt). Écarts de 2, 3, 4 puis 5 cm sur une ligne droite : mouvement **rectiligne accéléré**. (0,5 pt) (1)

d) 5 positions, 4 intervalles : 4 × 0,4 = 1,6 s ; v = 14 ÷ 1,6 = **8,75 cm/s** (0,5 pt). La canette accélère : elle va moins vite au début (5 cm/s) et plus vite à la fin (12,5 cm/s) ; la vitesse moyenne résume le trajet en un seul nombre. (0,5 pt) (1)

Erreur fréquente — croire qu'une action ne va que dans un sens : si le ballon agit sur la canette, la canette agit aussi sur le ballon.

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).