

Corrigés des séries mixtes

Chaque correction commence par le modèle à reconnaître. Après une erreur, repérez si elle vient du choix de relation, d'une conversion, d'un signe, d'une direction ou d'une condition d'emploi oubliée.

Série 5

S5.1 — Réponse C

On remplace la flamme F par son image virtuelle F' à 3,0 m derrière le miroir et à la même hauteur, 1,0 m. La droite E-F' va de 1,5 m à 1,0 m sur une distance horizontale totale de $2 + 3 = 5$ m. Au niveau du miroir, à 2 m de E, sa hauteur vaut $1,5 - (1,5 - 1,0) \times 2/5 = 1,30$ m. Cette hauteur appartient à la portion comprise entre 0,80 m et 1,40 m : la flamme est visible.

S5.2 — Réponse C

La pente du graphe vaut $a_x = (4 - (-2))/(3 - 0) = 2,0 \text{ m s}^{-2}$. La deuxième loi de Newton donne alors $F_x = ma_x = 2,0 \times 2,0 = +4,0 \text{ N}$.

S5.3 — Réponse C

Le ressort stocke $E_{\text{el}} = \frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2} \times 200 \times 0,10^2 = 1,0 \text{ J}$. Sans frottement, cette énergie devient l'énergie cinétique du chariot : $\frac{1}{2}mv^2 = 1,0$. Avec $m = 0,50 \text{ kg}$, on obtient $v = 2,0 \text{ m s}^{-1}$. Il faut donc convertir les centimètres, puis relier les deux formes d'énergie.

S5.4 — Réponse C

Le rapport de spires donne d'abord $U_2/U_1 = N_2/N_1 = 50/200 = 1/4$, donc $U_2 = 6 \text{ V}$. Le transformateur étant idéal, sa puissance se conserve : $U_1 I_1 = U_2 I_2$. Ainsi $I_2 = 24 \times 0,50/6 = 2,0 \text{ A}$. La tension diminue au secondaire, le courant augmente dans le même rapport.

S5.5 — Réponse C

À $t = 4,0 \text{ s}$, le graphe est horizontal : l'accélération est nulle. Verticalement, $R - mg = 0$, donc $R = mg = 60 \times 10 = 600 \text{ N}$. La vitesse non nulle ne modifie pas le poids apparent ici.

S5.6 — Réponse B

L'énergie potentielle initiale est $mgh = 4 \times 10 \times 3 = 120 \text{ J}$. L'énergie cinétique finale vaut $\frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \times 4 \times 6^2 = 72 \text{ J}$. La différence, 48 J, a été dissipée par les frottements. L'angle de 25° ne change pas ce bilan : seul le dénivelé intervient.

S5.7 — Réponse C

La charge totale se conserve : $+8 - 2 = +6$ nC. Les sphères étant identiques, après contact chacune porte la moitié, soit $+3$ nC.

S5.8 — Réponse C

Le délai correspond à l'aller-retour entre la sonde et l'interface. La profondeur vaut donc $d = v\Delta t/2 = 1540 \times 130 \times 10^{-6}/2$ m, soit environ 0,10 m, donc 10 cm.

S5.9 — Réponse B

Dans l'air, $f = v/\lambda = 340/0,68 = 500$ Hz. La vibration de la source ne change pas dans l'eau : la fréquence reste donc 500 Hz. La nouvelle longueur d'onde vaut alors $\lambda = 1500/500 = 3,0$ m. Conserver 0,68 m oublierait que la célérité a changé ; modifier la fréquence confondrait la source avec le milieu de propagation.

S5.10 — Réponse B

Le mouvement est uniformément accéléré, donc la relation sans le temps donne $v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x$. Avec $v_0 = 0$, on obtient $12^2 = 2a \times 36$, soit $a = 2$ m s⁻². Diviser directement la vitesse par la distance ne donne pas une accélération.