

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 1

S1.1 — Réponse B

$72 \text{ km h}^{-1} = 20 \text{ m s}^{-1}$. Pour un freinage à accélération constante, $0 = v_0^2 - 2ad$, donc $d = 20^2 / (2 \times 4) = 50 \text{ m}$. La réponse A oublierait le carré de la vitesse.

S1.2 — Réponse C

Le couple magnétique est proportionnel au moment magnétique $\vec{\mu}$, lui-même proportionnel au courant. Inverser le courant inverse donc $\vec{\mu}$ et le couple $\vec{\Gamma} = \vec{\mu} \times \vec{B}$. La norme ne change pas : seule sa direction est inversée.

S1.3 — Réponse C

La branche supérieure vaut $4 + 4 = 8 \Omega$. Dans la branche inférieure, les deux résistances de 8Ω en parallèle valent 4Ω . Ces deux branches sont alors en parallèle : $8 \parallel 4 = 8/3 \Omega$. Avec la résistance de 2Ω en série, on obtient $R_{\text{eq}} = 2 + 8/3 = 14/3 \Omega$. L'ampèremètre, placé après la recombinaison, lit donc le courant total $I = 14 / (14/3) = 3 \text{ A}$.

S1.4 — Réponse B

La loi de Coulomb donne $F \propto |q_1 q_2| / r^2$. Le numérateur est multiplié par 2 et le dénominateur par $2^2 = 4$: la force est donc divisée par 2. Le signe des charges fixe attraction ou répulsion, pas ce facteur.

S1.5 — Réponse D

Pour une masse constante, $E_c = \frac{1}{2}mv^2$. La vitesse passe de 3 à 6 m s^{-1} , soit un facteur 2 ; l'énergie cinétique est donc multipliée par $2^2 = 4$.

S1.6 — Réponse A

La réaction normale vaut $N = mg = 100 \text{ N}$ et le frottement statique maximal vaut $f_{s,\text{max}} = 0,40 \times 100 = 40 \text{ N}$. La force appliquée est inférieure à ce maximum : la caisse reste immobile et le frottement s'ajuste à 30 N. Le coefficient dynamique est bien donné pour pouvoir évaluer les propositions de glissement, mais il n'intervient pas ici.

S1.7 — Réponse C

De la première à la troisième crête, il y a deux longueurs d'onde : $2\lambda = 0,40$ m, donc $\lambda = 0,20$ m. Avec $v = \lambda f$, $f = 10/0,20 = 50$ Hz.

S1.8 — Réponse C

La perte d'énergie potentielle vaut $mgh = 2 \times 10 \times 5 = 100$ J. Sans frottement, elle devient énergie cinétique : $\frac{1}{2}mv^2 = 100$, donc $v = 10 \text{ m s}^{-1}$.

S1.9 — Réponse C

Snell-Descartes donne $1,6 \sin 30^\circ = 1,2 \sin r$, donc $\sin r = 2/3$ et $r \simeq 42^\circ$. Le rayon s'écarte de la normale en allant vers le milieu moins réfringent.

S1.10 — Réponse B

L'électroscope est déjà positif. La baguette négative repousse les électrons mobiles depuis la boule vers les feuilles. Le déficit d'électrons des feuilles diminue donc, et leur répulsion mutuelle s'affaiblit : elles sont moins écartées. Sans contact, la charge totale de l'électroscope ne change pas.