

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 3

S3.1 — Réponse B

La résistance équivalente vaut $24 + 12 = 36 \, \Omega$, donc $I = 120/36 = 10/3 \, \text{A}$. La puissance dissipée par l'appareil seul vaut $P = RI^2 = 24 \times (10/3)^2 = 800/3 \, \text{W} = 4/15 \, \text{kW}$. Pendant $9 \, \text{min} = 3/20 \, \text{h}$, il dissipe $E = P\Delta t = 0,040 \, \text{kWh}$.

S3.2 — Réponse A

La bille est immobile : la force électrique doit compenser le poids, dirigé vers le bas. Pour une charge positive, $\vec{F}_e = q\vec{E}$ est dans le même sens que le champ ; celui-ci doit donc être orienté vers le haut.

S3.3 — Réponse B

Après la rotation, le rayon incident fait $30^\circ + 15^\circ = 45^\circ$ avec la surface, donc aussi 45° avec la normale. Par réflexion, le rayon réfléchi fait le même angle avec cette normale. L'angle entre les deux rayons vaut donc $2 \times 45^\circ = 90^\circ$. Il fallait d'abord convertir l'angle avec la surface en angle d'incidence, puis appliquer la loi de réflexion.

S3.4 — Réponse C

À distance écran fixe, la largeur de la tache est proportionnelle à λ/a . La longueur d'onde est divisée par 2, mais la largeur de la fente est divisée par 4 : le rapport devient $(1/2)/(1/4) = 2$. La tache centrale est donc doublée ; considérer un seul des deux changements conduit aux autres propositions.

S3.5 — Réponse A

La vitesse est constante, donc l'accélération est nulle et les forces se compensent selon la pente. La composante du poids vers le bas du plan est $mg \sin \alpha$: le frottement, vers le haut, a la même norme.

S3.6 — Réponse B

Dans l'eau, $n = c/v = 3,00/2,25 = 1,33$. L'écart d'indice entre le verre ($n = 1,50$) et le milieu extérieur est donc plus faible que dans l'air. La lentille est moins convergente : sa distance focale positive augmente.

S3.7 — Réponse A

Pour les deux billes, $h = \frac{1}{2}gt^2$, donc $t = \sqrt{2h/g} = \sqrt{2 \times 20/10} = 2,0$ s. Leur mouvement vertical est identique : elles touchent le sol simultanément. Pendant ces 2,0 s, la bille lancée parcourt horizontalement $d = v_x t = 5,0 \times 2,0 = 10$ m.

S3.8 — Réponse B

La vitesse augmente de 2 m s^{-1} chaque seconde : l'accélération est positive. Elle passe de négative à positive en s'annulant à $t = 1$ s : le mobile change alors de sens.

S3.9 — Réponse A

À $t = 2$ s, la tangente au graphe est horizontale : la vitesse est donc nulle. La courbe est concave vers le bas et ses pentes diminuent continûment : l'accélération est négative. Avant 2 s, le mobile se déplace vers les x croissants mais ralentit ; après 2 s, sa vitesse est négative.

S3.10 — Réponse B

Pour une charge positive, $\vec{F} = q\vec{v} \wedge \vec{B}$. Est vers le nord donne le haut. La force est perpendiculaire à la vitesse et au champ ; elle ne peut pas être vers le nord.