EXCOSUP

CONCOURS MÉDECINE & DENTISTERIE — BELGIQUE · SESSION 2025

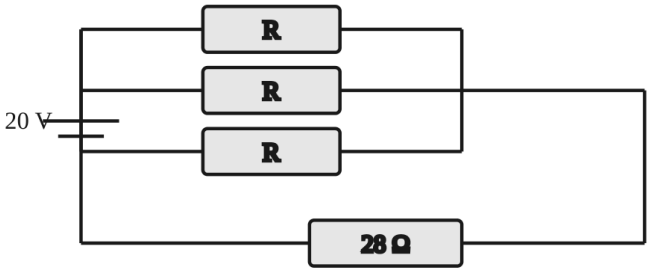
Annale 2025 corrigée — Physique

Énoncés : d'après l'épreuve officielle ARES, session 2025. **Corrigés détaillés :** rédigés par l'équipe pédagogique EXCOSUP.
Les énoncés restent la propriété de l'ARES ; les corrigés sont un travail original EXCOSUP.

Énoncés

QCM 1

Dans le circuit ci-dessous, le courant qui circule dans la résistance de 28 Ω est de 0,5 A.



Que vaut R ?

(A) 4 Ω
(B) 12 Ω
(C) 28 Ω
(D) 36 Ω

QCM 2

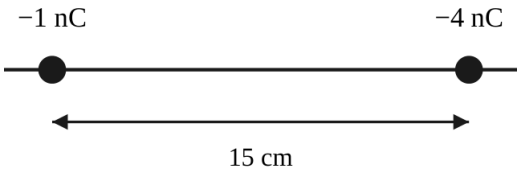
Une balle de 100 g en chute libre rebondit sur une plateforme horizontale située à 3 m de hauteur. Après l'impact, elle possède une vitesse ascensionnelle de 10 m/s.

Quelle sera la hauteur maximale de la balle par rapport au sol, si on néglige les frottements avec l'air et qu'on considère que g = 10 m/s^2 ?

(A) 5 m
(B) 8 m
(C) 10 m
(D) 13 m

QCM 3

Deux charges électriques ponctuelles sont fixées comme indiqué dans le schéma ci-dessous. On vient déposer une troisième charge q sur l'axe représenté, de manière à ce que la force résultante qu'elle subit soit nulle.

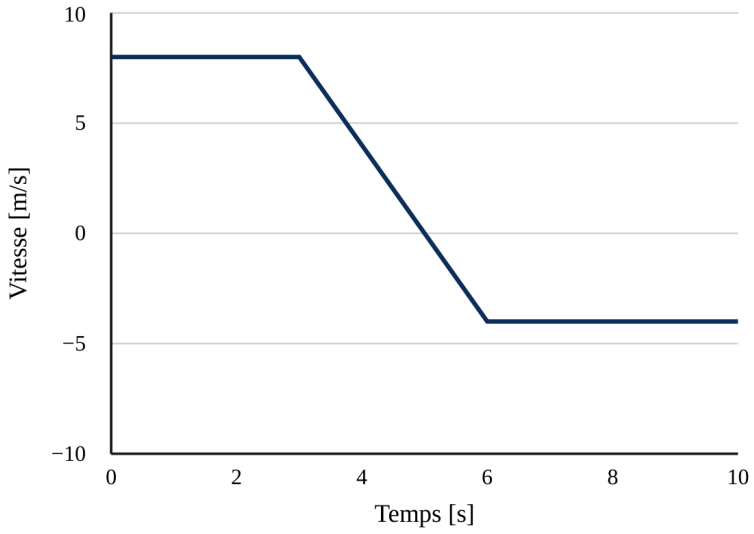


Où se trouve la charge q ?

(A) À 5 cm à gauche de la charge de −1 nC
(B) À 5 cm à droite de la charge de −1 nC
(C) À 5 cm à gauche de la charge de −4 nC
(D) À 5 cm à droite de la charge de −4 nC

QCM 4

Une voiture se déplace sur une route rectiligne. Le graphique ci-dessous décrit l'évolution de la vitesse de la voiture en fonction du temps. La voiture passe auprès d'un observateur à l'instant t = 0.

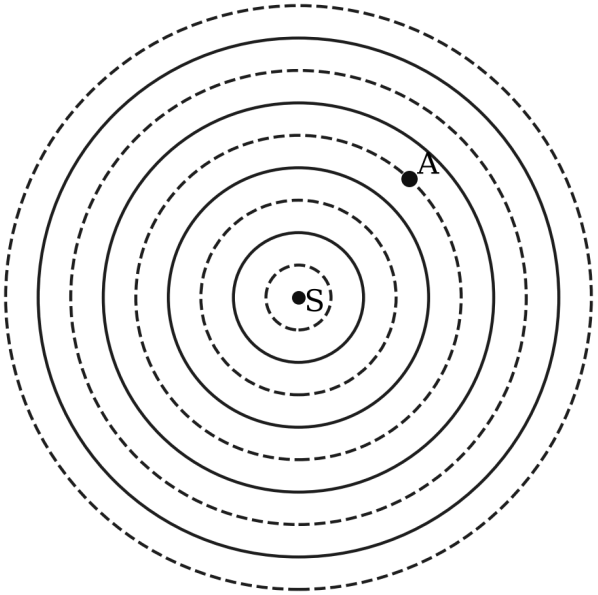


À quel instant t la voiture est-elle le plus loin de l'observateur ?

(A) t = 3 s
(B) t = 5 s
(C) t = 6 s
(D) t = 10 s

QCM 5

Une pointe frappe la surface d'un plan d'eau à un rythme constant en un point S en produisant des rides concentriques. La figure ci-dessous montre, en vue aérienne, un instantané de la surface du plan d'eau. Les lignes en trait plein représentent les crêtes ; celles en pointillés représentent les creux.



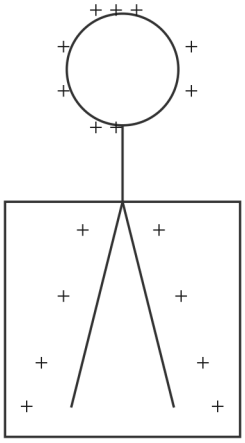
Quelle est la distance d entre le point S et un flotteur placé en A en fonction de la longueur d'onde λ ?

(A) $d = 3\lambda/2$
(B) $d = 2\lambda$
(C) $d = 5\lambda/2$
(D) $d = 5\lambda$

QCM 6

Un électroscope à feuilles est un appareil qui permet la mise en évidence de la charge électrique d'un objet. Il est composé d'une boule métallique et de deux petites feuilles métalliques placées dans une chambre à vide. Les feuilles sont connectées à la boule par une barre métallique et elles peuvent bouger librement. La figure représente, de manière schématique, un électroscope chargé positivement.

Supposons qu'on approche, dans cette configuration, une baguette de verre chargée positivement de la boule de cet électroscope, mais sans la toucher.



Que peut-on dire à propos de la charge de la boule et de la distance entre les feuilles ?

(A) La charge de la boule diminue et la distance entre les feuilles diminue.
(B) La charge de la boule diminue et la distance entre les feuilles augmente.
(C) La charge de la boule augmente et la distance entre les feuilles augmente.
(D) La charge de la boule augmente et la distance entre les feuilles diminue.

QCM 7

Un faisceau de lumière parallèle atteint une lentille mince convergente de 25 cm de distance focale.

À quelle distance après cette première lentille doit-on placer une seconde lentille mince convergente de 10 cm de distance focale pour que le faisceau qui en ressort soit à nouveau parallèle ?

(A) 10 cm
(B) 15 cm
(C) 25 cm
(D) 35 cm

QCM 8

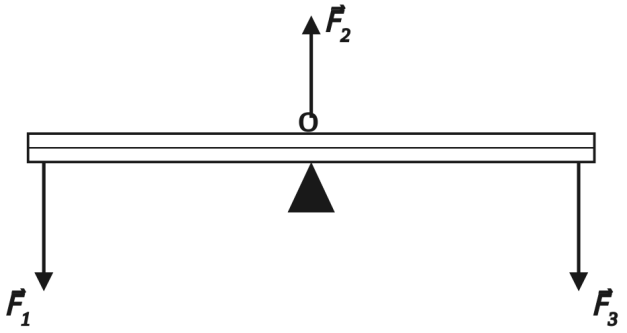
Le conducteur d'un train à grande vitesse roulant à 80 m/s est informé de la présence d'un obstacle sur la voie, situé à 1 km de l'endroit où se trouve le train au moment où il a reçu l'information. Il réagit immédiatement et produit un freinage d'urgence du train avec une décélération constante pour éviter la collision.

Quelle doit être la valeur minimale (en valeur absolue) de cette décélération ?

(A) 1,6 m/s^2
(B) 3,2 m/s^2
(C) 6,4 m/s^2
(D) 12,8 m/s^2

QCM 9

Un levier est en équilibre autour d'un point fixe O comme indiqué sur le schéma ci-dessous. Les normes des forces dessinées sur le schéma ne représentent pas la réalité.



Quelle est la plus grande des trois forces ?

(A) $\vec{F}_1$
(B) $\vec{F}_2$
(C) $\vec{F}_3$
(D) Cela dépend de la position du point O

QCM 10

Une pierre de 5 kg chute d'une hauteur de 10 m et arrive au sol à une vitesse de 12 m/s.

Que vaut l'énergie dissipée par les forces de frottement de l'air lors de la chute (prendre g = 10 m/s^2) ?

(A) 0 J
(B) 140 J
(C) 360 J
(D) 500 J

Corrigés détaillés

QCM 1 **D BONNE RÉPONSE : 36 Ω**

Les trois résistances R sont en parallèle ; cet ensemble est en série avec la résistance de 28 Ω et le générateur de 20 V. Le courant de 0,5 A traverse donc aussi l'ensemble des trois résistances R.

Tension aux bornes de la résistance de 28 Ω : $U = R \cdot I = 28 \times 0{,}5 = 14$ V.

Tension aux bornes des 3 résistances en parallèle : $U_{//} = 20 - 14 = 6$ V.

Résistance équivalente des 3 résistances en parallèle : $U_{//} = R_{éq} \cdot I \Rightarrow R_{éq} = 6 / 0{,}5 = 12\ \Omega$.

$1/R_{éq} = 3/R \Rightarrow R_{éq} = R/3 = 12\ \Omega \Rightarrow R = 3 \times 12 = 36\ \Omega$.

A (4 Ω = 12/3) divise au lieu de multiplier par 3 ; B (12 Ω) est la résistance équivalente et non R ; C (28 Ω) ne vérifie pas $U_{//} = 6$ V. ✗

D : 36 Ω ✓

QCM 2 **B BONNE RÉPONSE : 8 m**

On applique la conservation de l'énergie mécanique ($E_{potentielle} + E_{cinétique}$ = constante), en prenant la plateforme comme référence des altitudes.

Juste après l'impact sur la plateforme (h = 0) : $E = mv^2/2 = 0{,}1 \times 10^2 / 2 = 5$ J.

Au point le plus haut, cette énergie est entièrement potentielle : $mgh = 5\ J \Rightarrow h = 5 / (0{,}1 \times 10) = 5$ m au-dessus de la plateforme.

La plateforme est à 3 m du sol, donc la hauteur maximale par rapport au sol est : 5 + 3 = 8 m.

A (5 m) est la hauteur au-dessus de la plateforme, pas du sol ; C (10 m = v^2/g) oublie le facteur 1/2 ; D (13 m) cumule cette erreur et l'ajout des 3 m. ✗

B : 8 m ✓

QCM 3 **B BONNE RÉPONSE : À 5 cm à droite de la charge de −1 nC**

Les deux charges sont de même signe : la force résultante ne peut s'annuler qu'entre elles (à l'extérieur du segment, les deux forces exercées sur q ont le même sens), plus près de la charge la plus faible (−1 nC).

Soit d la distance à −1 nC et D = 15 cm : $k \cdot 1 \cdot q/d^2 = k \cdot 4 \cdot q/(D - d)^2 \Rightarrow (D - d)^2 = 4d^2 \Rightarrow D - d = 2d \Rightarrow d = D/3 = 5$ cm, à droite de −1 nC.

Ce résultat ne dépend ni du signe ni de la valeur de q.

A et D : positions à l'extérieur du segment, où les deux forces ne peuvent pas se compenser ; C : à 5 cm de −4 nC (10 cm de −1 nC), la force due à −4 nC est 16 fois plus grande que celle due à −1 nC. ✗

B : à 5 cm à droite de −1 nC ✓

QCM 4 **B** **BONNE RÉPONSE : t = 5 s**

Question piégeuse : l'ordonnée représente la vitesse, pas la position !

De 0 à 3 s : la voiture s'éloigne à vitesse constante (8 m/s).

De 3 à 5 s : elle continue de s'éloigner, mais sa vitesse diminue jusqu'à s'annuler en t = 5 s.

À partir de t = 5 s : la vitesse est négative → la voiture revient vers l'observateur.

C'est donc à t = 5 s que la voiture est le plus éloignée. La distance parcourue correspond à l'aire sous la courbe : 8 × 3 + 8 × 2 / 2 = 32 m.

A (3 s) : début du freinage, la voiture s'éloigne encore ; C (6 s) : elle revient déjà depuis 1 s ; D (10 s) : elle n'est plus qu'à 32 − 2 − 4 × 4 = 14 m. ✗

B : t = 5 s ✓

QCM 5 **C** **BONNE RÉPONSE : d = 5λ/2**

La distance entre deux crêtes consécutives (ou deux creux consécutifs) vaut une longueur d'onde λ. La distance entre une crête et le creux adjacent vaut λ/2.

En partant de S, on rencontre successivement un creux (λ/2), une crête (λ), un creux (3λ/2), une crête (2λ) puis le creux sur lequel se trouve A : on franchit 5 fois la demi-longueur d'onde.

d = 5 × λ/2 = 5λ/2.

A : 3λ/2 correspond au deuxième creux. ✗
B : 2λ correspond à la deuxième crête, juste avant A. ✗
D : 5λ revient à compter chaque ride comme une longueur d'onde entière. ✗

C : d = 5λ/2 ✓

QCM 6 **B** **BONNE RÉPONSE : La charge de la boule diminue et la distance entre les feuilles augmente.**

Dans un métal, seuls les électrons libres peuvent se déplacer.

En approchant la baguette chargée positivement, les électrons libres de l'électroscope sont attirés vers la boule (influence électrostatique) : la charge (positive) de la boule diminue.

Les feuilles perdent des électrons : leur charge positive augmente, elles se repoussent davantage et la distance entre elles augmente.

A, C et D : la boule s'enrichit en électrons (sa charge diminue) et les feuilles s'appauvrissent en électrons (leur répulsion augmente) ; aucune autre combinaison n'est possible. ✗

B ✓

QCM 7 **D** **BONNE RÉPONSE : 35 cm**

Un faisceau parallèle converge au foyer image F′ de la 1re lentille, situé à 25 cm après elle.

Pour que la 2e lentille (f_2 = 10 cm) renvoie un faisceau parallèle, son foyer objet doit coïncider avec F′ : la 2e lentille est donc placée 10 cm après F′, soit 25 + 10 = 35 cm après la 1re lentille.

A (10 cm) et C (25 cm) ne font intervenir qu'une seule distance focale ; B (15 cm = 25 − 10) placerait la 2e lentille avant F′ : son foyer objet ne coïnciderait pas avec F′. ✗

D : 35 cm ✓

QCM 8 **B** **BONNE RÉPONSE : 3,2 m/s²**

On applique les lois du MRUA avec v_0 = 80 m/s, d = 1000 m et v = 0 m/s à l'arrêt (décélération minimale : le train s'arrête exactement au niveau de l'obstacle).

$t = -v_0/a = -80/a$

$1000 = v_0 t + at^2/2 \Rightarrow 1000 = -6400/a + 3200/a = -3200/a$

$a = -3{,}2\ m/s^2 \rightarrow |a| = 3{,}2\ m/s^2$.

Vérification directe : $v^2 - v_0^2 = 2ad \Rightarrow |a| = 80^2 / (2 \times 1000) = 3{,}2\ m/s^2$.

A (1,6) : la distance de freinage serait 2 km ; C (6,4) et D (12,8) permettent aussi de s'arrêter mais ne sont pas la valeur minimale. ✗

B : 3,2 m/s² ✓

QCM 9 **B** **BONNE RÉPONSE : $\vec{F}_2$**

Sur le schéma, $\vec{F}_2$ est appliquée au point fixe O : c'est la force exercée par l'appui sur le levier. Les trois forces dessinées sont donc les seules forces qui s'exercent sur le levier.

Équilibre de translation : la somme des forces est nulle. $\vec{F}_1$ et $\vec{F}_3$ sont dirigées vers le bas, $\vec{F}_2$ vers le haut, donc $F_2 = F_1 + F_3$: $\vec{F}_2$ est forcément la plus grande des trois forces.

Équilibre de rotation autour de O : le moment de $\vec{F}_2$ par rapport à O est nul (elle passe par O) ; $\vec{F}_1$ et $\vec{F}_3$ tendent à faire tourner le levier en sens contraires, d'où $F_1 \cdot d_1 = F_3 \cdot d_3$. La position de O fixe seulement le rapport F_1/F_3.

A et C : F_1 et F_3 sont chacune strictement inférieures à leur somme F_2 ; D : quelle que soit la position de O, on a toujours $F_2 = F_1 + F_3$. ✗

B : $\vec{F}_2$ ✓

QCM 10 **B** **BONNE RÉPONSE : 140 J**

Au départ (h = 10 m, v = 0) : $E_{mécanique} = mgh = 5 \times 10 \times 10 = 500$ J.

À l'arrivée (h = 0, v = 12 m/s) : $E_{mécanique} = mv^2/2 = 5 \times 144 / 2 = 360$ J.

L'énergie dissipée par les frottements est la perte d'énergie mécanique : 500 − 360 = 140 J.

A (0 J) supposerait l'absence de frottements (la vitesse serait alors $\sqrt{200} \approx 14{,}1$ m/s) ; C (360 J) est l'énergie cinétique finale ; D (500 J) l'énergie initiale. ✗

B : 140 J ✓

Tu prépares le concours belge ?

EXCOSUP est la prépa 100 % en ligne conçue pour les étudiants qui visent médecine ou dentisterie en Belgique : annales corrigées, QCM d'entraînement, concours blancs et accompagnement personnalisé.

Découvrir la prépa

excosup.fr