QUESTIONS

ET CORRIGÉS DÉTAILLÉS

DU CONCOURS DE PHYSIQUE

POUR L'ENTRÉE EN ÉCOLE DE

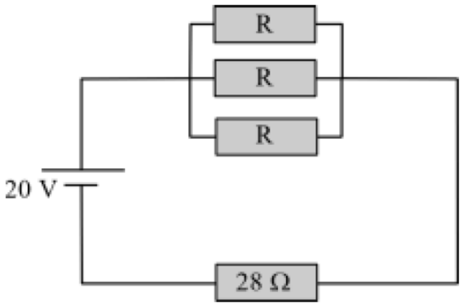
MÉDECINE / DENTISTERIE

Belgique – Août 2025

Corrections rédigées par Laurent HARDY ©

Question 1

Dans le circuit ci-dessous, le courant qui circule dans la résistance de $28\,\Omega$ est de $0{,}5\,A$.



Que vaut R ?

A. 4 Ω
B. 12 Ω
C. 28 Ω
D. 36 Ω

[Correction détaillée]

Question 2

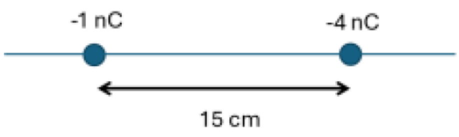
Une balle de 100 g en chute libre rebondit sur une plateforme horizontale située à 3 m de hauteur. Après l'impact, elle possède une vitesse ascensionnelle de 10 m/s.
Quelle sera la hauteur maximale de la balle par rapport au sol, si on néglige les frottements avec l'air et qu'on considère que $g = 10$ m/s2 ?

A. 5 m
B. 8 m
C. 10 m
D. 13 m

[Correction détaillée]

Question 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.



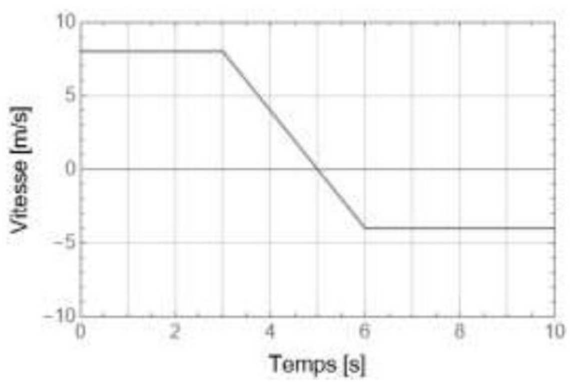
Où se trouve la charge q ?

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 $-4\ nC$

[Correction détaillée]

Question 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 ?

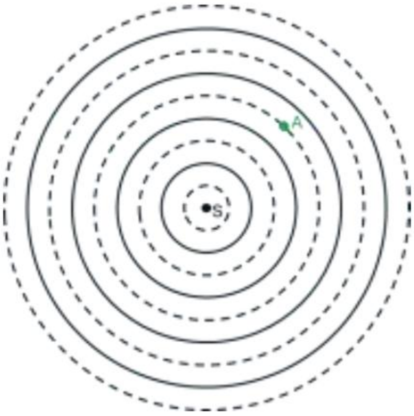
A. $t = 3\ s$
B. $t = 5\ s$

C. $t = 6\,s$
D. $t = 10\,s$

Correction détaillée

Question 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 ?

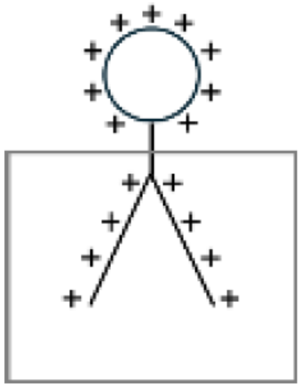
A. $d = 3\lambda/2$
B. $d = 2\lambda$
C. $d = 5\lambda/2$
D. $d = 5\lambda$

Correction détaillée

Question 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 (rectangle sur la figure ci-dessous). 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 à présent 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.

Correction détaillée

Question 7

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

Correction détaillée

Question 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.

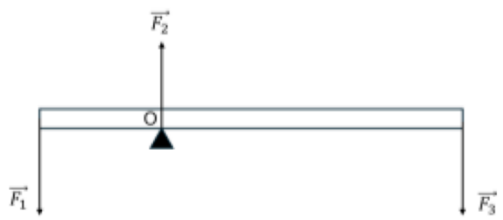
Quelle doit être la valeur minimale (en valeur absolue) de cette décélération ?

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

Correction détaillée

Question 9

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



A. $\overrightarrow{F1}$
B. $\overrightarrow{F2}$
C. $\overrightarrow{F3}$
D. Cela dépend de la position du point O

Correction détaillée

Question 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. $140\,J$

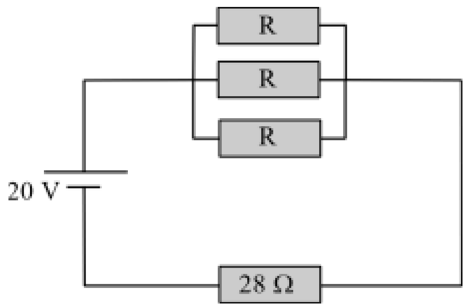
C. $360\,J$

D. $500\,J$

Correction détaillée

CORRECTIONS DÉTAILLÉES

Correction Question 1



Dans la résistance de $28\ \Omega$ circule un courant de 0,5 A. La tension à ses bornes est donc $U = RI = 28 \times 0{,}5 = 14\ V$.
On déduit qu'aux bornes des trois résistances en parallèle, il reste donc une tension $U_{//}$ de $20\ V - 14V = 6V$.
De même, le courant de 0,5 A qui circule à travers la résistance de 28 Ω est le même courant qui va circuler au travers des 3 résistances en parallèles dont la résistance équivalente est notée $R_{éq}$.
On a donc : $U_{//} = R_{éq} \cdot I \;\Rightarrow R_{éq} = \frac{U_{//}}{I} = \frac{6}{0{,}5} = 12\ \Omega$
Or, la résistance équivalente $R_{éq}$ des trois résistances en parallèle vaut :

$$\frac{1}{R_{éq}} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{R} = \frac{3}{R} \Rightarrow R_{éq} = \frac{R}{3}\ \Omega = 12\ \Omega$$

⇨ $R = 3 \times 12\ \Omega = 36\ \Omega$

La bonne réponse est donc la réponse D

Retour énoncé

Correction Question 2

Pour ce genre de problème, on utilise le grand principe de la conservation de l'énergie totale. À savoir, l'énergie totale (= énergie potentielle + énergie cinétique) est constante à tout moment et en particulier, au moment de lâcher la balle, et au moment où elle touche la plateforme.
Négligeant les frottements et supposant un choc élastique, la balle rebondira jusqu'à la hauteur d'où elle a été lâchée.

Au moment de lâcher la balle (elle est encore dans ma main), l'énergie cinétique $\frac{mv^2}{2}$ est nulle car sa vitesse est nulle et il n'y a donc que de l'énergie potentielle.
D'où : $E_{totale-lâcher} = E_{cin} + E_{pot} = E_{pot} = mgh = 0{,}1 \cdot 10 \cdot h = h$ Joules
où la hauteur h (au-dessus de la plateforme qui est le 'zéro' de référence) est inconnue

Au moment où la balle touche la plateforme (référence $h = 0$), négligeant les frottements de l'air et supposant un choc élastique (l'énoncé aurait dû le préciser …), l'énergie est purement cinétique ($E_{pot} = 0$) :

$$E_{totale-plateforme} = E_{cin} + E_{pot} = E_{pot} = \frac{mv^2}{2} = \frac{0{,}1 \cdot (10)^2}{2} = 5\,Joules.$$

L'énergie totale étant constante tout au long du mouvement, on a :

$$E_{totale-lâcher} = E_{totale-plateforme} \quad \Leftrightarrow h = 5\,m$$

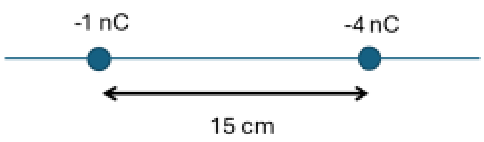
La plateforme étant à 3 mètres du sol, la hauteur maximale de la balle par rapport au sol est bien sûr de $5\,m + 3\,m = \mathbf{8\,m}$.

La bonne réponse est donc la réponse B

Retour énoncé

Correction Question 3

Besoin d'AUCUN calcul pour cette question !



Imaginez vos 2 charges négatives (du dessin) attachées avec une punaise et incapables de se mouvoir. J'arrive avec une charge q (qu'elle soit positive ou négative importe peu dans cette question).

- Commençons le raisonnement si ma charge test Q est positive.
  - Si je la mets à gauche de la charge de -1 nC, elle sera évidemment attirée vers la droite par les 2 charges => aucun équilibre (**réponse A éliminée**)
  - Si je la mets à droite de la charge de -4 nC, elle sera évidemment attirée vers la gauche par les 2 charges => aucun équilibre (**réponse D éliminée**)
  - Si je la mets entre les 2 charges mais **plus près** de la charge de -4 nC, elle sera fortement attirée vers la droite par la charge de -4 nC et seulement très

peu attirée vers la gauche par la charge de – 1 nC => aucun équilibre (**réponse C éliminée**)

- **Il reste la réponse B**. Et en effet, si je la mets entre les 2 charges mais **plus près** de la charge de -1 nC, elle sera attirée vers la gauche par la charge de -1 nC et attirée de manière égale vers la droite par la charge de – 4 nC car celle-ci est à plus grande distance de la charge test. Elle va donc rester stable !

  Mathématiquement, cela consiste à trouver $\boldsymbol{d}$ pour équilibrer les 2 forces :

$$\frac{k(-1)(Q)}{(d)^2} = \frac{k(-4)(Q)}{(0{,}15-d)^2}$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{d^2} = \frac{4}{(0{,}15-d)^2} \Leftrightarrow (0{,}15-d)^2 = 4d^2$$

$$\Leftrightarrow 0{,}0225 + d^2 - 0{,}30d = 4d^2$$

$$\Leftrightarrow 3d^2 + 0{,}3d - 0{,}0225 = 0$$

$$\text{dont une des 2 racines est bien} \ldots d = 0{,}05\ m$$

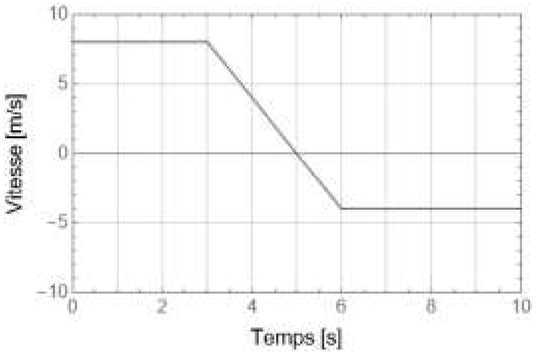
Bien sûr, **inutile de faire ce calcul au concours**, c'était juste pour justifier la réponse 😉
Et si la charge test avait été négative, cela ne changeait rien …

- Refaisons le raisonnement si ma charge test Q est négative.
  - Si je la mets à gauche de la charge de -1 nC, elle sera évidemment repoussée vers la gauche par les 2 charges => aucun équilibre (**réponse A éliminée**)
  - Si je la mets à droite de la charge de -4 nC, elle sera évidemment repoussée vers la droite par les 2 charges => aucun équilibre (**réponse D éliminée**)
  - Si je la mets entre les 2 charges mais **plus près** de la charge de -4 nC, elle sera fortement repoussée vers la gauche par la charge de -4 nC et seulement très peu repoussée vers la droite par la charge de – 1 nC => aucun équilibre (**réponse C éliminée**)
  - **Il reste la réponse B**. Et en effet, si je la mets entre les 2 charges mais **plus près** de la charge de -1 nC, elle sera repoussée vers la droite par la charge de -1 nC et repoussée de manière égale vers la gauche par la charge de – 4 nC car celle-ci est à plus grande distance de la charge test. Elle va donc rester stable !

La bonne réponse est donc la réponse B

[Retour énoncé]

Correction Question 4



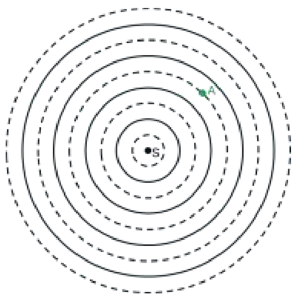
Question piégeuse si l'on n'a pas compris qu'en ordonnées, c'est la vitesse !

De 0 à 3 secondes, le mobile s'éloigne à vitesse v constante.
De 3 à 5 secondes, il continue de s'éloigner MAIS sa vitesse diminue jusqu'à **s'annuler en $t = 5\ s$.**
A la 5ème seconde, sa vitesse s'annule et devient négative, càd, qu'il revient … vers moi !
C'est donc en $t = 5\ s$ que le mobile est le plus éloigné de moi.

La bonne réponse est donc la réponse B

Retour énoncé

Correction Question 5



L'énoncé indique clairement que les lignes en trait plein représentent les crêtes, càd, par définition, **une longueur d'onde λ** !
Et donc **la distance entre un cercle en trait plein et un cercle en trait pointillés vaut $\frac{\lambda}{2}$.**
Le graphe montre clairement que pour aller du centre au point A, on parcourt 5 fois cette distance, donc … $5 \times \frac{\lambda}{2}$ …

La bonne réponse est donc la réponse C

Retour énoncé

Correction Question 6

Avant d'approcher la baguette chargée positivement, les charges positives de l'électroscope ont trouvé leur équilibre, les feuilles sont écartées d'une certaine distance.
J'approche une baguette chargée positivement. Les charges positives sur la boule vont donc être repoussées par simple répulsion coulombienne et n'ont d'autres choix que de se diriger vers les feuilles qui deviendront plus chargées qu'avant. Dès lors, la boule sera

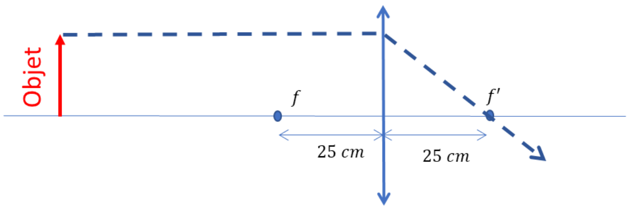
moins chargée (des charges l'ayant quittées suite à la répulsion des charges de la baguette) mais les feuilles seront plus chargées et donc, plus écartées (elles aussi à cause de la répulsion coulombienne).

La bonne réponse est donc la réponse B

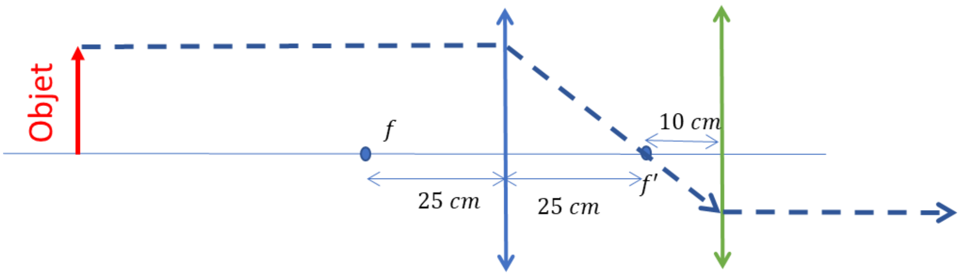
Retour énoncé

Correction Question 7

En fait … aucun calcul pour cette question ! Mais une bonne compréhension de notion de distance focale et de tracé de rayon particulier…
Regardons simplement l'effet de la première lentille de distance focale = 25 cm.



Le rayon bleu, parallèle à l'axe optique, va évidemment rencontrer la lentille convergente puis focaliser en f'.
La question se pose : « où placer la 2ème lentille pour que le faisceau bleu continuant sa trajectoire, tape dans cette 2eme lentille puis, reparte parallèlement ?
Puisque sa distance focale f_2 est de 10 cm, il est clair que si je la place à 10 cm de f', le rayon va repartir parallèle ! Pourquoi ? Car un rayon issu du foyer d'une lentille va se propager parallèlement à l'axe optique au passage de cette lentille …



Autrement dit, f_2 et f' sont confondus ! Et donc, la deuxième lentille se trouve à $25 + 10 = 35\ cm$ de la première !

La bonne réponse est donc la réponse D

Retour énoncé

Correction Question 8

On fait bien sûr appel aux lois du MRUA avec ici :

- $v_0 = 80\,\frac{m}{s}$
- $d = 1000\,m$
- $v = 0\,\frac{m}{s}$ (!! Il s'agit de la vitesse au bout des 1000 mètres. On veut le train à l'arrêt, donc … $v = 0\,\frac{m}{s}$).

Les deux lois utiles seront :

- $v = v_0 + at$
- $d = d_0 + v_0 t + \frac{at^2}{2} \overset{d_0=0}{=} v_0 t + \frac{at^2}{2}$

$$v = v_0 + at \Rightarrow t = \frac{v - v_0}{a} = \frac{0 - 80}{a} = -\frac{80}{a}$$

Le signe '-' est NORMAL puisque l'accélération qui est en fait … une décélération sera de signe négatif, de sorte qu'au final, la vitesse est bien positive!

On injecte $t = -\frac{80}{a}$ dans $d = v_0 t + \frac{at^2}{2}$

$$\Rightarrow \mathbf{1000} = 80\left(-\frac{80}{a}\right) + \frac{a\left(-\frac{80}{a}\right)^2}{2} = -\frac{6400}{a} + \frac{\left(a\left(\frac{6400}{a^2}\right)\right)}{2} = -\frac{6400}{a} + \frac{3200}{a} = -\frac{\mathbf{3200}}{\boldsymbol{a}}$$

$$\Rightarrow a = -\frac{3200}{1000} = -3{,}2\,\frac{m}{s^2}$$

Et donc, en valeur absolue, $a = 3{,}2\,m/s^2$

La bonne réponse est donc la réponse B

Retour énoncé

Correction Question 9

Besoin d'aucun calcul pour cette question …

Le système est en **équilibre**, donc les forces « montantes » doivent compenser les forces « descendantes », càd $\overrightarrow{F_2}$ doit compenser $\overrightarrow{F_1}$ et $\overrightarrow{F_3}$.

Et donc, en norme, $\overrightarrow{F_2}$ est forcément plus grande…

La bonne réponse est donc la réponse B

Retour énoncé

Correction Question 10

On se base sur le plus grand principe de la physique: la conservation de l'énergie. Dans notre cas on a :

$$\boldsymbol{E_{totale} = E_{potentielle} + E_{cinetique}}$$

Au moment précis où la pierre quitte le point de départ, l'énergie potentielle vaut : $E_{potentielle} = mgh = 5 \times 10 \times 10 = 500\, Joules$.

L'énergie cinétique vaut $E_{cinétique} = \frac{mv^2}{2} = 0$

Donc $E_{totale-point\ de\ départ} = 500\, joules$

Arrivée au sol, on nous indique que $v = 12\frac{m}{s}$

À ce moment, l'énergie potentielle est nulle (hauteur 0), et l'énergie totale n'est donc que de l'énergie cinétique :

$$E_{totale} = \frac{mv^2}{2} = \frac{5(12)^2}{2} = 360\, Joules.$$

On constate que l'énergie totale n'est ici PAS conservée ! Et pour cause, puisque de l'énergie a été dissipée par les forces de frottement de l'air. Cette énergie est bien sûr la différence entre l'énergie totale au départ et l'énergie totale à l'arrivée :

$$\boldsymbol{E_{dissipée}} = E_{totale-avant} - E_{totale-après} = 500 - 360 = \boldsymbol{140\, Joules}$$

La bonne réponse est donc la réponse B

Retour énoncé

______________________________**FIN**______________________________