

CONCOURS D'ENTREE EN LICENCE

ÉPREUVE : SCIENCES PHYSIQUES

Durée : 1H30mn

QUESTIONS A CHOIX MULTIPLES (QCM)

Sur la feuille « GRILLES DE REPONSES », cochez dans chacun des cas la bonne réponse.

Une réponse juste rapporte 1 point, une réponse fausse retranche 0,5 point.

L'absence de réponse rapporte 0 point.

Q 1 : Deux condensateurs de capacités respectives C_1 et C_2 telles que $C_2 = 2C_1$ sont montés en série. Le condensateur équivalent à cette association a pour capacité :

- a) $C_{eq} = 3C_1$ b) $C_{eq} = \frac{1}{3} C_1$ c) $C_{eq} = \frac{3}{2} C_1$ d) $C_{eq} = \frac{2}{3} C_1$

Q 2 : Les équations horaires du mouvement d'un mobile M relativement à un repère d'espace $\mathcal{R} (O, \vec{i}, \vec{j})$ sont $x = 2t$ et $y = f(t)$ avec $t > 0$. L'équation cartésienne de sa trajectoire est : $y = -\frac{5}{4}x^2 + 2x$. L'expression de l'ordonnée $y(t)$ est égale à :

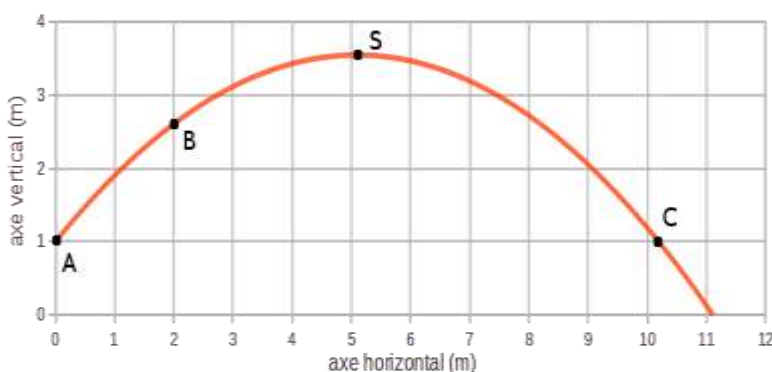
- a) $-\frac{5}{4}t^2 + 2t$ b) $-5t^2 + 4t$ c) $5t^2 + 4t$ d) $-5t^2 + 2t$

Q 3 : Dans un conducteur métallique, les porteurs de charges mobiles sont les :

- a) cations et anions b) neutrons c) électrons d) atomes.

Q 4 : La trajectoire d'une pierre lancée du point A avec une vitesse initiale de 10,0 m/s est représentée ci-dessous.

On suppose que les frottements de l'air sont négligeables.



La trajectoire de la pierre est de forme :

- a) circulaire b) elliptique c) parabolique

Q5 : On considère la pierre de la question précédente Au sommet de la trajectoire (point S), la

vitesse de la pierre est :

- a) minimale b) maximale c) nulle

Q 6 : Des rayons passant par le centre optique d'une lentille convergente :

- a) ressortent parallèles b) ne sont pas déviés c) passent tous par le foyer objet F.

Q 7 : Un système est dit pseudo-isolé :

- a) lorsqu'il est soumis à des forces extérieures ayant leur résultante différente du vecteur nul ;
b) lorsqu'il n'est soumis à aucune force extérieure ;
c) lorsque son centre d'inertie décrit une trajectoire circulaire ;
d) lorsqu'il est soumis à des forces extérieures qui se compensent.

Q 8 : Lorsque la lumière passe d'un milieu moins réfringent à un milieu plus réfringent, si l'angle d'incidence atteint $i = 90^\circ$ (incidence rasante) alors l'angle de réfraction atteint une valeur limite α tel :

- a) $\sin \alpha = \frac{1}{n_1}$ b) $\sin \alpha = \frac{1}{n_2}$ c) $\sin \alpha = \frac{n_1}{n_2}$ d) $\sin \alpha = \frac{n_2}{n_1}$

Q 9 : Un signal périodique a obligatoirement la (les) propriété(s) suivante(s) :

- a) Le motif est symétrique par rapport à l'axe des abscisses.
b) Le motif se répète à des intervalles de même durée.
c) Le motif présente alternativement des valeurs positives et négatives.

Q 10 : On dispose de trois lentilles L_1 , L_2 , L_3 ayant pour distances focales respectives $f_1 = 16$ cm, $f_2 = 20$ cm et $f_3 = 25$ cm. Quelles sont les lentilles qu'il faut accoler pour obtenir une vergence de 9 δ ?

- a) L_1 et L_2 b) L_1 et L_3 c) L_2 et L_3 d) Pas de possibilité

Q 11 : Quelle est la vitesse de la lumière dans le vide ?

- a) 3000 m/s b) $3 \cdot 10^8$ m/s c) 300 000 m/s.

Q 12 : Une astronaute de masse $m = 55$ kg est sur une planète dont la masse est cinq fois supérieure à celle de la terre. Le rayon de la planète est deux fois le rayon de la terre.

Données : $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ SI ; rayon de la terre : $R_T = 6400$ km ; masse de la terre : $M_T = 6 \cdot 10^{24}$ kg.

Le poids de l'astronaute est :

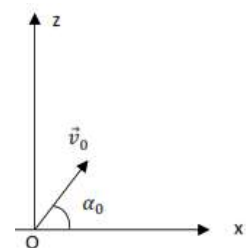
- a) $P = 71,7$ N b) $P = 371,7$ N c) $P = 671,7$ N d) $P = 971,7$ N

Q 13 : Dans un repère $\mathcal{R}(O, \vec{i}, \vec{k})$ un projectile de masse m est lancé à partir d'un point O avec un vecteur-vitesse \vec{v}_0 faisant un angle α_0 avec (O, \vec{i}) (voir figure ci-contre).

On donne : $\alpha_0 = 45^\circ$, $v_0 = 20 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ et $g = 9,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$.

L'équation cartésienne de sa trajectoire est :

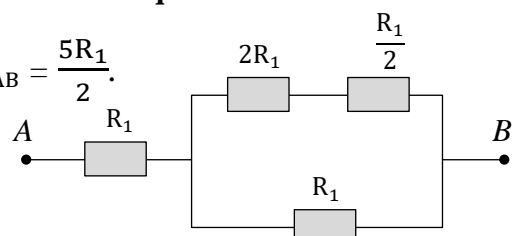
- a) $z(x) = -245 \cdot 10^{-4} x^2 + x$ c) $z(x) = 245 \cdot 10^{-4} x^2 - x$;
b) $z(x) = -245 \cdot 10^{-4} x^2 - x$ d) $z(x) = 245 \cdot 10^{-4} x^2 + x$.



Q 14 : La résistance équivalente de l'association AB de conducteurs ohmiques ci-dessous est :

- a) $R_{AB} = \frac{7}{12R_1}$ b) $R_{AB} = \frac{12R_1}{7}$ c) $R_{AB} = \frac{5R_1}{7}$ d) $R_{AB} = \frac{5R_1}{2}$.

2/4



Q 15 : Le champ électrostatique \vec{E} créé par une charge ponctuelle q négative placée en un point M est :

- a) *Nul* b) *Radial* c) *Centrifuge* d) *Centripète*

Q 16 : Une tige conductrice AB , de longueur l , traversée par un courant continu d'intensité I , est placée dans un champ magnétique \vec{B} uniforme. Le sens de la force de LAPLACE s'exerçant sur la tige AB dépend du sens du :

- a) *courant I ou du sens du champ \vec{B}* c) *champ \vec{B} uniquement;*
b) *courant I et du sens du champ \vec{B}* d) *courant I uniquement.*

Q 17 : Dans un référentiel Galiléen, lorsqu'un solide (S) de masse m possède un vecteur-accélération \vec{a} , alors :

- a) $\sum \vec{F}_{\text{ext}} \neq m \cdot \vec{a}$ b) $\sum \vec{F}_{\text{ext}} = m \cdot \frac{d\vec{v}}{dt}$ c) $\sum \vec{F}_{\text{ext}} = -m \cdot \vec{a}$ d) $\sum \vec{F}_{\text{ext}} = m \cdot \frac{d\vec{OM}}{dt}$

Q 18 : Dans un repère (O, x, y) , les équations horaires d'un point mobile M sont :

$$\begin{cases} x = 1 + 0,1 \cos(10t) \\ y = 2 + 0,1 \sin(10t) \end{cases} \text{ avec } t \text{ en s, } x \text{ et } y \text{ en m.}$$

L'accélération a du mobile M est :

- a) $a = 10 \text{ m/s}^2$ b) $a = 5 \text{ m/s}^2$ c) $a = 2,5 \text{ m/s}^2$ d) $a = 1,25 \text{ m/s}^2$

Q 19 : Au démarrage, un scooter passe de 0 à 36 km/h en 10 s. Son accélération moyenne est de :

- a) $3,6 \text{ m/s}$ b) $3,6 \text{ km/h}$ c) $1,0 \text{ m/s}$ d) $3,6 \text{ ms}^{-2}$

Q 20 : La radioactivité est une réaction dite nucléaire car elle concerne :

- a°) *L'atome* ; b°) *Un électron de l'atome* ; c°) *Le noyau de l'atome* ; d°) *Un ion.*

Q 21 : La fréquence d'un signal périodique est :

- a) *le nombre de motifs élémentaires par seconde* b) *le nombre de motifs élémentaires par minute*
c) *l'inverse de l'amplitude du signal.*

Q 22 : Au cours du mouvement d'un oscillateur mécanique libre, si des forces de frottement existent, alors le système :

- a) *conserve son énergie mécanique* c) *gagne de l'énergie mécanique*
b) *perd de l'énergie mécanique* d) *ne réagit pas*

Q 23 : Un solénoïde comporte 20 spires par centimètre et est traversé par un courant d'intensité constante $I = 200 \text{ mA}$. On donne : $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ SI}$.

La valeur du champ magnétique créé au centre O du solénoïde est :

- a) $B_0 = 5,0 \cdot 10^{-3} \text{ T}$ b) $B_0 = 5,0 \cdot 10^{-4} \text{ T}$ c) $B_0 = 5,0 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ d) $B_0 = 5,0 \cdot 10^{-6} \text{ T}$

Q 24 : La trajectoire d'une particule chargée en mouvement dans un champ \vec{B} uniforme lorsque $\vec{v}_0 \perp \vec{B}$ est :

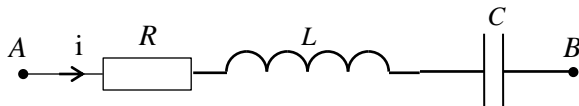
- a°) *hélicoïdale* ;
b°) *rectiligne uniformément varié* ;
c°) *circulaire uniformément varié* ;
d°) *circulaire uniforme.*

Q 25 : la période radioactive T d'un échantillon radioactif a pour expression :

a) $T = \frac{0,693}{\lambda}$ b) $T = \frac{\lambda}{0,693}$ c) $T = 0,693\lambda$ d) $T = 0,693 - \lambda$

Énoncé du Q 26, Q 27 et Q 28 :

La portion de circuit AB ci-dessous est alimentée par un générateur de tension alternative d'expression $u(t) = 14,1\cos(100\pi.t)$. On donne : $R = 100\Omega$; $L = 50 \text{ mH}$ et $C = 100 \mu\text{F}$



Q 26 : La valeur de l'impédance du circuit est :

a) $Z_{AB} = 50,65 \Omega$ b) $Z_{AB} = 101,3 \Omega$ c) $Z_{AB} = 202,6 \Omega$ d) $Z_{AB} = 405,2 \Omega$

Q 27 : Le circuit est dit :

a) Résistif b) Inductif c) Capacitif d) Ni capacitif, ni inductif.

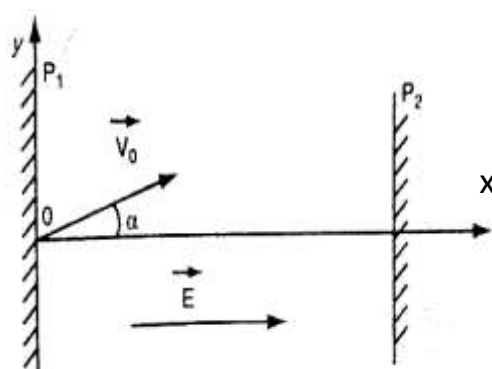
Q 28 : L'expression instantanée du courant électrique qui traverse la portion est :

a) $i(t) = 0,139\cos(100\pi.t)$ c) $i(t) = 1,39\cos(100\pi.t + 0,16)$;
b) $i(t) = 0,139\cos(100\pi.t - 0,16)$ d) $i(t) = 0,139\cos(100\pi.t + 0,16)$.

Q 29 : Une particule ponctuelle de masse m et de charge positive ($q > 0$), arrive à $t = 0\text{s}$ en O et pénètre dans un champ électrostatique \vec{E} comme indiqué sur la figure ci-dessous.

L'équation de la trajectoire de cette particule est :

a) $y = -\frac{qE}{2mv_0^2\sin^2\alpha}x^2 + \frac{x}{\tan\alpha}$
b) $y = \frac{qE}{2mv_0^2\sin^2\alpha}x^2 + \frac{x}{\tan\alpha}$
c) $x = -\frac{qE}{2mv_0^2\sin^2\alpha}y^2 + \frac{y}{\tan\alpha}$
d) $x = \frac{qE}{2mv_0^2\sin^2\alpha}y^2 + \frac{y}{\tan\alpha}$



Q 30 : Dans un circuit LC, l'énergie totale a pour expression :

a) $E = \frac{1}{2} CU_m^2$ b) $E = CU_m^2$ c) $E = \frac{1}{2} CU_m$ d) $E = CU_m$