

CONCOURS D'ENTREE EN LICENCE

**EPREUVE : 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 :

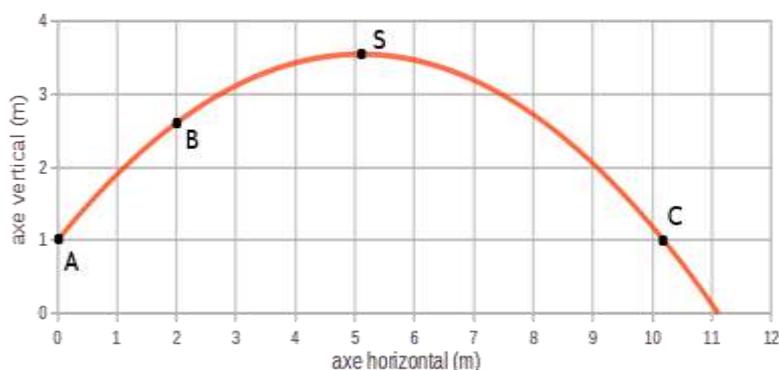
- a)  $-\frac{5}{4}t^2 + 2t$       b)  $-5t^2 + 4t$       c)  $5t^2 + 4t$       d)  $-5t^2 + 2t$

**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  $\alpha$  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  $9 \delta$  ?**

- 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 :**

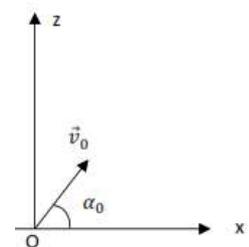
- a)  $P = 71,7$  N      b)  $P = 371,7$  N      c)  $P = 671,7$  N      d)  $P = 971,7$  N

**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  $\alpha_0$  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 :**

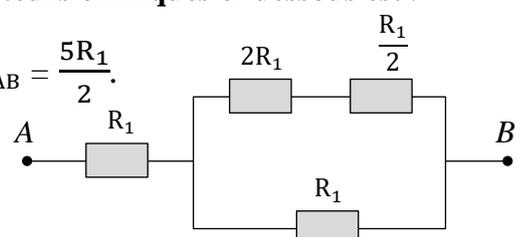
- a)  $z(x) = -245 \cdot 10^{-4} x^2 + x$       c)  $z(x) = 245 \cdot 10^{-4} x^2 - x$  ;  
 b)  $z(x) = -245 \cdot 10^{-4} x^2 - x$       d)  $z(x) = 245 \cdot 10^{-4} x^2 + x$ .



**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 m/s      b) 3,6 km/h      c) 1,0 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.

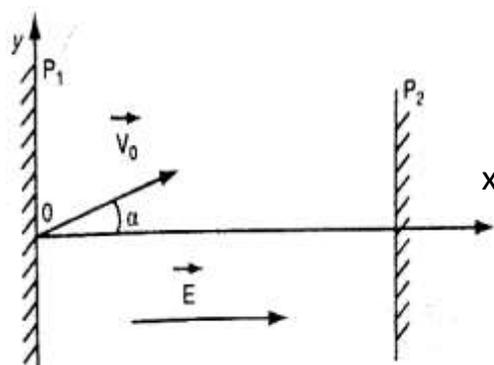
**Q 28 : L'expression instantanée du courant électrique qui traverse la portion est :**

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)  $E = CU_m$