

CORRECTION DU CONCOURS DIRECT D'ENTREE À L'ESATIC

SESSION 2016

EPREUVE DE PHYSIQUE

QUESTION À CHOIX MULTIPLES (QCM)

Remarques importantes :

1) Ce sujet ne comporte que des questions à choix multiple (QCM). Choisir en cochant la ou les bonne(s) réponse(s). 2) Les 5 premières questions (Q1, Q2, Q3, Q4, Q5) se rapportent à l'énoncé ci-dessous, choisir et cocher les propositions vraies. Les questions Q6 à Q20 sont indépendantes.

Un point M mobile décrit sur un axe (O, \vec{i}) un mouvement uniformément varié d'accélération $\vec{a} = 2\vec{i}$.

A l'instant $t=0$, le vecteur vitesse est $\vec{V}_0 = -4\vec{i}$ et le vecteur $\vec{OM} = \vec{i}$

Question-01 : A L'instant initiale $t = 0$, on remarque que :

- A :** Le Mobile se trouve à l'origine du repère
- B :** L'accélération du mobile est nulle
- C :** Les vecteurs vitesse et position sont colinéaires
- D :** les vecteurs accélération et position sont colinéaires

Justification:

Question-02 : En un instant $t > 0$, la vitesse du mobile est :

- A :** $v(t)=2t$
- B :** $v(t)=2t-4$
- C :** $v(t)=-2t-4$
- D :** une fonction croissante du temps

Justification:

Question-03 : Pour $t > 0$, l'équation horaire $x(t)$ donnant la position du mobile est :

- A :** $x(t) = 2t - 4$
- B :** $x(t) = 2t^2 - 4t + 1$
- C :** $x(t) = t^2 - 4t + 1$
- D :** une fonction croissante croissante du temps

Justification:

Question-04 : Lorsque la vitesse du mobile s'annule, celui-ci se trouve à la position

- A :** $x = 0$
- B :** $x = -3m$
- C :** $x = -4m$
- D :** $x = 1m$

Justification:

Question-05 : Le mouvement du point M est accéléré lorsque :

- A :** $t > 0$
- B :** $t < 2s$
- C :** $t = 0$
- D :** $t > 2s$

Justification:

Question-06 : Un point M effectue un mouvement selon une trajectoire circulaire de rayon 2 m. Sa vitesse linéaire varie selon la loi : $v(t) = 2t^2 + 2t$

- A :** à l'instant initial $t = 0$, son accélération tangentielle vaut 2 m/s^2
- B :** à l'instant initial $t = 0$, son accélération normale est nulle.
- C :** à l'instant $t = 1s$, son accélération tangentielle est nulle
- D :** à l'instant $t = 1s$, son accélération normale vaut 6 m/s^2

Justification:

Question-07 : Dans un plan (O, \vec{x}, \vec{z}) , on lance vers le haut une bille assimilée à un point M à la vitesse initiale $v_0 = 72 \text{ km/h}$ faisant un angle α avec l'horizontale. On donne l'accélération de la pesanteur $g = 10 \text{ m/s}^2$ et l'équation de la trajectoire de la bille $z = x(\sqrt{3} - \frac{x}{20})$ Quelle était donc l'angle de tir α ?

- A :** 30°
- B :** 45°
- C :** 60°
- D :** 90°

Justification: $\frac{2v_0^2 \cos^2 \alpha}{g} = 20$ et $\tan \alpha = \sqrt{3}$ après une identification avec l'équation de la trajectoire qui doit être déterminée

Question-08 :Quelle est l'origine de la pression exercée par un fluide sur la partie intérieure latérale du récipient le contenant ?

- A : L'accélération de la pesanteur
- B : La poussée d'Archimède
- C : les collisions continues de ses molécules avec les parois
- D : la diminution de la température du fluide contenu dans le récipient

Justification: Question générale

Question-09 : Quelle est en moyenne la vitesse du son dans l'air ambiante ?

- A : 3000 m/s
- B : $3 \cdot 10^8$ m/s
- C : 340 m/s
- D : 555 m/s

Justification: Culture générale

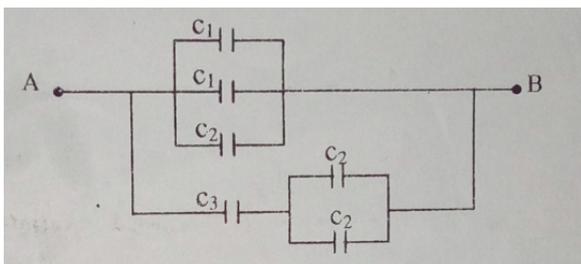
Question-10 : La tension aux bornes d'un générateur linéaire est de 100 V quand il débite un courant de 40 A et 115 V pour un courant de 10 A. Quelle est la force électromotrice et la résistance interne de ce générateur ?

- A : 100 V et 1Ω
- B : 110 V et 0.5Ω
- C : 115 V et 2Ω
- D : 120 V et 0.5Ω

Justification: $u(t) = E - ri(t)$ on fait des systèmes d'équations pour trouver $3E=360$ alors $E = 120$ V et $r = 0.5 \Omega$

Question-11 :

Quelle est la capacité du dipôle AB du montage ci-dessous ? : On donne $C_1 = 0.5\mu F$, $C_2 = 1\mu F$, $C_3 = 2\mu F$



- a) $3\mu F$
- b) $4,5\mu F$

- c) $1,5\mu F$
- d) : $6\mu F$

Justification: En serie on n'a $C_{eq} = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}$ En parallèle on a $C_{eq} = C_1 + C_2$ donc $C_{eq1} = C_1 + C_1 + C_3$
 $C_{eq2} = \frac{(C_2 + C_2) C_3}{C_2 + C_2 + C_3}$ pour finir on n'applique que $C_{eq} = C_{eq1} // C_{eq2}$ après calcul on trouve B

Question-12 :

quelle peut être l'origine d'un champ magnétique ?

- a) Un aimant
- b) Un courant
- c) Une charge positive et une charge négative
- d) : La terre

Justification: Voir cours

Question-13 :

Une bobine isolée de longueur $l = 12,6cm$, comporte 200 spires de 1,2cm rayon. Le champ magnétique à l'intérieur de la bobine vaut $B = 2mT$. On prend la perméabilité magnétique du vide $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} SI$. Que vaut l'intensité du courant dans la bobine ?

- a) $1\mu A$
- b) $1A$
- c) $1mA$
- d) : $1kA$

Justification: $I = \frac{LB}{\mu_0 N}$; AN: $I = \frac{12,6 \times 10^{-2} \times 2 \times 10^{-3}}{4\pi \times 10^{-7} \times 200} = 1A$

Question-14 :

Considérons un dipôle série comportant une bobine d'inductance L, de résistance interne r et un résistor de résistance R. Ce dipôle est soumis à un échelon de tension E délivré par un générateur de tension idéal. A t=0, on ferme l'interrupteur K. Si on pose $\beta = \frac{R+r}{L}$ alors quelle est l'intensité du courant i(t) qui s'établi dans le circuit ?

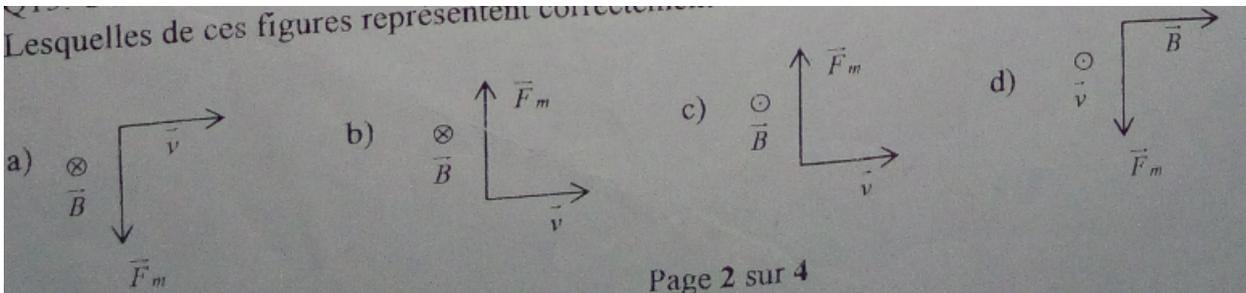
- a) $i(t) = \frac{RE}{R+r}(1 - e^{-\beta t})$
- b) $i(t) = \frac{R+r}{E}(1 + e^{-\beta t})$
- c) $i(t) = \frac{E}{R+r}(1 - e^{-\beta t})$
- d) : $i(t) = \frac{E}{R+r}(1 + e^{-\beta t})$

Justification: La loi des mailles donne $E = u_L(t) + u_R(t) = L \frac{di}{dt} + (R+r)i(t)$.

$\frac{di}{dt} + \frac{R+r}{L}i(t) = \frac{E}{L}$ il s'agit donc d'une équation différentielle de premier ordre avec second membre. sa solution est donc $i(t) = \frac{E}{R+r}(1 - e^{-\beta t})$

Question-15 :

Un électron pénètre dans un champ magnétique \vec{B} avec une vitesse \vec{v} perpendiculaire à \vec{B} . Lesquelles de ces figures représentent correctement la force magnétique \vec{F}_m qui s'exerce sur l'électron ?



- a)
- b)
- c)
- d)

Justification: Voir cours

Question-16 :

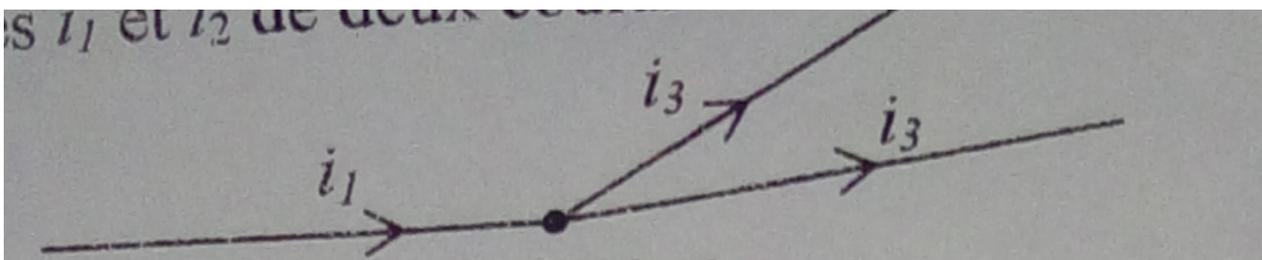
Un circuit RLC série est composé d'une résistance de 15ω , d'une bobine de 260mH et d'un condensateur de $2,5\mu\text{F}$. Il est raccordé sur une source alternative qui délivre une tension $u(t) = 60\sqrt{2}\cos(\omega t)$. la résonance, déterminer respectivement la fréquence et la puissance qu'il consomme

- a) 50Hz et 4W
- b) 197,4Hz et 240W
- c) 1240Hz et 240W
- d) 7793Hz et 339,4W

Justification: $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ après AN on trouve $f = 197,4\text{ hz}$ on n'a $p = \frac{U^2}{R}$ avec $U = U_{eff} = \frac{U_{max}}{\sqrt{2}}$ AN on trouve $P = 240\text{ W}$

Question-17 :

Les intensités i_1 et i_2 de deux courants sont: $i_1 = 4\sqrt{2}\sin(\omega t + \frac{\pi}{6})$, $i_2 = 2\sqrt{2}\sin(\omega t + \frac{\pi}{2})$



- a) $i_3 = 3,5\sqrt{2}\sin(\omega t)$
- b) $i_3 = 2\sqrt{2}\sin(\omega t - \frac{\pi}{3})$

- c) $i_3 = 6\sqrt{2} \sin(\omega t)$
- d) $i_3 = 3,5\sqrt{2} \cos(\omega t)$

Justification: $i_3 = i_1 - i_2 = 4\sqrt{2}\sin(\omega t + \frac{\pi}{6}) - 2\sqrt{2}\sin(\omega t + \frac{\pi}{2})$ et après développement on trouve $i_3 = 3,5\sqrt{2}\sin(\omega t)$

Question-18 :

Une bobine de 800 spires et de section 12cm^2 est soumise à l'action d'un champ magnétique de sens confondu avec l'axe de la bobine et de module variable $B = at + b$. Quelle est la force électromotrice induite e dans la bobine ? on donne: $a = -10\text{mT/s}$ et $b = 1\text{T}$

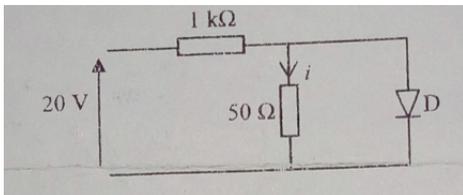
- a) -72mV
- b) $7,2\text{mV}$
- c) $9,6\text{mV}$
- d) : $15,6\text{mV}$

Justification: $e = -\frac{d\Phi}{dt}$ avec $\Phi = N \times B \times S$, $e = -a \times N \times S$

AN: $e = -(-0,01) \times 800 \times 0,0012 = 9,6\text{mV}$

Question-19 :

Dans le circuit ci-dessous, on suppose que la diode D est parfaite. Quelle est l'intensité du courant i ?

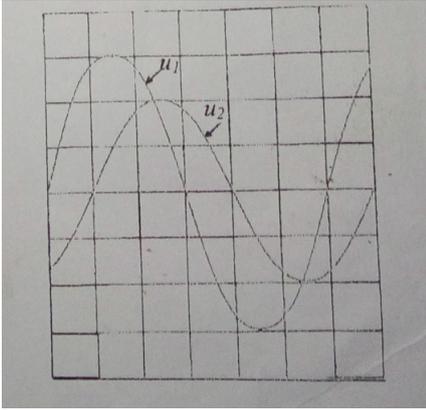


- a) $i = 0,4\text{A}$
- b) $i = 0,019\text{A}$
- c) $i = 0,1\text{A}$
- d) : i est nulle

Justification: D est une diode parfaite donc pour $i_D > 0$, D est un circuit ouvert. D'où $u_D = (R_1 + R_2)i \Rightarrow i = \frac{u_D}{R_1 + R_2} = \frac{20}{1050} = 0,019\text{A}$

Question-20 :

Les oscillogrammes de la figure suivante représentent les variations de 2 tensions sinusoïdales u_1 et u_2 sinusoïdales en fonction du temps. Si $u_1 = U_{1m} \sin(\omega t)$, trouver l'expression de u_2



- a) $u_2 = U_{2m} \sin(\omega t - \frac{\pi}{6})$
- b) $u_2 = U_{2m} \sin(\omega t + \frac{\pi}{6})$
- c) $u_2 = U_{2m} \sin(\omega t - \frac{\pi}{3})$
- d) : $u_2 = U_{2m} \sin(\omega t + \frac{\pi}{3})$

Justification: Car la fonction sinus est périodique 2π de plus, U_1 atteint sa valeur masc avant U_2 . D'où U_2 est en retard sur U_1 comme 1 carré = $\frac{2\pi}{6} = \frac{\pi}{3}$ on dit que U_2 est en retard sur U_1 de $\frac{\pi}{3}$ on n'a $U_2 = U_{max} \sin(\omega t - \frac{\pi}{3})$

Réalisé par OVI Jude Schadrac, KONE Namogo Ben Armel, BOUAKI Kouadio Julien, DJAKI Loba Stephane
Étudiant à Ecole Supérieure Africaine des Technologies de l'Information et de la Communication
Zone 3, Km 4 Bd Marseille - 18 Bp 1501 Abidjan 18 - www.esatic.ci
Mail: direction.esatic@esatic.ci