

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  $2 \text{ m/s}^2$
- ☒ **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  $6 \text{ m/s}^2$

**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  $\alpha$  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  $\alpha$  ?

- ☐ **A :**  $30^\circ$
- ☐ **B :**  $45^\circ$
- ☒ **C :**  $60^\circ$
- ☐ **D :**  $90^\circ$

**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

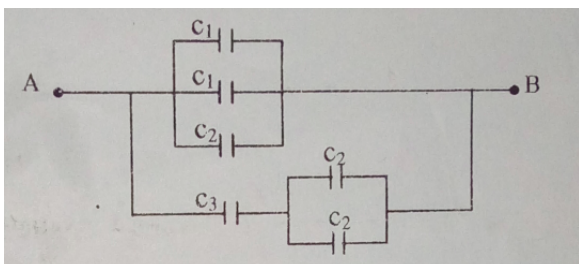
**Question-10 :** La tension aux bornes d'un générateur linéaire est de 100 V quand il débite un courant de 40 A et 115 V pour un courant de 10 A. Quelle est la force électromotrice et la résistance interne de ce générateur ?

- ☐ A : 100 V et  $1 \Omega$
- ☐ B : 110 V et  $0.5 \Omega$
- ☐ C : 115 V et  $2 \Omega$
- ☒ D : 120 V et  $0.5 \Omega$

**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  $\mu_0 = 4\pi 10^{-7}SI$ . 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 ?

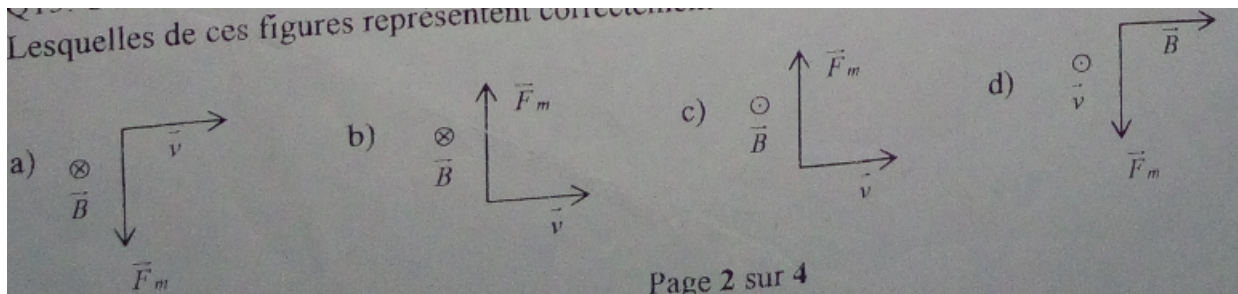
- ☐ a)  $i(t) = \frac{RE}{R+r}(1 - e^{-\beta t})$
- ☐ b)  $i(t) = \frac{R+r}{E}(1 + e^{-\beta t})$
- ☒ c)  $i(t) = \frac{E}{R+r}(1 - e^{-\beta t})$
- ☐ d) :  $i(t) = \frac{E}{R+r}(1 + e^{-\beta t})$

**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 :**

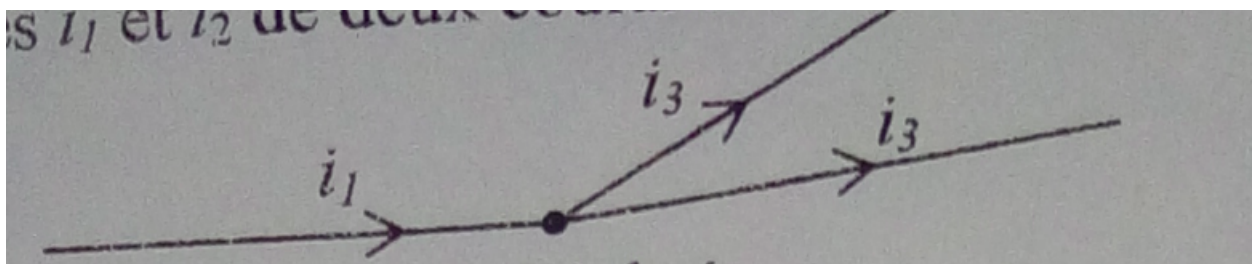
Un circuit RLC série est composé d'une résistance de  $15\omega$ , d'une bobine de  $260\text{mH}$  et d'un condensateur de  $2,5\mu\text{F}$ . Il est raccordé sur une source alternative qui délivre une tension  $u(t) = 60\sqrt{2}\cos(\omega t)$ . la résonance, déterminer respectivement la fréquence 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  $12\text{cm}^2$  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  $b = 1\text{T}$

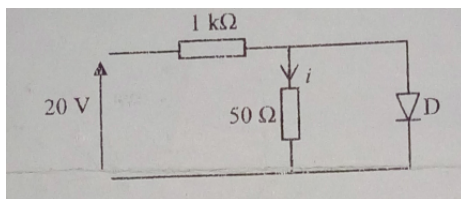
- ☐ a)  $-72\text{mV}$
- ☐ b)  $7,2\text{mV}$
- ☒ c)  $9,6\text{mV}$
- ☐ d) :  $15,6\text{mV}$

**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  $i$  ?

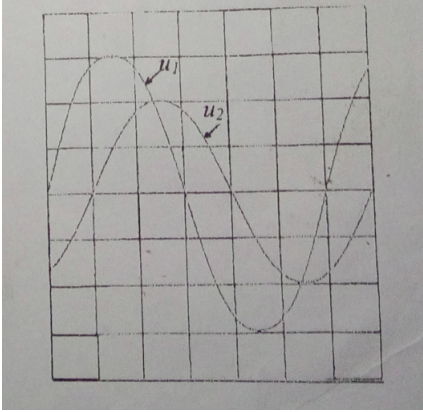


- ☐ a)  $i = 0,4\text{A}$
- ☒ b)  $i = 0,019\text{A}$
- ☐ c)  $i = 0,1\text{A}$
- ☐ d) :  $i$  est nulle

**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  $2\pi$  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  
 Etudiant 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](http://www.esatic.ci)  
 Mail: [direction.esatic@esatic.ci](mailto:direction.esatic@esatic.ci)