

Tanger le 24/07/2009

CONCOURS D'ENTREE EN 1<sup>ère</sup> ANNEE DU CYCLE  
PREPARATOIRE

Epreuve de Physique - Chimie

(Nombre de pages 6 et une fiche réponse à remettre au surveillant, correctement remplie, à la fin de l'épreuve)

Parmi les réponses proposées, une seule est juste. Pour chaque question répondre sur la fiche réponse par une croix dans la case correspondante.

(Barème : une réponse juste : +1, une réponse fautive : -1, pas de réponse : 0)

Question 1 :

Une voiture est stationnée à  $d=90$  m d'un piéton immobile. A un instant donné elle démarre et roule avec une accélération constante de  $a=5$  m.s<sup>-2</sup>. Elle passe devant le piéton après :

- a- 10 s     b- 6 s    c- 36 s

Question 2: (suite de la question 1)

L'individu jusque là immobile se met à courir et ses coordonnées en mètres par rapport à un repère orthonormé sont :

$$x(t) = -0,5 t^2 + 5t + 30 ; y(t) = 0,25 t^2 - 10t + 30.$$

La vitesse de cet individu après 10 s est de l'ordre de :

- a- 10 m s<sup>-1</sup>     b- 7 m s<sup>-1</sup>    c- 14 m s<sup>-1</sup>

Question 3: (suite de la question 1)

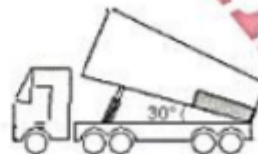
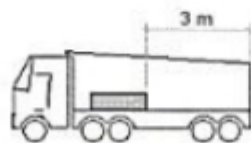
L'accélération de cet individu après 10 s est de :

- a- 1.12 m s<sup>-2</sup>    b- 1 m s<sup>-2</sup>    c- 1.2 m s<sup>-2</sup>

Question :4

Une benne transporte un objet de masse  $m$  positionné comme indiqué sur la figure ci-dessous. La benne se soulève à vitesse constante et au bout de 30 secondes, l'objet se met à glisser et le chauffeur arrête immédiatement la benne. L'angle entre le plancher de la benne et l'horizontal est alors  $\theta = 30^\circ$ .

On donne :  $g = 10$  m.s<sup>-2</sup>.



La force de frottement statique quand elle est maximale s'exprime par  $f_{\max} = \mu R$ , R étant la réaction entre le plancher et l'objet.

Le coefficient de frottement statique entre le plancher de la benne et l'objet est:

- a-  $\mu_{\text{stat}} \sim 1.73$     **X** b-  $\mu_{\text{stat}} \sim 0.5$     c-  $\mu_{\text{stat}} \sim 0.8$

**Question : 5 (suite de la question 4)**

L'objet ne s'arrête pas et glisse avec une accélération uniforme ( $a$ ) jusqu'au bout de la benne fermée. Cette accélération est due à la différence entre la gravitation et la force de frottement dynamique qui s'exprime  $f_{\text{dyn}} = \mu_{\text{dyn}} R$ .

Le coefficient de frottement dynamique lors de l'accélération de l'objet est:

- X** a-  $\mu_{\text{dyn}} = (g \sin \theta - a) / (g \cos \theta)$     b-  $\mu_{\text{dyn}} = (g \cos \theta - a) / (g \sin \theta)$     c-  $\mu_{\text{dyn}} = (g - a) / (g \tan \theta)$

**Question : 6**

On considère dans le vide de permittivité  $\epsilon_0$  deux charges électriques ponctuelles identiques de charge  $q$  et de masse  $m$ . Elles sont suspendues à un point fixe O par deux fils sans masse, inextensibles et isolants de même longueur L.

$L = 0.24 \text{ m}$  ;  $m = 1.0 \text{ g}$  ;  $g = 10 \text{ m s}^{-2}$  ;  $k = 9 \cdot 10^9 \text{ SI}$ .

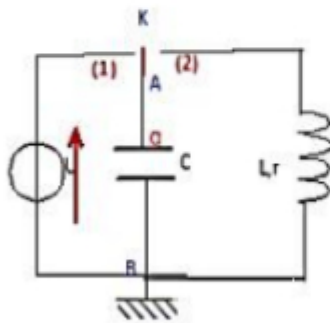
La valeur de la charge  $q$  pour que le triangle formé par les deux charges et le point O soit un équilatéral est :

- a-  $2.4 \cdot 10^{-7} \text{ C}$     b-  $3.20 \cdot 10^{-7} \text{ C}$     **X** c-  $2.0 \cdot 10^{-7} \text{ C}$

**Question 7:**

Un condensateur de capacité  $C = 1 \mu\text{F}$  est préalablement chargé par un générateur de fem  $E = 4 \text{ V}$  (interrupteur en position 1). On enregistre la tension  $u_c(t)$  aux bornes du condensateur en basculant l'interrupteur en position 2.

L'instant de basculement est choisi comme origine des dates.



L'énergie initialement fournie au dipôle RLC est de l'ordre de :

- a-  $2 \mu\text{J}$     **X** b-  $8 \cdot 10^{-6} \text{ J}$     c-  $8 \text{ mJ}$

**Question 8: (suite de la question 7)**

Au bout d'une pseudopériode, l'énergie totale stockée dans le dipôle RLC est:

- a-  $6,1 \mu\text{J}$       b-  $2,7 \mu\text{J}$       c-  $285 \mu\text{J}$

**Question 9:**

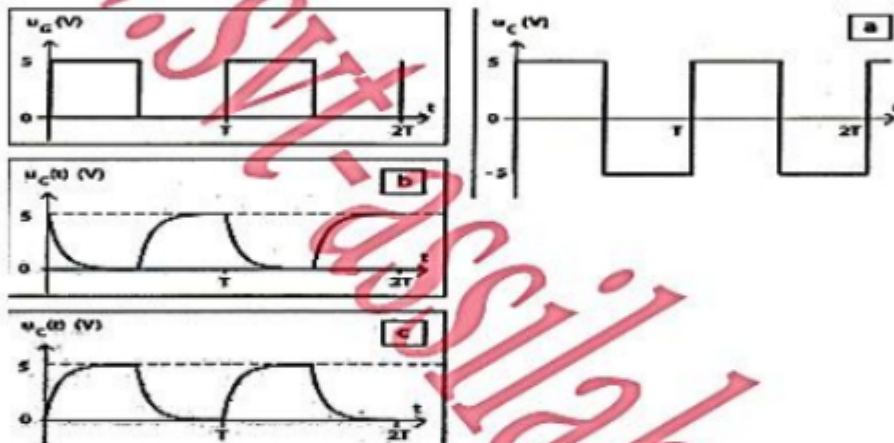
Un générateur de tension ( $U_G$ ) est associé en série avec un interrupteur, un conducteur ohmique de résistance  $R$  et un condensateur de capacité  $C$  initialement déchargé. A  $t=0$  on ferme l'interrupteur.

A l'instant  $t=0$ :

- a-  $i(0) = 0$        b-  $i(0) = U_G/R$       c-  $i(0) = (U_G - U_C)/R$

**Question 10: (suite de la question 9)**

La tension  $U_G$  délivrée par le générateur est une tension en créneaux.



Quelle courbe peut représenter la tension  $u_C$  aux bornes du condensateur ?

- a- courbe a      b- courbe b       c- courbe c

**Question 11:**

Un solénoïde très long est constitué par une couche de fil isolé à  $n$  spires jointives par mètre. L'axe du solénoïde est perpendiculaire au méridien magnétique. On place dans la région centrale une boussole. Lorsqu'on établit le courant, l'aiguille tourne de  $30^\circ$ . La composante horizontale du champ magnétique terrestre ayant pour valeur  $2,0 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ ,  $n = 500$  et  $\mu_0 = 1,2 \cdot 10^{-6}$ .

L'intensité du courant est :

- a-  $I = 5 \text{ mA}$        b-  $I = 20 \text{ mA}$       c-  $I = 10 \text{ mA}$

**Question 12:**

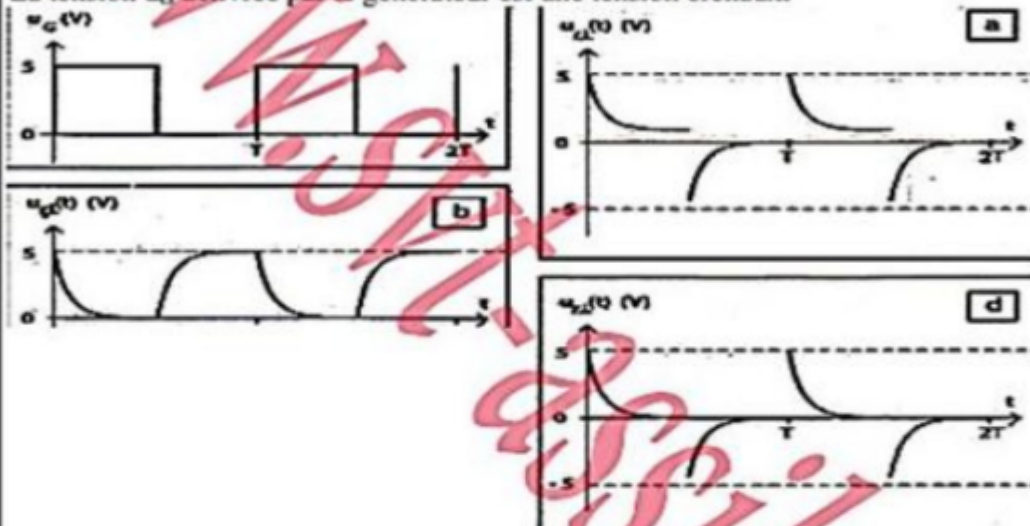
Un générateur de tension ( $U_G$ ) est associé en série à un interrupteur, un conducteur ohmique de résistance  $R$  et une bobine d'inductance  $L$ , de résistance interne  $r$  non négligeable. A  $t=0$  on ferme l'interrupteur.

A l'instant  $t=0$

- a-  $i(0) = 0$      b-  $i(0) = U_G/R$      c-  $i(0) = (U_G + U_L)/R$

**Question 13: (suite de la question 12)**

La tension  $u_G$  délivrée par le générateur est une tension créneaux.



Quelle courbe peut représentée la tension  $u_L$  aux bornes de la bobine:

- a- courbe a     b- courbe b     c- courbe d

**Question 14:**

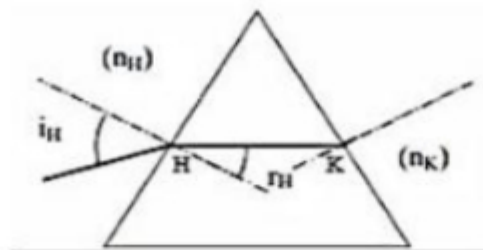
On utilise un laser produisant une lumière de longueur d'onde  $\lambda$  placé devant une fente de largeur  $a$ . On observe une figure de diffraction constituée de taches lumineuses sur un écran E placé à une distance  $D$  de la fente.

La largeur de la tache centrale  $L$  sur l'écran est égale à :

- a-  $2 a \lambda / D$      b-  $k \lambda D^2/a^2$      c-  $2 \lambda D/a$

**Question 15:**

Un faisceau lumineux incident traverse en H et K un prisme équilatéral. Lorsque  $i_{H1} = 45^\circ$  le faisceau HK est horizontal. L'indice de l'air est égal à 1. L'indice  $n$  du prisme vaut:



- a-  $n = 1.3$     **X**b-  $n = 1.41$     c-  $n = 1.5$

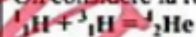
**Question 16: (suite de la question 15)**

pour  $i_H = 90^\circ$ :

- X**a-  $r_H = 45^\circ$     b-  $r_H = 30^\circ$     c-  $r_H = 60^\circ$

**Question 17 :**

On considère la réaction A :



et la réaction B :



On donne  $m({}^1_1\text{H}) = 1,011 \text{ u}$  ;  $m({}^2_1\text{H}) = 2,013 \text{ u}$  ;  $m({}^3_1\text{H}) = 3,015 \text{ u}$  ;  $m({}^1_0\text{n}) = 1,009 \text{ u}$  ;  
 $m({}^4_2\text{He}) = 4,001 \text{ u}$  ;

$1 \text{ u} = 5/3 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$  ;  $1 \text{ eV} = 5/3 \cdot 10^{-19} \text{ J}$  ;  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ .

- X**a- Les deux réactions sont des fusions nucléaires.  
 b- Les deux réactions sont des fissions nucléaires.  
 c- la réaction A est une fusion, la réaction B est une fission.

**Question 18 : (suite de la question 17)**

La réaction B libère:

- a-  $3 \cdot 10^{-12} \text{ J}$     **X**b-  $2,7 \cdot 10^{-12} \text{ J}$     c-  $3 \cdot 10^{-9} \text{ J}$

**Question 19 : (suite de la question 17)**

La réaction A libère:

- a- 20 MeV    b- 4.17 MeV    **X**c- 22,5 MeV

**Question 20**

${}^{A1}_{Z1}\text{X}_1$  est un élément radioactif de demi-vie 6 ans et dont la désintégration est de type alpha.  
 Le noyau fils issu de la désintégration "alpha" possède:

- a- 2 nucléons de moins.  
**X**b- 4 nucléons de moins et 2 charges de moins.  
 c- 2 nucléons de moins et 2 charges de moins.

**Question 21:**

${}^{A2}_{Z2}\text{X}_2 \rightarrow {}^{A2}_{Z2-1}\text{X}_3 + \dots$  Il faut 24 ans pour désintégrer 45% d'une certaine quantité de cet élément.

La réaction nucléaire est du type:

- a- "bêta -"    **X**b- "bêta +"    c- alpha

**Question 22 :**

Dans l'industrie monétaire, on cuivre une rondelle d'acier pour obtenir certaines pièces de monnaie. Le cuivrage s'effectue par électrolyse d'une solution aqueuse de nitrate de cuivre (II) de formule chimique :  $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{NO}_3^-(\text{aq})$ .

L'une des électrodes de l'électrolyseur est constituée par un très grand nombre de rondelles à cuivrer, l'autre est en cuivre.

Donnée : 1 Faraday :  $F = 96500 \text{ C} \cdot \text{mol}^{-1}$ ;  $M(\text{Cu}) = 63,5 \text{ g/mol}$ .

Il s'agit d'une transformation:

- a- spontanée  b- forcée  c- spontanée et forcée

**Question 23 (suite de la question 22)**

Pendant l'électrolyse, la concentration de l'électrolyte en ions cuivre:

- a- diminue  b- augmente  c- reste constante

**Question 24 (suite de la question 23)**

L'intensité qui doit circuler pendant 9650 s pour déposer 3,175 kg de cuivre sur les rondelles est de:

- a- 1000 A  b- 100 A  c- 2000 A

**Question 25:**

On considère l'atome  $^{21}_{11}\text{Na}$ .

a- Le noyau de l'atome compte 11 neutrons.

b- Le nuage électronique de l'atome neutre contient 10 électrons.

c- Le noyau contient 21 nucléons.

