

Tanger le 24/07/2009

CONCOURS D'ENTREE EN 1^{ère} 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 fausse : -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⁻². 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⁻¹ b- 7 m s⁻¹ c- 14 m s⁻¹

Question 3: (suite de la question 1)

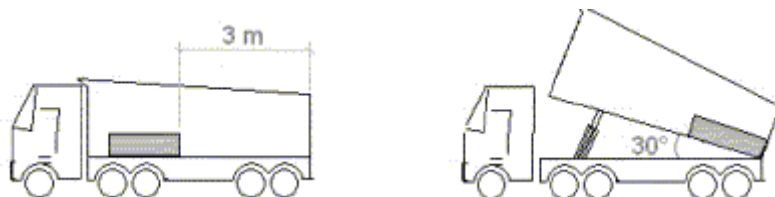
L'accélération de cet individu après 10 s est de:

- a- 1.12 m s⁻² b- 1 m s⁻² c- 1.2 m s⁻²

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⁻².



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- $\mu_{\text{stat}} \sim 1.73$ 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:

- 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 ϵ_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 .

$L = 0,24 \text{ m}$; $m = 1,0 \text{ g}$; $g = 10 \text{ m s}^{-2}$; $k = 9 \cdot 10^9 \text{ SI}$.

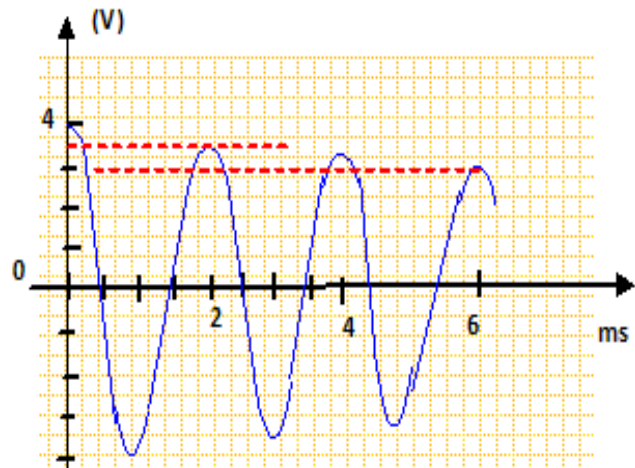
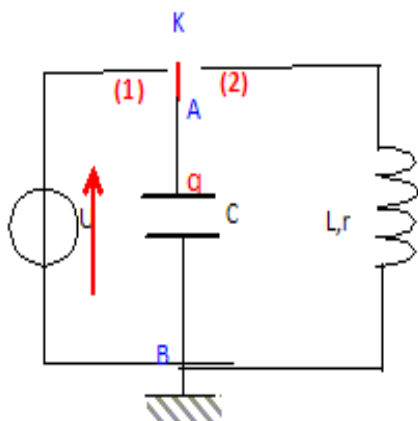
La valeur de la charge q pour que le triangle formé par les deux charges et le point O soit un équilatéral est :

- a- $2,4 \cdot 10^{-7} \text{ C}$ b- $3,20 \cdot 10^{-7} \text{ C}$ 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- $2 \mu\text{J}$ b- $8 \cdot 10^{-6} \text{ J}$ c- 8 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 μ J b- 2.7 μ J c- 285 μ J

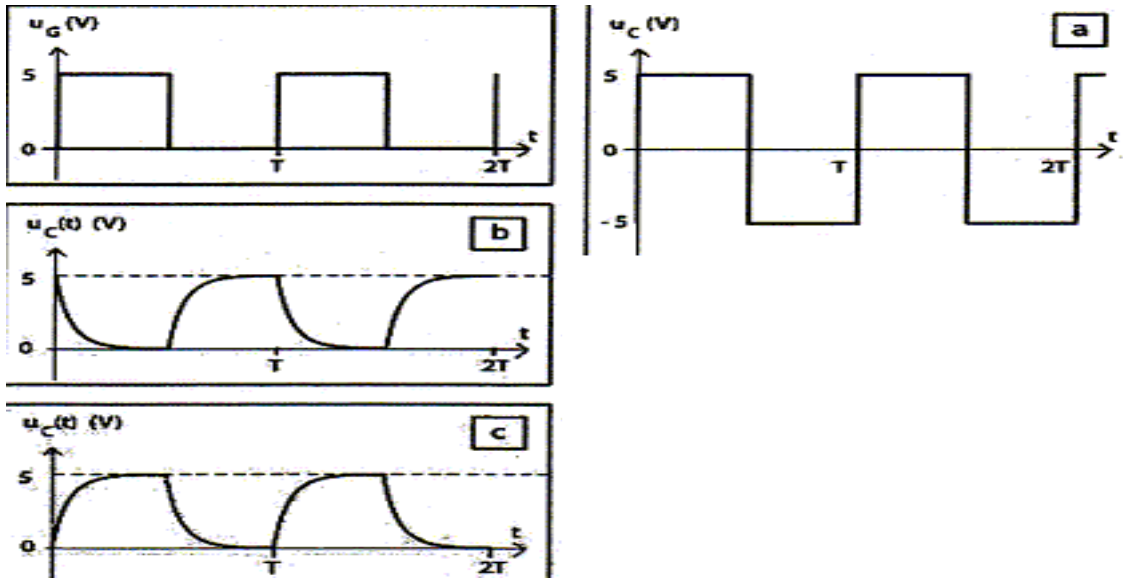
Question 9 :

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° . La composante horizontale du champ magnétique terrestre ayant pour valeur $2,0 \cdot 10^{-5}$ T, $n = 500$ et $\mu_0 = 1,2 \cdot 10^{-6}$.

L'intensité du courant est :

- a- $I = 5$ mA b- $I = 20$ mA c- $I = 10$ mA

Question 12:

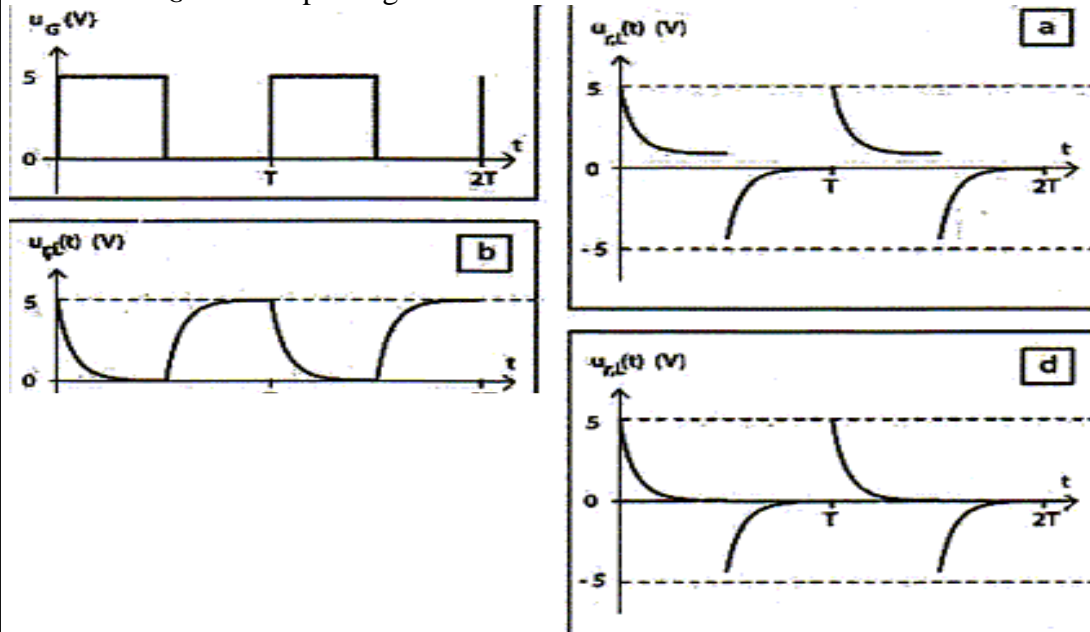
Un générateur de tension (U_G) est associé en série à un interrupteur, un conducteur ohmique de résistance R et une bobine d'inductance L , de résistance interne r non négligeable. A $t=0$ on ferme l'interrupteur.

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:

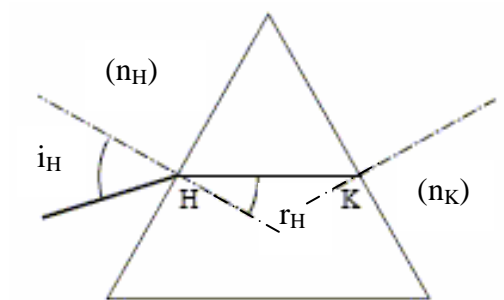
On utilise un laser produisant une lumière de longueur d'onde λ placé devant une fente de largeur a . On observe une figure de diffraction constituée de taches lumineuses sur un écran E placé à une distance D de la fente.

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 $i_H = 45^\circ$ le faisceau HK est horizontal. L'indice de l'air est égal à 1. L'indice n du prisme vaut:



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

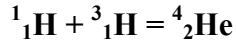
Question 16: (suite de la question 15)

pour $i_H = 90^\circ$:

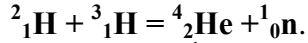
- a- $r_H \sim 45^\circ$ b- $r_H \sim 30^\circ$ c- $r_H \sim 60^\circ$

Question 17 :

On considère la réaction A :



et la réaction B :



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

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

- 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- $3 \cdot 10^{-12} \text{ J}$ b- $2,7 \cdot 10^{-12} \text{ J}$ c- $3 \cdot 10^{-29} \text{ J}$

Question 19 : (suite de la question 17)

La réaction A libère:

- a- 20 MeV b- 4.17 MeV 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.
 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- "béta -" b- "béta +" 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 23)

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.