

Tanger le 25/07/2008

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

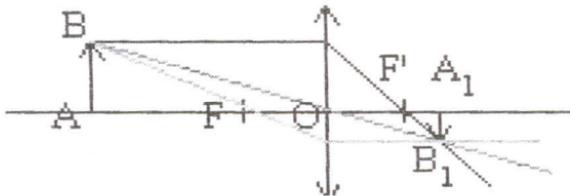
La lumière d'un laser est diffractée par une fente fine de largeur  $a = 0,2$  mm. On observe la figure de diffraction sur un écran situé à la distance  $D = 2,5$  m. La longueur d'onde du faisceau laser est  $\lambda = 520$  nm.

La largeur de la tache centrale de diffraction est au mm près :

- a :  $L = 13$  mm      b :  $L = 26$  mm      c :  $L = 52$  mm .

Question : 2

Une lentille convergente de centre optique O, donne d'un objet AB, de hauteur 5 cm et situé à 120 cm en avant de la lentille une image  $A_1B_1$  située 60 cm après la lentille.



La vergence de cette lentille convergente est :

- a : 0,83 δ      b : 1,5 δ      c : 2,5 δ

Question : 3 (suite)

La distance focale vaut :

- a : 66 mm      b : 40 cm      c : 20 cm .

**Question : 4**

Une radiation de longueur d'onde  $\lambda = 112 \text{ nm}$  est émise dans le vide par un atome d'hydrogène excité. On donne :  
 célérité de la lumière dans le vide :  $3,0 \cdot 10^8 \text{ m/s}$  ; constante de Plank  $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$ .

Cette radiation se situe dans :

- a : L'infrarouge      b : l'UV      c : Le visible .

**Question : 5 (suite)**

La fréquence de cette radiation est :

- a :  $f = 2,68 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$       b :  $f = 2,68 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$       c :  $f = 2,68 \cdot 10^{12} \text{ Hz}$  .

**Question : 6 (suite)**

L'énergie du photon correspondant est :

- a :  $E = 2 \cdot 10^{-18} \text{ J}$       b :  $E = 0,2 \cdot 10^{-42} \text{ J}$       c :  $E = 17,7 \cdot 10^{-19} \text{ J}$  .

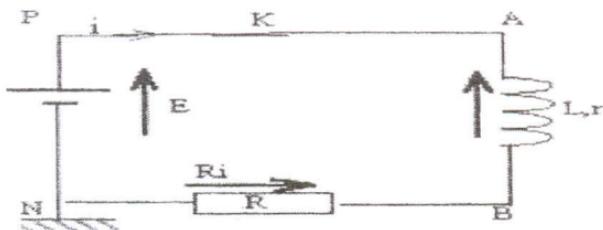
**Question : 7**

Le spectre de la lumière émise par un ensemble d'atomes d'hydrogène excités est :

- a : un spectre de raies d'absorption  
 b : un spectre de raies d'émission  
 c : un spectre continu de lumière

**Question : 8**

Soit le circuit ci-dessous comprenant un générateur de tension idéal  $E = 20 \text{ V}$ , un interrupteur  $K$ , une bobine inductive ( $L = 10 \text{ mH}$  ;  $r = 10 \Omega$ ) et une résistance  $R = 2 \text{ k}\Omega$ . A l'instant  $t = 0$  on ferme l'interrupteur  $K$ . Juste après la fermeture de l'interrupteur  $K$  :



- a : l'intensité du courant dans la résistance est nulle
- b : la tension aux bornes de la bobine est égale à 0 V
- c : la tension aux bornes de la résistance est non nulle

**Question : 9 (suite)**

La constante de temps du circuit est :

- a :  $\tau = (R+r)/L$
- b :  $\tau = L/(R+r)$
- c :  $\tau = L/(R+r)$

**Question : 10 (suite)**

L'intensité du courant en régime permanent est :

- a :  $I = 5 \text{ mA}$
- b :  $I = 10 \text{ mA}$
- c :  $I = 1,6 \text{ mA}$

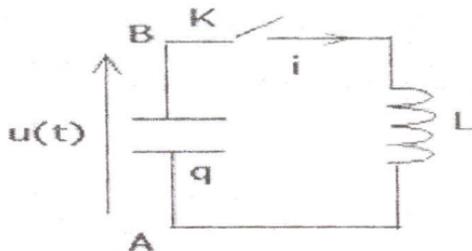
**Question : 11**

Un circuit électrique comprend un condensateur de capacité  $C$  et une résistance électrique  $R$ . Le tout est alimenté par un générateur de tension délivrant une tension continue constante  $U$ . La charge de ce condensateur est d'autant plus lente que :

- a :  $U$  est petite
- b :  $R$  est grande (à  $C$  constante)
- c :  $C$  est petite (à  $R$  constante)

**Question : 12**

On considère le circuit ci-dessous composé d'un condensateur de capacité  $C$  et d'une inductance  $L$  de résistance interne  $r$  nulle. L'interrupteur  $K$  étant ouvert, le condensateur est chargé initialement à  $U_0 = 2 \text{ V}$ . A l'instant  $t=0$  on ferme l'interrupteur  $K$ .



Les oscillations sont :

- a : libres amorties
- b : libres non amorties
- c : forcées

**Question : 13 (suite)**

La tension  $u(t)$  obéit à l'équation différentielle suivante :

a :  $LC \frac{d^2u(t)}{dt^2} + u(t) = 0$     b :  $LC \frac{d^2u(t)}{dt^2} - u(t) = 0$     c :  $LC \frac{du(t)}{dt} + u(t) = 0$

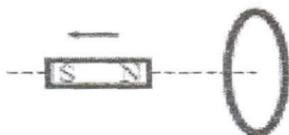
**Question : 14**

Un générateur de tension alternative sinusoïdale est branché aux bornes d'un circuit RLC monté en série. La résonance est d'autant plus aiguë que :

- a : L est faible      b : R est grand      c : R est faible

**Question : 15**

Un aimant est lancé de droite à gauche sur l'axe d'une spire conductrice, initialement parcourue par aucun courant.

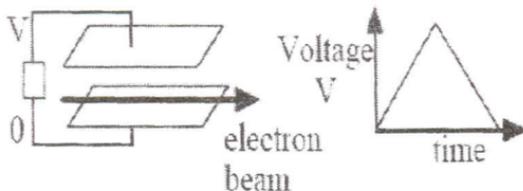


Que se passe-t-il ?

- a : L'aimant est accéléré  
 b : L'aimant est décéléré  
 c : Le mouvement de l'aimant n'est pas modifié

**Question : 16**

Pour atteindre un écran, un faisceau d'électrons « electron beam » est accéléré entre deux plaques horizontales entre lesquelles règne une différence de potentiel  $V$  dont on fait varier le profil dans le temps comme représenté ci-contre.

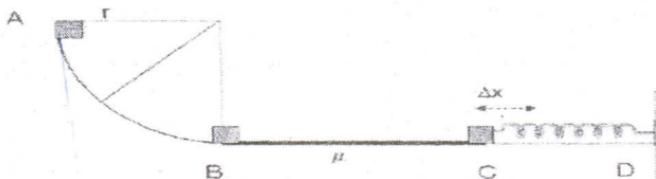


Que fait le spot sur l'écran en fonction du temps ?

- a : Il est dévié vers le haut  
 b : Il est dévié vers le bas  
 c : On le voit dévier puis revenir à sa position initiale

**Question : 17**

On considère un solide de masse  $m = 1 \text{ kg}$  glissant, sans vitesse initiale, à partir du point A sur un demi-cercle vertical de rayon  $1 \text{ m}$  et prolongé par une piste horizontale BC, de  $2 \text{ m}$  de longueur, caractérisée par une force de frottements  $F = \mu R$  avec  $\mu = 0,25$  et  $R$  réaction normale entre le support et le solide. Le solide M continue son trajet et percute alors un ressort de raideur  $k$  qu'il comprime de  $10 \text{ cm}$ . On donne  $g = 10 \text{ m s}^{-2}$ .



Quelle est la vitesse au point B si entre A et B le mouvement se fait sans frottement ?

- a :  $6 \text{ m/s}$       b :  $8 \text{ m/s}$       c :  $4,5 \text{ m/s}$  .

**Question : 18 (suite)**

Le travail effectué par la force de frottements entre B et C est :

- a :  $W_{BC} = 5 \text{ J}$       b :  $W_{BC} = -5 \text{ J}$       c :  $W_{BC} = 1 \text{ J}$

**Question : 19 (suite)**

La vitesse du solide au point C est :

- a :  $v_C = 3,15 \text{ m/s}$       b :  $v_C = 5,47 \text{ m/s}$       c :  $v_C = 4,24 \text{ m/s}$  .

**Question : 20 (suite)**

En admettant la conservation d'énergie lors de la compression, donner la constante de raideur de ce ressort :

- a :  $1000 \text{ N.m}^{-1}$       b :  $3000 \text{ N.m}^{-1}$       c :  $1680 \text{ N.m}^{-1}$  .

**Question : 21**

Le symbole du noyau atomique est  ${}^A_Z X$  :

- a : Le numéro atomique  $Z$  indique le nombre de protons du noyau  
 b : Le nombre  $A$  indique le nombre de neutrons du noyau  
 c : Les isotopes d'un élément ont même nombre de nucléons

**Question : 22**

Lors d'une réaction nucléaire, il y a conservation :

- a : Du nombre de protons et du nombre de neutrons
- b : Du nombre de nucléons
- c : De la charge électrique

**Question : 23**

Par laquelle des relations suivantes la masse molaire  $M$  d'un corps, la masse  $m$  d'un échantillon de ce corps et le nombre de moles  $n$  qu'il représente sont-elles liées ?

- a :  $n = M \cdot m$       b :  $m = n \cdot M$       c :  $m = M/n$

**Question : 24**

Pour neutraliser 1 l d'une solution 0,1 M ( 0,1 mol/l) d'acide acétique  $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$  (acide faible, dont seulement 1,3% des molécules sont dissociées dans cette solution), quelle quantité de soude faut-il utiliser ?

- a : Moins de 0,1 mole      b : 0,1 mole      c : Plus de 0,1 mole

**Question : 25**

Une solution aqueuse incolore  $S_0$  d'acide méthanoïque ( ou formique) présente un  $\text{pH} = 3$ . Une solution  $S_1$  est obtenue en diluant 10 fois la solution  $S_0$  avec de l'eau. Une réaction limitée de constante  $K_a$  se produit entre l'acide méthanoïque et l'eau.

- a : Le  $\text{pH}$  de la solution  $S_1$  est supérieur à 3
- b : Le  $\text{pH}$  de la solution  $S_1$  est inférieur à 3
- c : Le  $\text{pH}$  de la solution  $S_1$  ne varie pas