

Examen de fin d'études secondaires 2005

Section: B et C

Branche: Physique

Nom et prénom du candidat

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

I Particule chargée dans un champ magnétique

- 1 Commenter l'affirmation suivante et la redresser s'il y a lieu:  
Dans un champ magnétique, une particule est toujours soumise à une force de Lorentz.
- 2 Etude du mouvement d'un électron évoluant dans un champ magnétique uniforme perpendiculaire à la vitesse initiale:
  - a Montrer que le mouvement de la particule est plan et uniforme.
  - b Etablir l'expression du rayon de la trajectoire.
  - c Etablir l'expression de la déflexion magnétique  $Y$  sur un écran perpendiculaire à la vitesse initiale et situé à la distance  $D$  du centre de la région de longueur  $l$  où règne le champ magnétique.
  - d Exercice :  
Des électrons sont accélérés par une tension  $U = 300 \text{ V}$  ; ils pénètrent ensuite dans une région de l'espace de longueur  $l = 1 \text{ cm}$  où règne un champ magnétique perpendiculaire à leur vitesse. Un écran, placé à une distance  $D = 50 \text{ cm}$  du centre de cette région, reçoit les électrons. Quelle est l'intensité du champ magnétique qui provoque une déflexion  $d = 9 \text{ cm}$  sur l'écran ?
- 3 Expliquer le principe de fonctionnement du spectrographe de masse.

23p(2+7+2+4+4+4)

II Induction

- 1 Commenter l'affirmation suivante et la redresser s'il y a lieu:  
Lors du phénomène d'induction, l'inducteur apporte des charges électriques supplémentaires dans l'induit.
- 2 Enoncer la loi de Faraday.
- 3 En déduire l'expression de la force électromotrice d'auto-induction  $e$  pour une bobine sans noyau de fer, d'inductance propre  $L$ .
- 4 Etablir la loi d'Ohm pour une bobine de résistance  $r$  et d'inductance propre  $L$ , parcourue de  $A$  vers  $B$  par un courant d'intensité  $i$ .
- 5 Décrire une expérience qui montre qu'une bobine parcourue par un courant emmagasine de l'énergie.  
Donner l'expression de cette énergie.

11p(2+1+2+2+4)

**Examen de fin d'études secondaires 2005**

**Section: B et C**

**Branche: Physique**

**Nom et prénom du candidat**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

III Effet photoélectrique

1 Commenter l'affirmation suivante et la redresser s'il y a lieu:

Chaque photon, dont la longueur d'onde est inférieure à la longueur d'onde seuil du métal éclairé, arrache un électron du métal.

L'ensemble de deux radiations, l'une orange de longueur d'onde  $\lambda_1 = 0,60 \mu\text{m}$ , l'autre rouge de longueur d'onde  $\lambda_2 = 0,75 \mu\text{m}$ , éclaire une cellule photoélectrique à vide à cathode de césium dont le seuil photoélectrique est  $\lambda_0 = 0,66 \mu\text{m}$ .

a Faire un schéma du montage à réaliser pour mettre en évidence le courant photoélectrique.  
b Calculer en joules et en électron-volts l'énergie nécessaire à l'extraction d'un électron de la cathode.

c L'effet photoélectrique va-t-il avoir lieu ? Les deux radiations sont-elles utiles ?

d Quelle est l'énergie cinétique maximale d'un électron expulsé par la cathode ?

En déduire sa vitesse maximale.

e Comment faut-il modifier le montage précédent pour annuler le courant photoélectrique alors que la cellule est toujours convenablement éclairée ?

Faire le schéma.

12p(2+2+2+2+3+1)

IV Interférences

1 Commenter l'affirmation suivante et la redresser s'il y a lieu:

Pour réaliser des interférences lumineuses, il suffit d'utiliser deux lampes identiques.

La célérité des ondes à la surface d'un liquide est  $v = 50 \text{ cm/s}$ .

a Quel est l'état vibratoire des points M et N de la surface de l'eau sur laquelle vibre, à la fréquence  $N = 50 \text{ Hz}$ , un batteur en forme de fourche d'extrémités  $S_1$  et  $S_2$  distantes de  $3 \text{ cm}$ :

- si  $S_1M = 30 \text{ mm}$  et  $S_2M = 35 \text{ mm}$  ?

- si  $S_1N = 20 \text{ mm}$  et  $S_2N = 30 \text{ mm}$  ?

b Dessiner en vraie grandeur les franges d'amplitude maximale et les franges de repos et vérifier le résultat de la question précédente.

c Ecrire l'équation horaire du mouvement des sources, sachant que leur amplitude est  $a = 1 \text{ mm}$  et qu'à l'origine des temps, l'élongation est maximale.

d Quelles sont les élongations des points M et N à l'instant  $t = 0,25 \text{ s}$  ?

14p(2+3+4+2+3)