

## Epreuve écrite

**Examen de fin d'études secondaires 2010**

**Section: BC**

**Branche: Physique**

**Numéro d'ordre du candidat**

---

### **I** Mouvement dans le champ de pesanteur uniforme

1. Etablir l'expression du vecteur accélération dans le cas du mouvement d'une particule de masse  $m$  dans le champ de pesanteur uniforme de la Terre.
2. Etablir les équations horaires.
3. Etablir l'expression de l'équation de la trajectoire.

#### 4. Exercice :

a) A partir d'une tour de hauteur  $h = 20$  m quelqu'un lance une balle avec une vitesse horizontale. La balle touche le sol à une distance horizontale de 40 m à partir du point de départ.

On néglige tout frottement ; prendre  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Le sol est horizontal.

Calculer la durée du mouvement. Calculer la vitesse de départ.

b) Calculer la norme de la vitesse au point d'impact avec le sol.

Calculer l'angle que fait le vecteur vitesse avec l'horizontale au point d'impact.

(3+3+2+4)

### **II** Mouvement d'un électron dans le champ magnétique

1. Etablir l'expression de l'accélération centripète dans le cas d'un mouvement circulaire uniforme.
2. Etablir l'expression du rayon de la trajectoire d'une particule chargée se déplaçant dans un champ magnétique uniforme perpendiculaire à la vitesse.

3. Exercice : Des électrons sont émis par une source S avec une vitesse initiale négligeable. Ils sont accélérés par un champ électrique uniforme, entre A et B. La tension électrique entre A et B est 500 V.

Ensuite les électrons entrent dans un champ magnétique uniforme.

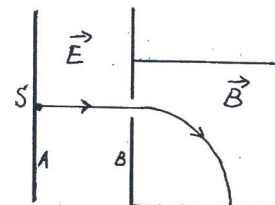
A l'entrée du champ le vecteur vitesse est perpendiculaire aux lignes de champ magnétique.

a) Calculer l'énergie cinétique des électrons en eV et en J.

b) Calculer l'intensité du champ magnétique si le rayon de la trajectoire circulaire est 5 cm.

c) Indiquer sur la figure la direction et le sens des vecteurs champ électrique et magnétique.

(4+4+4)



### **III** Oscillateur harmonique mécanique élastique

1. Etablir l'équation différentielle d'un oscillateur harmonique mécanique élastique.
2. Donner une solution de l'équation différentielle.
3. Exercice : Une masse de 3 kg est fixée au bout d'un ressort horizontal et effectue des oscillations horizontales d'amplitude 10 cm.
  - a) Calculer la fréquence des oscillations si l'accélération maximale de la masse vaut  $10 \text{ m/s}^2$ .
  - b) Calculer la constante de raideur du ressort.
  - c) Trouver l'équation horaire du mouvement de la masse, si à l'instant initial elle se trouve en un point d'élongation maximale et n'a pas de vitesse.
4. Vrai ou faux. Justifier ! Pour une même amplitude et une même masse, la vitesse maximale est toujours proportionnelle à la racine carrée de la raideur du ressort.

(6+1+5+2)

