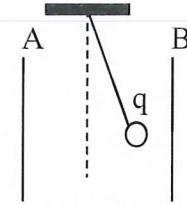


CONCOURS D'ENTREE EN PREMIERE ANNEE

EPREUVE DE PHYSIQUE DUREE : 1 h

Exercice 1. Champ électrostatique 5 pts



On considère l'expérience schématisée par la figure ci-contre.

1. La charge q est négative. Quel est le signe de la tension U_{BA} ? **1 pt**
2. Caractériser le champ électrique régnant entre les plaques électriques distantes de 10 cm, pour $|U_{AB}| = 10^4$ V. **2 pts**
3. Calculer l'angle α que fait le fil avec la verticale à l'équilibre. **2 pts**

Exercice 2. Chute libre verticale 8 pts

un boulet sort du fût au point A à l'origine du temps. L'équation horaire de son mouvement est alors : $z(t) = -10t^2 + 20t + 0,2$ (avec z en mètres et t en secondes)

1. Qu'est-ce qu'une chute libre? **1 pt**
2. À partir de cette équation horaire, déterminer :
 - 2.1. la hauteur initiale du boulet au point A. **0,75 pt**
 - 2.2. la vitesse initiale du boulet. **0,75 pt**
 - 2.3. l'accélération du boulet lors de son ascension. **1 pt**
3. Déterminer la date à laquelle le boulet arrive au sommet de sa trajectoire. **1,5 pts**
4. En déduire la hauteur maximale qu'atteint le boulet. **1 pt**
5. On admet que le boulet atteint sa hauteur maximale à $z_{\max} = 10,2$ m.
 - 5.1 Déterminer la date à laquelle le boulet touche le sol en O. **1 pt**
 - 5.2 En déduire sa vitesse à cet instant. **1 pt**

Données : $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$



Exercice 3. Radioactivité. 7 pts

Un laboratoire reçoit un échantillon de 1 mg de cadmium radioactif $^{107}_{48}\text{Cd}$, de demi-vie $T = 6 \text{ h } 42 \text{ min}$. Il se désintègre en $^{107}_{47}\text{Ag}$ avec émission d'une particule chargée.

1. Écrire l'équation de désintégration sachant que la désintégration du cadmium. **1 pt**
2. De quel type de radioactivité s'agit-il? **0,5 pt**
3. Donner l'expression de la constante radioactive et calculer sa valeur. **1 pt**
4. Calculer le nombre N_0 de noyaux présents au moment de la réception de l'échantillon. **1 pt**
5. Donner l'expression de l'activité à la date t d'un échantillon radioactif contenant $N(t)$ noyaux. **0,5 pt**
6. Calculer l'activité de cet échantillon étudié à la date $t = 12 \text{ h}$. **1,5 pt**
7. Calculer la durée au bout de laquelle l'activité aura diminué des trois quarts. **1,5 pt**