

SCIENCES PHYSIQUES

EXAMEN BLANC

BACCALAUREAT

SESSION 2016



Coefficient : 4

Durée : 3h

SERIE: D

Exercice 1

1. La cathode C d'un oscilloscope électronique émet des électrons avec une vitesse négligeable. Les électrons sont accélérés entre la cathode C et l'anode P. Ils la traversent par l'ouverture O_1 . On établit une différence de potentiel $U_0 = V_P - V_C = 2000 \text{ V}$.

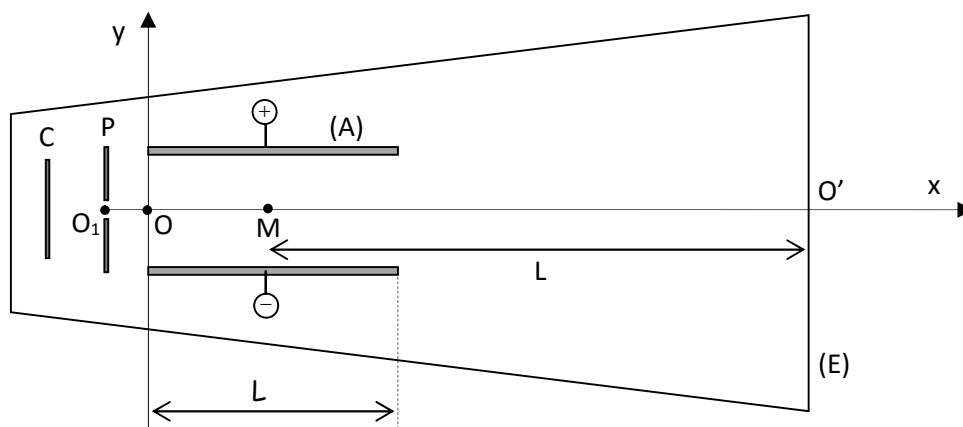
1.1. Déterminer la vitesse V_0 des électrons à leur passage en O_1 . Calculer sa valeur.

1.2. Indiquer, en justifiant votre réponse, la nature de leur mouvement au-delà de P, entre O_1 et O. On admettra que le poids d'un électron est négligeable par rapport aux autres forces appliquées.

2. Les électrons pénètrent en O entre les armatures horizontales A et B d'un condensateur plan. Les armatures, de longueur l , sont distantes de $AB = d$. On établit entre les armatures une tension positive $U = V_A - V_B > 0$.

On donne : $m_{\text{électron}} = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ Kg}$; $q = -e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.

$l = 4 \text{ cm}$; $d = 2 \text{ cm}$; $MO' = L$.



2.1. Représenter sur un schéma le champ électrique E et la force F qui agissent sur les électrons entre les deux armatures.

2.2. Déterminer l'accélération des électrons entre les deux plaques dans le système d'axes (Ox, Oy). Etablir l'équation cartésienne de la trajectoire sous la forme $y = K.x^2$ où K est une constante fonction de U, U_0 et d.

2.3. Exprimer en fonction de l, d et U_0 , la condition sur U pour que les électrons puissent sortir du condensateur AB sans heurter une des armatures.

Calculer cette valeur limite de la tension U.

3. Le faisceau d'électrons arrive ensuite sur un écran fluorescent E situé à la distance L du centre de symétrie M des plaques.

3.1. Exprimer le déplacement Y_m du spot sur l'écran en fonction de U, l, L, d et U_0 .

NB : On peut utiliser la propriété suivante : La tangente à la trajectoire, à la sortie des plaques, passe par le point M.

3.2. On peut obtenir une déviation maximale $Y_m = 4$ cm. Sachant que la valeur de L est $L = 40$ cm, calculer la valeur de U qu'il faut appliquer entre les plaques.

Exercice 2

On considère une solution saturée d'hydroxyde de calcium contenant $2,7.10^{-2}$ mol.L⁻¹

1. 1. Déterminer les molarités des différents ions présents dans la solution et calculer son pH ?

2. Quel volume V_a d'une solution déci molaire d'acide chlorhydrique doit-on ajouter à cette solution pour obtenir une solution finale de pH = 7 ?

3.

3.1 Quel serait le pH_f du mélange final si on ajoutait aux 20 mL de la solution d'hydroxyde de calcium, 100 mL d'une solution centimolaire (10^{-2} mol.L⁻¹) d'acide sulfurique?

3.2 Recenser les espèces chimiques présentes dans le mélange et calculer leur concentration.

4.

4.1 Quel volume d'acide sulfurique aurait-il fallu ajouter pour que le pH du mélange soit égal à 7 ?

Données : Volume molaire dans les conditions de l'expérience : $V_M = 24 \text{ L/mol}$.