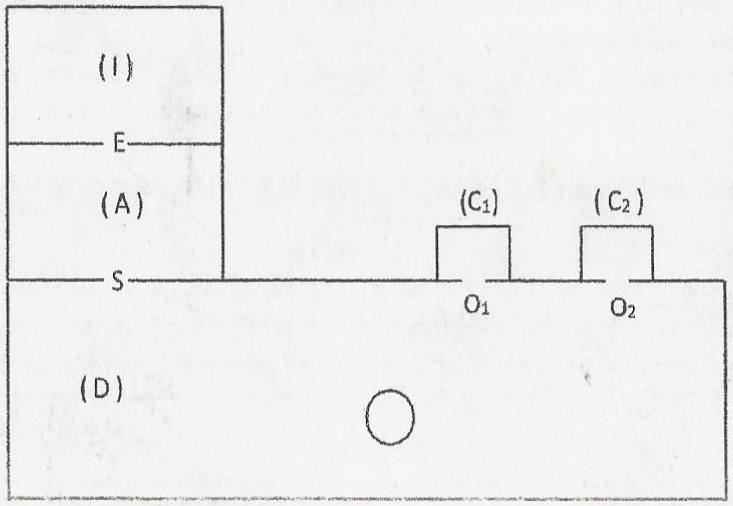
grandprof.net

EXERCICE 15 :

La figure représente une coupe horizontale, vue de dessus d'un spectrographe de masse.

1. Des ions de masse m et de charge q<0 sont produits dans la chambre d'ionisation I avec une vitesse négligeable. Ils entent en E dans l'enceinte A, sous vide, où lis sont accélérés, et lis ressortent en S. Les orifices E et S sont pratiquement ponctuels. On note $U_0 = V_E - V_S$ la différence de potentiel accélératrice. La vitesse des ions reste suffisamment faible pour que les lois de la mécanique classique s'appliquent.
   a) Déterminer le signe de la différence de potentiel U_0.
   b) Exprimer la norme du vecteur vitesse d'un ion à sa sortie en S, en fonction de m,q et U_0.
2. A leur sortie en S, les ions pénètrent dans une seconde enceinte sous vide D, dans laquelle règne un champ magnétique uniforme vertical.
   a) Déterminer le sens du vecteur champ magnétique pour que les ions puissent atteindre le point O_1 ou O_2.
   b) En S, le vecteur vitesse des ions est orthogonal à la droite passant par les points O_1 et O_2. Montrer que la trajectoire d'un ion dans l'enceinte D est plane et que la vitesse est constante. Prouver que la trajectoire est un cercle dont on déterminera le rayon.
3. Le jet d'ions sortant de la chambre d'ionisation est un mélange d'ions $^{79}Br^-$, de masse $m_1=1,3104.10^{-25}$Kg, et d'ions $^{81}Br^-$, de masse $m_2=1,3436.10^{-25}$Kg.
   a) Déterminer le collecteur C_1 ou C_2 qui reçoit les ions de masse m_1.
   b) Calculer la distance entre les entrées O_1 et O_2 des deux collecteurs.
   c) Les quantités d'électricité reçues en une minute par les collecteurs C_1 et C_2 sont respectivement $q_1=-6,60.10^{-8}$C et $q_2=-1,95.10^{-8}$C. Déterminer la composition du mélange d'ions.

Données : $U_0=4,00.10^3$V ; $B=1,00.10^{-1}$T.