

**EXERCICE 27**

Un satellite décrit autour de la terre, supposée sphérique, une orbite circulaire, à vitesse constante, à une altitude  $h$ .

- Déterminer la vitesse linéaire du satellite.  
On donne :  $h=3600\text{km}$  ;  $R=6400\text{km}$  ;  $g_0=10\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$  accélération de la pesanteur à l'altitude zéro.
- Calculer la durée d'un tour.
- A quelle altitude  $h$ , doit graviter un satellite, dans le plan équatorial si l'on veut qu'il reste fixe au-dessous d'une station terrestre (satellite géostationnaire).

**EXERCICE 28**

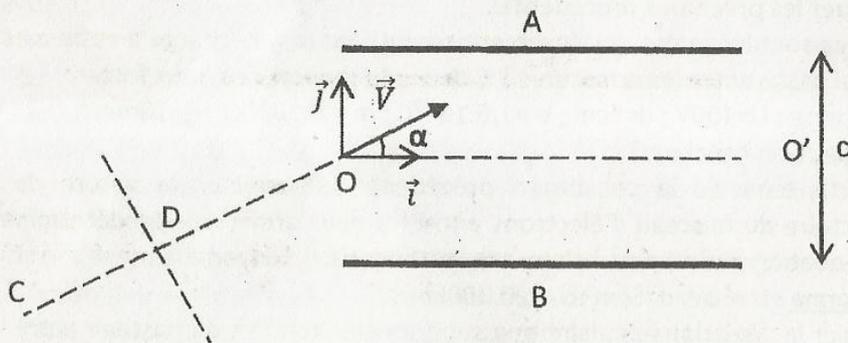
On fait passer par un point O un faisceau d'électrons homocinétiques qui ont même vitesse, de vitesse  $\vec{V}_0$  horizontale, émis dans le vide d'un tube électronique, entre les deux armatures horizontales d'un condensateur plan. Les 2 armatures ont chacune une longueur  $L$  et sont séparées par la distance  $d$ . Le point O est équidistant des 2 armatures entre lesquelles on maintient une différence de potentiel  $U$ , l'armature supérieure étant portée à un potentiel inférieur à celui de l'armature inférieure.

- Préciser les caractéristiques du champ électrique  $\vec{E}$  régnant entre les deux armatures (direction, sens, intensité). Faire un schéma du dispositif et y indiquer les précisions précédentes.
- Quelles sont les forces qui s'exercent sur un électron de charge  $e$  et de masse  $m$ , qui passe entre les armatures ? Calculer le rapport des deux forces.  
On donne :  $U=100\text{V}$  ;  $d=5\text{cm}$  ;  $e=1,6\cdot 10^{-19}\text{C}$  ;  $m=9\cdot 10^{-31}\text{kg}$  ;  $g=10\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$ .  
Que peut-on conclure ?
- Compte tenu de la conclusion précédente, déterminer la nature de la trajectoire du faisceau d'électrons entre les deux armatures en déterminant son équation par rapport à deux axes orthogonaux convenablement choisis ?  
On donne :  $U=10\text{V}$ ,  $d=5\text{cm}$  ;  $V_0=20.000\text{km}\cdot\text{s}^{-1}$ .
- Calculer la déviation angulaire que subit un électron lors du passage entre les armatures, ainsi que sa déviation linéaire  $Y_A$  à la sortie A du condensateur.  
On donne :  $L=0,2\text{m}$ .
- La conclusion tirée au 2) restant valable, établir l'équation de la trajectoire d'un électron à la sortie du condensateur où le champ électrique est nul. On rapportera l'équation par rapport aux axes  $Ox$  et  $Oy$  précisés au 3).

**EXERCICE 29**

Un condensateur plan est constitué de deux plaques parallèles métalliques rectangulaires horizontales A et B de longueur L, séparée par une distance d. On raisonne dans le repère orthonormé direct  $R(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ . Le point O est équidistant des deux plaques. Un faisceau homocinétique de protons, émis en C à vitesse nulle, est accéléré entre les points C et D, situés dans le plan muni du repère  $(O, \vec{i}, \vec{j})$ ; il pénètre en O en formant l'angle  $\alpha$  avec  $\vec{i}$  dans le champ électrique  $\vec{E}$  supposé uniforme du condensateur.

1. Indiquer, en le justifiant, le signe de  $V_D - V_C$ . Calculer en fonction de  $U = |V_D - V_C|$  la vitesse  $V_0$  de pénétration dans le champ électrique uniforme  $\vec{E}$ . Application numérique :  $U = 1000 \text{ V}$ ,  $m = 1,6 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ ,  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ .
2. Indiquer, en le justifiant, le signe de  $V_A - V_B$  tel que le faisceau de protons puisse passer par le point O'. Etablir l'équation de la trajectoire des protons dans le repère  $R(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$  en fonction de U,  $U' = |V_A - V_B|$ ,  $\alpha$  et d.  
Quelle est la nature du mouvement des protons ? Calculer la valeur numérique de  $U'$  qui permet de réaliser la sortie en O' pour  $\alpha = 30^\circ$ .  $L = 20 \text{ cm}$  et de  $d = 7 \text{ cm}$ .
3. Dans le cas où la tension  $U'$  a la valeur précédemment calculée. Déterminer à quelle distance minimale du plateau supérieur passe le faisceau de protons.



**EXERCICE 30**

Un fil fixé à une extrémité A, est enroulé sur un disque, de masse  $m = 1 \text{ kg}$  et de rayon  $r = 0,1 \text{ m}$ . Le disque tombe sans vitesse initiale. Calculer :

- a) l'accélération linéaire de centre C du disque.
- b) la tension T du fil

On donne :  $g = 9,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$

