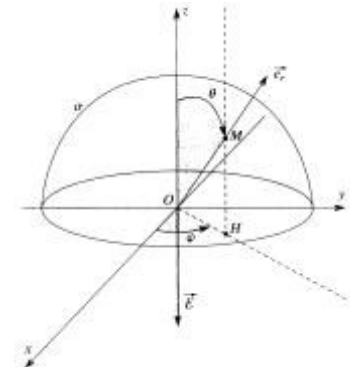


Colle 1 :**1) électrostatique : demi-sphère chargée en surface.**

Calculer le champ électrostatique créé en son centre O par une demi-sphère portant la charge surfacique σ répartie uniformément.

**2) chimie.**

L'airbag est un dispositif de sécurité qui fait appel à deux réactions chimiques de production d'un gaz.

Réaction n°1 : le choc provoque d'abord l'explosion d'une pastille d'azoture de sodium (NaN_3) qui produit du sodium métallique, du diazote gazeux et du dioxygène.

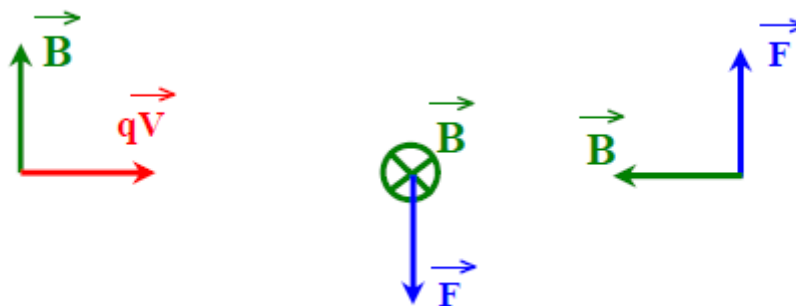
Réaction n°2 : le métal sodium obtenu précédemment réagit sur du nitrate de Potassium (KNO_3) pour donner de l'oxyde de sodium (Na_2O), de l'oxyde de potassium (K_2O) et du diazote.

Ecrire les équations chimiques correspondant aux réactions qui se produisent dans les deux étapes.

3) Force de Lorentz.

On considère une particule q chargée qui arrive à un endroit où règne un champ électrique \vec{E} et un champ magnétique \vec{B} . Exprimer la force de Lorentz exercée sur la particule q .

On considère désormais que $\vec{E} = 0$. Dessiner alors le vecteur manquant dans les trois cas ci-dessous :



Colle 2 :

1) mouvement d'une particule chargée dans un champ E uniforme.

L'exercice a pour but de comparer le mouvement d'une particule chargée traversant un champ électrique et le mouvement d'un projectile lancé horizontalement dans le champ de pesanteur terrestre.

Données : masse de l'électron $m = 9,1 \cdot 10^{-31}$ kg
charge de l'électron $q = -e = -1,6 \cdot 10^{-19}$ C
champ de pesanteur $g = 9,81$ m · s⁻²

Partie A – Déviation d'un faisceau d'électrons dans un champ électrique uniforme

Le champ électrique \vec{E} est créé par un condensateur plan constitué de deux plaques parallèles et horizontales (P_1 et P_2) reliées à un générateur de tension constante U et séparées d'une distance d , comme l'indique la figure 1.

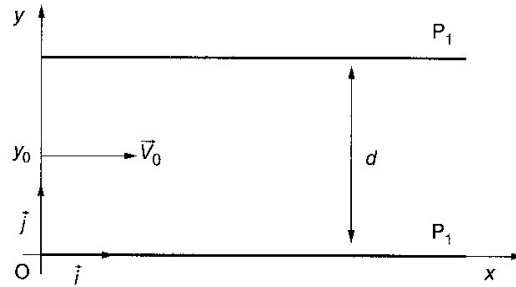


Figure 1

Données :

$U = 205$ V ; $d = 0,040$ m.

Tous les électrons pénètrent dans le champ \vec{E} , supposé uniforme, à l'ordonnée y_0 et sont animés de la même vitesse \vec{v}_0 parallèle aux plaques.

1. Montrer, par un calcul, qu'il est légitime de négliger la force de pesanteur par rapport à la force électrique pour l'électron. 0,5 pt

2. Un électron pénètre dans le champ à l'instant initial ($t = 0$). Établir en citant le théorème utilisé, l'expression vectorielle de son accélération \vec{a}_1 en fonction de e , m et \vec{E} . 0,5 pt

3. On veut que le faisceau soit dévié vers le bas.

a. Reproduire la figure 1 et représenter (sans souci d'échelle) :
– la force qui s'exerce sur la particule à son entrée dans le champ ; 0,25 pt
– le champ électrique. 0,25 pt

b. Quelle est la plaque de plus haut potentiel ? Justifier la réponse. 0,25 pt

4. Équation cartésienne de la trajectoire

a. Donner les composantes du vecteur accélération dans le repère ($O ; \vec{i}, \vec{j}$) indiqué sur la figure 1 et établir les équations horaires du mouvement de la particule dans ce repère. 1 pt

b. Montrer que l'équation cartésienne de la trajectoire est de la forme $y = A_1 x^2 + B_1$ où A_1 et B_1 sont des constantes. 0,5 pt

c. Vérifier que la constante A_1 est liée à la valeur de l'accélération \vec{a}_1 par la relation $A_1 = -\frac{a_1}{2 \cdot v_0^2}$. 0,25 pt

d. Application numérique. Calculer A_1 pour $v_0 = 1,5 \cdot 10^7$ m · s⁻¹. 0,25 pt

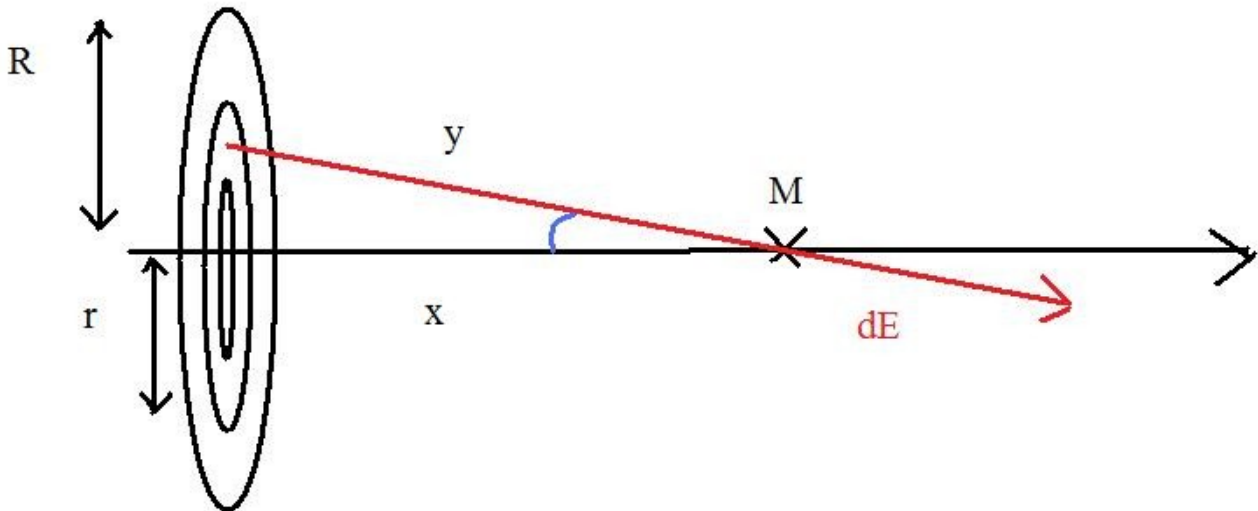
2) chimie.

La combustion du propane (C_3H_8) dans le dioxygène donne du gaz carbonique et de l'eau.

- écrire l'équation chimique correspondante.
- on prépare un mélange constitué de 0,20 mol de propane et de 0,70 mol de dioxygène. Soit x l'avancement de cette transformation, c'est-à-dire la quantité de propane disparu. Exprimer en fonction de x les quantités de matière des différents constituants du système.
- calculer les valeurs dans l'état intermédiaire où $x = 0,1$ mol.
- calculer l'avancement maximal et en déduire le réactif limitant.

Colle 3 :**1) électrostatique.**

On considère un disque de rayon R uniformément chargé en surface avec une charge surfacique σ .



Exprimer le potentiel électrostatique $V(M)$ en un point M de l'axe du disque.

Donner la relation entre le potentiel $V(M)$ et le champ électrostatique $\vec{E}(M)$ créée en M par les charges du disque.

En déduire l'expression du champ $\vec{E}(M)$. (on précisera sa direction dans un premier temps)

2) chimie.

L'éthanol, liquide incolore de formule C_2H_6O brûle dans le dioxygène pur. Il se forme du dioxyde de carbone et de l'eau.

On fait réagir $m = 2,5$ g d'éthanol et un volume $V = 2$ L de dioxygène.

- écrire l'équation chimique de cette réaction.
- décrire l'état initial du système (nombre de moles de chaque composé).
- calculer l'avancement maximal et donner le nom du réactif limitant.
- déterminer la composition, en quantité de matière, du système dans l'état final.

(volume molaire dans les conditions de l'expérience : $25 \text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}$)

Colle 4:

1) chimie.

On considère la réaction : $A(aq) + B(aq) = 2.C(aq) + D(aq)$

Donner l'expression du quotient de réaction Q.

Que devient cette expression si B est l'eau ? Même question si B est un solide ?

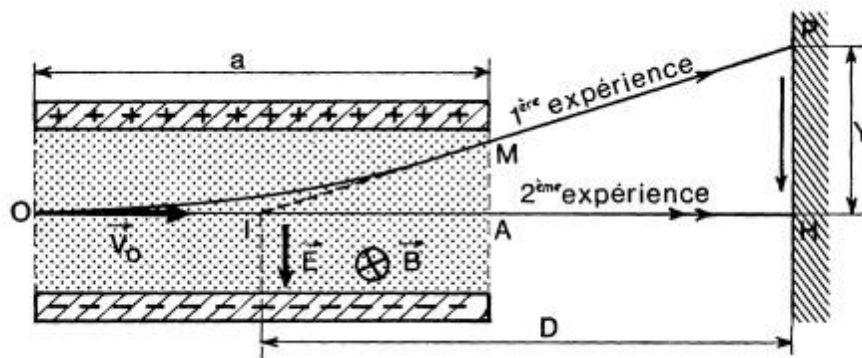
On suppose que B est de l'eau et que D est un précipité. On appelle y l'avancement de la réaction.

On suppose qu'à l'état initial : $[A] = 1.10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$

Déterminer l'expression de Q en fonction de y . Calculer y si la constante d'équilibre vaut $K = 100$.

2) force de Lorentz : mesure de la charge massique de l'électron, expérience de J.J.Thomson (1897).

- On réalise la déviation d'un faisceau d'électrons à l'aide d'un champ électrique \vec{E} , uniforme et indépendant du temps, et on mesure la déviation Y du spot sur l'écran (voir la figure).
- On établit alors, dans la région où règne le champ \vec{E} , un champ magnétique \vec{B} , uniforme et indépendant du temps, perpendiculaire à \vec{E}



. On règle la valeur de B de manière à ce que le spot soit ramené en H.

Etablir l'expression de la charge massique e/m de l'électron en fonction des grandeurs intervenant dans l'expérience.

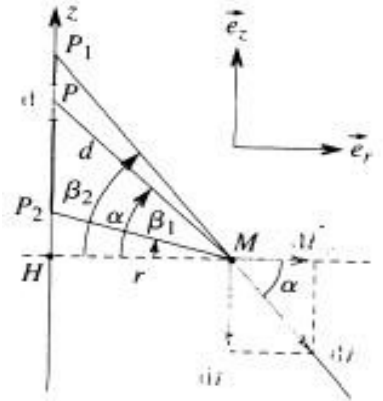
Les mesures les plus récentes réalisées à partir de perfectionnements de cette méthode ou par des méthodes différentes fournissent la valeur : $e/m = 1,7588.10^{11} \text{ C.kg}^{-1}$.

Colle 5:**1) électrostatique : segment chargé.**

Calculer en un point M de coordonnées cylindriques (r, θ, z) le champ électrostatique créé par un segment de l'axe (Oz) , de charge linéique uniforme λ , compris entre les points P1 et P2 d'abscisses z_1 et z_2 , repérés par les angles β_1 et β_2

Discuter la cas du fil rectiligne infini uniformément chargé.

Déterminer le potentiel associé à un fil rectiligne infini portant la charge linéique uniforme λ .

**2) chimie.**

Pour la réaction ci-dessous, écrire l'équation bilan avec les coefficients stoechiométriques appropriés :

- la combustion complète du méthane gazeux dans le dioxygène produit du dioxyde de carbone et de l'eau.
- le fer solide brûle dans du dichlore gazeux. Il se forme un solide : le chlorure de fer III (FeCl_3)