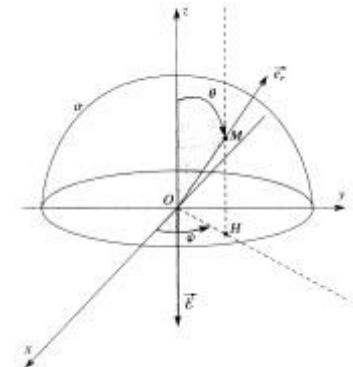


**Colle 1 :****1) électrostatique : demi-sphère chargée en surface.**

Calculer le champ électrostatique créé en son centre O par une demi-sphère portant la charge surfacique  $\sigma$  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 ( $\text{NaN}_3$ ) qui produit du sodium métallique et du diazote gazeux.

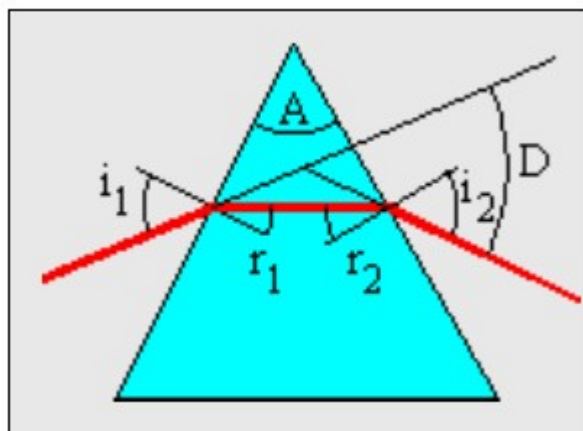
Réaction n°2 : le métal sodium obtenu précédemment réagit sur du nitrate de Potassium ( $\text{KNO}_3$ ) pour donner de l'oxyde de sodium ( $\text{Na}_2\text{O}$ ), de l'oxyde de potassium ( $\text{K}_2\text{O}$ ) et du diazote.

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

**3) optique.**

On considère un prisme d'angle  $A = 40^\circ$  et d'indice  $n = 1,52$ .

Calculer la déviation  $D$  subie par un rayon lumineux dont l'angle d'incidence sur la face d'entrée vaut  $i_1 = 30^\circ$ .



**Colle 2 :****1) électrostatique du vide.**

Deux charges ponctuelles  $+q$  et  $-9.q$  ( $q = 1\mu\text{C}$ ) sont placées en deux points A et B distants de  $a = 16\text{ cm}$ .

Déterminer la position du point M de la droite AB où une charge  $Q = 10\mu\text{C}$  est en équilibre mécanique.

**2) Optique géométrique : le prisme.**

On considère un prisme d'angle  $A = 40^\circ$  et d'indice  $n$ .  
L'angle de déviation minimum vaut  $D_m = 22,6^\circ$ .

Quelle est la relation géométrique entre  $r_1$ ,  $r_2$  et  $A$  (justifier)? .

Quelle est la relation géométrique entre  $i_1$ ,  $i_2$ ,  $D$  et  $A$  ?

Rappeler la relation entre  $i_1$  et  $r_1$  puis la relation entre  $i_2$  et  $r_2$ .

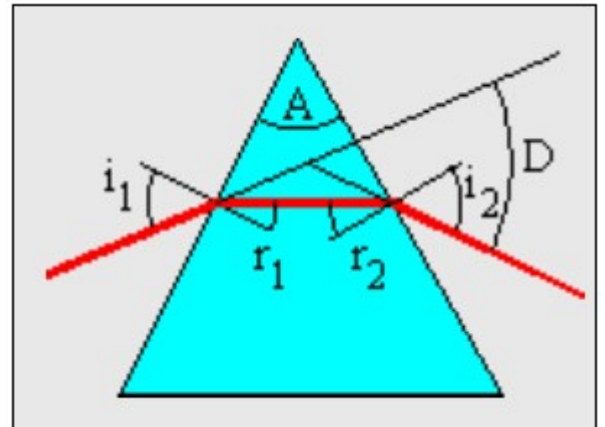
En écrivant les différentielles des quatre équations précédentes, on peut écrire la formule suivante :

$$\frac{dD}{di} = 1 - \frac{\cos i_1 \cos r_1'}{\cos r_1' \cos i_1'}$$

En déduire que  $D$  est minimale pour  $i_1 = i_2$ .

Montrer alors que  $\sin \frac{A + D_m}{2} = n \sin \frac{A}{2}$

et calculer  $n$ .

**3) chimie.**

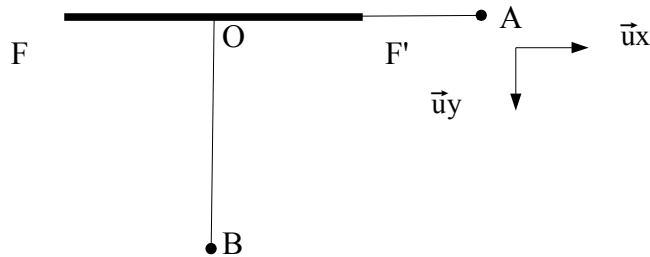
La combustion du propane ( $\text{C}_3\text{H}_8$ ) dans le dioxygène donne du gaz carbonique et de l'eau.

- 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  $x = 0,1\text{ mol}$ .
- calculer l'avancement maximal et en déduire le réactif limitant.

**Colle 3 :****1) électrostatique.**

On considère une distribution linéaire de charges avec la densité constante  $\lambda$  sur une longueur  $FF' = 2.l$  (voir figure).

Calculer le champ électrostatique créée au point A sur Ox, puis au point B sur Oy en fonction de  $\lambda, l$  et de la distance  $OA = OB = a$ .

**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.

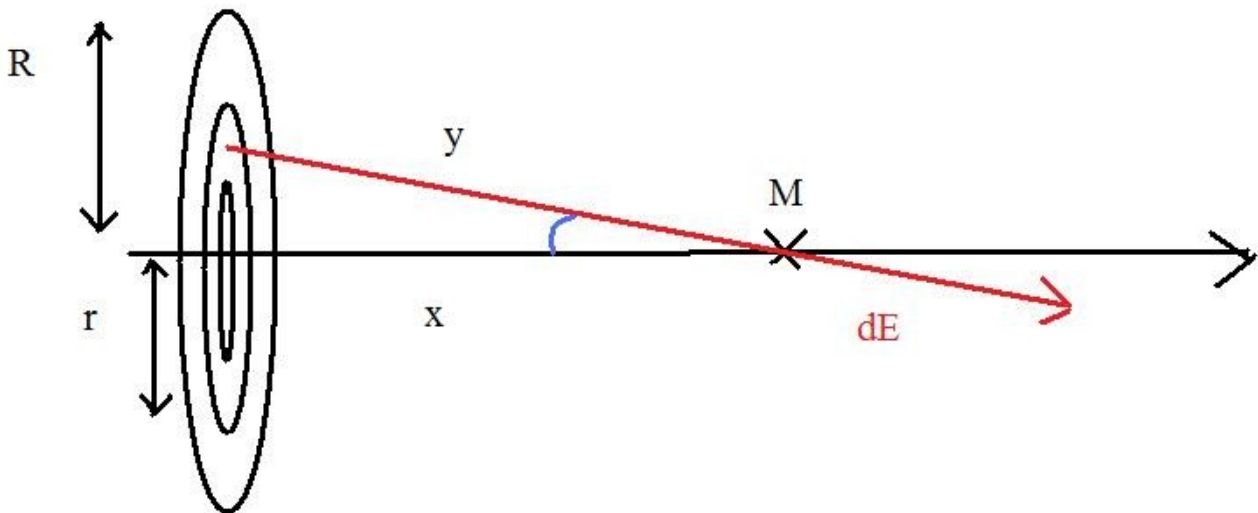
**3) optique : prisme.**

On considère un prisme d'angle  $A = 51^\circ$  et d'indice  $n = 1,52$ .

Déterminer l'angle d'émergence  $i_0$  si le rayon lumineux incident se fait à incidence rasante.

**Colle 4 :****1) électrostatique.**

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



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 5:**

**1) électrostatique.**

Aux sommets ABCD d'un carré de côté  $a = 50$  cm sont placées les charges  $q$ ,  $2q$ ,  $3q$  et  $-q$ . avec  $q = 10 \mu\text{C}$ .

Déterminer les caractéristiques de la force subie par une charge  $Q = -1 \mu\text{C}$  placée au centre du carré.

**2) chimie.**

**Un comprimé d'aspirine**

Une boîte de comprimés effervescents d'aspirine (acide acétylsalicylique) comporte l'information suivante :

COMPOSITION : Acide acétylsalicylique 500 mg, excipient q.s.p. un comprimé en hydrogénocarbonate de sodium.  
Le gaz libéré lors de l'effervescence d'un comprimé est du dioxyde de carbone de formule moléculaire  $\text{CO}_2$ .

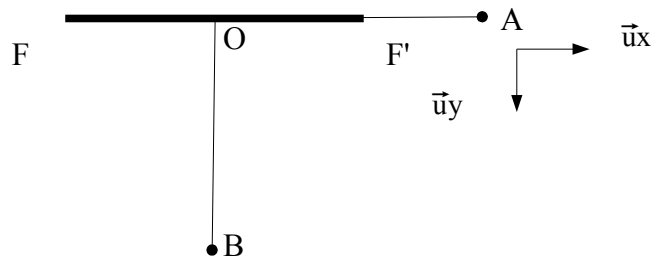
- 1** La formule moléculaire de l'acide acétylsalicylique est  $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$  ; donner sa masse molaire moléculaire.
- 2** Calculer la quantité de matière  $n$  d'acide acétylsalicylique présente dans un comprimé.
- 3** Quel est le nombre réel  $N$  de molécules d'acide acétylsalicylique correspondant ?
- 4** Sur le plateau d'une balance, on pose deux comprimés ainsi qu'un bécher rempli d'eau. La balance affiche une masse totale, notée  $m_i$ , égale à 164,87 g.  
On introduit les comprimés dans l'eau du bécher : la dissolution de l'excipient des comprimés provoque une effervescence ; la valeur de la masse affichée par la balance diminue rapidement et se stabilise à la valeur  $m_f = 164,17$  g.
  - a. Quelle est la masse de dioxyde de carbone  $\text{CO}_2$  libérée par la dissolution des deux comprimés ?
  - b. Calculer la quantité de matière de  $\text{CO}_2$  gazeux libéré lors de l'effervescence.
  - c. Quel est le volume de  $\text{CO}_2$  gazeux libéré, dans le cas où la pression atmosphérique est normale et la température  $25^\circ\text{C}$  ?

**Données :**  $M(\text{C}) = 12,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  ;  $M(\text{H}) = 1,00 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  ;  $M(\text{O}) = 16,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  ;  
 $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$  ; à  $25^\circ\text{C}$  et pression normale  $1,013 \times 10^5 \text{ Pa}$ ,  $V_m = 24,5 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$ .

**Colle 6:****1) électrostatique.**

On considère une distribution linéaire de charges avec la densité constante  $\lambda$  sur une longueur  $FF' = 2.l$  (voir figure).

Calculer le champ électrostatique créée au point A sur Ox, puis au point B sur Oy en fonction de  $\lambda$ ,  $l$  et de la distance  $OA = OB = a$ .

**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 ( $\text{FeCl}_3$ )