

### Chimie (3.5 pts)

Le chrome est préparé par l'aluminothermie à partir de l'oxyde de chrome(III) et de l'aluminium. Il se forme de l'alumine  $Al_2O_3$  et du chrome. Les couples redox mis en jeu sont :  $Cr_2O_3/Cr$  et  $Al_2O_3/Al$ .

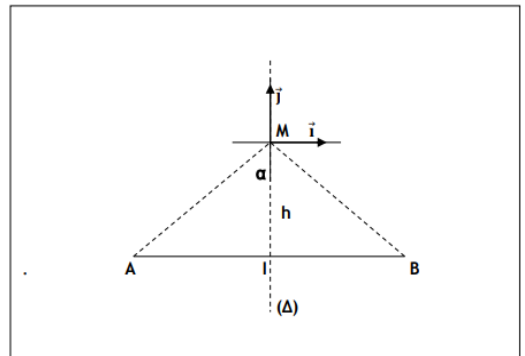
- 1) Ecrire l'équation formelle associée à chaque couple.
- 2) Ecrire l'équation de demi-réaction d'oxydation, de réduction et l'équation bilan de la réaction.
- 3) On mélange une masse  $m=10\text{ g}$  d'oxyde de chrome (III) et  $m_1=5\text{g}$  d'aluminium. Déterminer la composition finale du mélange.

On donne : les masses molaires atomiques des éléments suivants en  $\text{g.mol}^{-1}$

$$M(\text{Cr})=52 ; M(\text{Al})=27 ; M(\text{O})=16$$

### Physique ( 6.5 pts)

On place en deux points A et B séparés par la distance  $2a = 20\text{ cm}$ , deux charges ponctuelles  $q_A = -0,3\ \mu\text{C}$  et  $q_B = 0,3\ \mu\text{C}$ . On désigne par I le milieu du segment [AB], par  $(\Delta)$  la médiatrice de ce segment et par M le point de la droite  $(\Delta)$  situé à la distance  $h = 17,33\text{ cm}$  du point I



- 1)
  - a. Définir une ligne de champ électrique. Représenter le spectre électrique du champ électrique créé par ces deux charges.
  - b. Représenter les vecteurs champs électriques  $\vec{E}_1$  et  $\vec{E}_2$  créés en M, respectivement par la charge  $q_A$  et la charge  $q_B$ .
  - c. Montrer que les vecteurs  $\vec{E}_1$  et  $\vec{E}_2$  ont la même valeur qu'on l'exprimera en fonction de  $q$ ,  $a$ ,  $h$  et la constante  $k$  de la loi de Coulomb ( $q = |q_A| = |q_B|$ ).
  - d. Soit  $\|\vec{E}_{12}\| = \|\vec{E}_1\| = \|\vec{E}_2\|$ , Déduire l'expression de chacun des vecteurs  $\vec{E}_1$  et  $\vec{E}_2$  en fonction de  $\|\vec{E}_{12}\|, \alpha, \vec{i}, \vec{j}$ .
- 2) On désigne par  $\vec{E}(M)$  le vecteur champ électrique créé au point M par les charges  $q_A$  et  $q_B$ .
  - a. Montrer que 
$$\vec{E}(M) = -\frac{2.k.q.a}{(a^2 + h^2)^{\frac{3}{2}}}\vec{j}$$
  - b. Calculer la valeur de  $\vec{E}(M)$ . On donne  $k = 9.10^9\text{ S.I.}$
  - c. En déduire la valeur du vecteur champ électrique  $\vec{E}(I)$  créé par les deux charges  $q_A$  et  $q_B$  au point I