



CONTROLE N°3

Données : Couple ion dichromate/ion chrome : $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{Cr}^{3+}$

Couple ion fer(III)/ion fer(II) : $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$

Ion potassium : K^+ ; ion sulfate SO_4^{2-}

$M(\text{Al}) = 27,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

$V_M = 24,0 \text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}$

Couple alumine/aluminium : $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Al}$; Couple dioxygène/eau : $\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}$

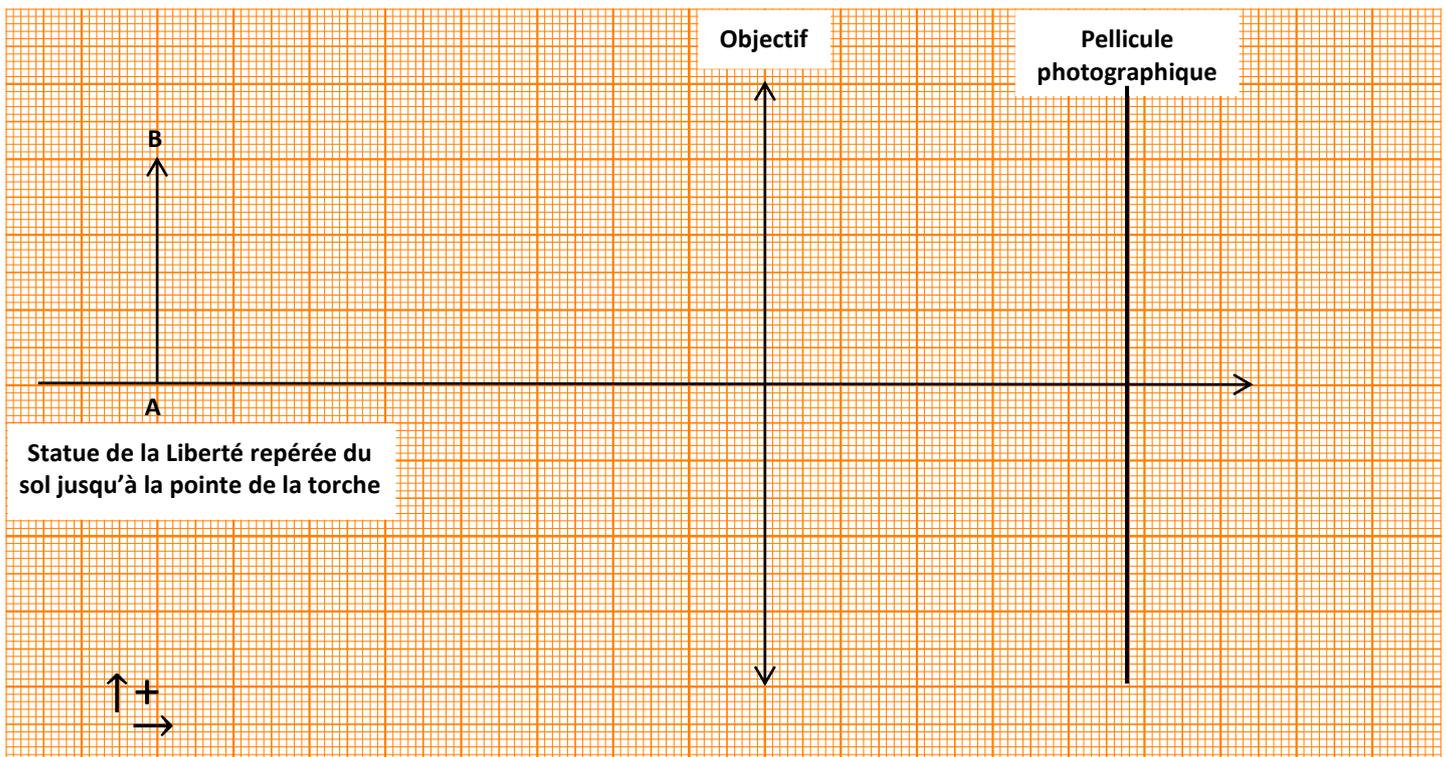
L'air est composé de 80% de diazote et 20% de dioxygène

Un peu de tourisme

La statue de la Liberté, monument célèbre à New York mesure 93,0 mètres du sol jusqu'à la pointe de la torche. Elle fut construite en France et offerte par les français, en signe d'amitié entre les deux nations, pour célébrer le centenaire de la Déclaration d'Indépendance Américaine.



L'appareil photographique qui a réalisé le cliché ci-dessus est constitué d'une pellicule (dimensions $24,0 \text{ mm} \times 36,0 \text{ mm}$, largeur x hauteur) sur laquelle l'image s'est formée, et d'un objectif équivalent à une lentille convergente de distance focale $f' = 5,00 \text{ cm}$. Le photographe se situe à 250 m de la statue de la Liberté. On peut modéliser la prise de vue à l'aide du schéma de situation présenté ci-dessous :



On précise que le schéma n'est pas à l'échelle.

- Déterminer sur le schéma le foyer image F' , le foyer objet F et le centre optique O de la lentille.
- Construire l'image $A'B'$ de la statue de la Liberté modélisée par AB grâce aux 3 rayons particuliers.
- Citer deux adjectifs qui qualifient l'image $A'B'$.
- Montrer qu'en réalité l'image de la statue de la Liberté se forme au voisinage immédiat de F' .
- Calculer le grandissement γ .
- La statue de la Liberté peut-elle apparaître en entier sur la pellicule ? Justifier.



Un peu de réflexion...

- L'ion dichromate réagit avec l'ion fer (II).
 - Ecrire l'équation de la réaction.
 - Quel est le réactif qui est oxydé ? Justifier.
- On verse 1,5 mL de la solution de dichromate de potassium de concentration $0,50 \text{ mol.L}^{-1}$ dans 50 mL de solution de sulfate de fer (II) de concentration $0,10 \text{ mol.L}^{-1}$.

Calculer les concentrations de TOUS les ions présents dans la solution à la fin de la réaction.

On supposera que les ions hydrogène sont en large excès.

- On désire mener une seconde expérience mais pour cela, la solution de dichromate de potassium utilisée précédemment doit être diluée. La nouvelle concentration doit être de $12,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.

Donner le protocole expérimental permettant d'obtenir 100 mL de cette nouvelle solution.



Combustion de l'aluminium

Le métal aluminium brûle dans l'air pour donner de l'alumine Al_2O_3 solide.

L'équation de la réaction est : $4\text{Al} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Al}_2\text{O}_3$

- Justifier qu'il s'agit d'une réaction d'oxydoréduction.
- Quelle est la quantité d'air minimale nécessaire pour brûler 0,54 g d'aluminium ? Justifier.

BONUS :

Retrouver par construction géométrique, la position et la taille de l'objet AB qui donne $A'B'$ comme image.

