



## II. Tableau d'avancement : application à la soudure des rails (6 points)

- **Données** :  $M(\text{Fe}) = 55,8 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$  ;  $M(\text{O}) = 16,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$  ;  $M(\text{Al}) = 27,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$
- L'aluminothermie est un procédé qui utilise la réaction entre l'oxyde de fer  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  et l'aluminium  $\text{Al}$  pour former du fer  $\text{Fe}$  et de l'oxyde de l'aluminium  $\text{Al}_2\text{O}_3$ . Ce procédé permet, par exemple, de souder des rails.
  - L'équation équilibrée de la réaction est :  $\text{Fe}_2\text{O}_3 (\text{s}) + 2 \text{Al} (\text{s}) \longrightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 (\text{s}) + 2 \text{Fe} (\text{s})$
  - On fait réagir selon ce procédé une masse  $m_1 = 798 \text{ g}$  d'oxyde de fer avec une masse  $m_2 = 270 \text{ g}$  d'aluminium métallique.
  - Pour que la soudure des rails soit correcte, le mélange réactionnel doit être dans les proportions stœchiométriques. Le but de l'exercice est de vérifier si cela est le cas.
- 1) Calculer la masse molaire  $M(\text{Fe}_2\text{O}_3)$  de l'oxyde de fer  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ .



- 2) Calculer les quantités de matière  $n_1$  d'oxyde de fer  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  et  $n_2$  d'aluminium.

- 3) Compléter le tableau d'avancement suivant :

équation-bilan		$\text{Fe}_2\text{O}_3 (\text{s})$	+	$2 \text{Al} (\text{s})$	$\longrightarrow$	$\text{Al}_2\text{O}_3 (\text{s})$	+	$2 \text{Fe} (\text{s})$
Etat initial	$x = 0$	$n_1$		$n_2$				
en cours	$x$							
Etat final	$x = x_{\text{max}}$							

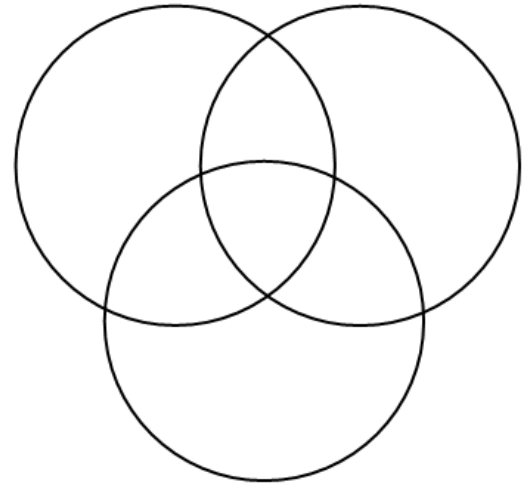
- 4) Déterminer l'avancement maximal  $x_{\text{max}}$ . Détailler votre raisonnement.

- 5) Le mélange est-il stœchiométrique ? Justifier rapidement.

- 6) Calculer la masse  $m(\text{Al}_2\text{O}_3)$  d'alumine formée. Détailler votre raisonnement.

**III. Synthèse additive (2 points)**

- On superpose trois faisceaux colorés de lumières colorées différentes sur un écran blanc. Ces lumières ont une couleur primaire de la synthèse additive.



1) Quelles sont les couleurs primaires de la synthèse additive ?

.....  
.....  
.....  
.....

2) Compléter le schéma de la synthèse additive ci-contre.

**IV. Poivron, quelle est ta couleur ? (4 points)**

- Arnaud éclaire deux poivrons à l'aide d'une source de lumière blanche à la sortie de laquelle il a placé un filtre vert.
- Il invite Isabelle à observer le résultat, similaire à celui de la photographie ci-dessous.



- Arnaud demande à Isabelle de lui indiquer « la couleur réelle » des deux poivrons.

1) Qu'entend Arnaud par « couleur réelle » ?

.....  
.....

2) Lorsqu'Isabelle répond que le poivron de droite est magenta, Arnaud lui répond : «Impossible ». En détaillant le raisonnement, déterminer si Arnaud se trompe lorsqu'il répond cela à Isabelle.

.....  
.....  
.....  
.....

3) Déterminer la couleur du poivron de droite parmi les couleurs possibles d'un poivron : vert, rouge ou jaune. Détailler votre raisonnement.

.....  
.....  
.....  
.....

4) Parmi ces trois couleurs, quelles peuvent être celles du poivron de gauche ? Détailler votre raisonnement.

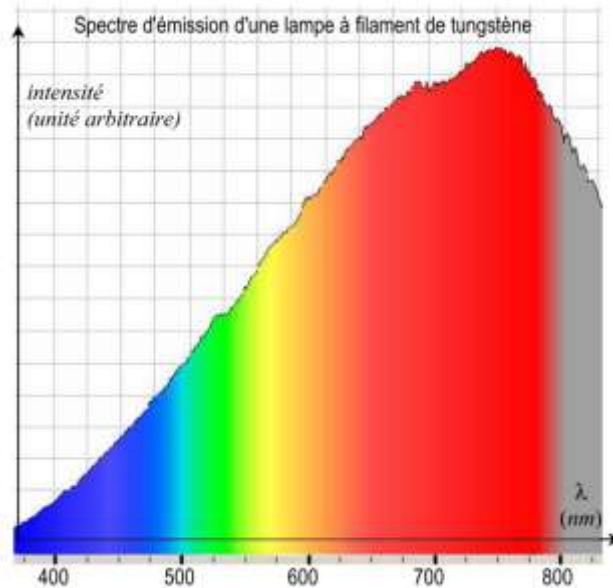
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**V. Loi de Wien (4 points)**

➤ **Données** : Loi de Wien :  $\lambda_{\max} \times T = 2,898 \times 10^{-3} \text{ m.K}$  ; Température du zéro absolu :  $- 273 \text{ }^\circ\text{C}$

**1. Ampoule à filament de tungstène**

- Traversé par un courant électrique, le filament en tungstène d'une ampoule est porté à incandescence. Le spectre de la lumière émise par ce dernier est donné ci-dessous.



**1.1.** A l'aide du spectre, déterminer la température absolue  $T$  atteinte par le filament. Détailler votre raisonnement.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**1.2.** En déduire la température  $\theta$  du filament en  $^\circ\text{C}$ .

.....  
.....

**2. Température de la photosphère d'Orionis**

**2.1.** Sachant que la température de la photosphère de l'étoile  $\delta$  Orionis est de  $35\,000 \text{ K}$ , déterminer la longueur d'onde  $\lambda$  qui possède l'intensité lumineuse la plus élevée dans son spectre.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**2.2.** A quel domaine appartient cette longueur d'onde  $\lambda$  ? Justifier votre réponse.

.....  
.....

**Question Bonus (1 point)**

- « Parfois rouge, parfois jaune, souvent à pois et à Dieu, j'ai un numéro fétiche : le 53 ». Qui suis-je ?

.....  
.....