

**I. Préparation de solutions d'ions cuivre II  $\text{Cu}^{2+}_{(aq)}$  (4 points)**

- On place sur une balance une coupelle plastique puis on tare la balance.  
On dépose 12,5 g de sulfate de cuivre pentahydraté.  
On verse ces 12,5 g dans une fiole jaugée de 100,0 mL à l'aide d'un entonnoir.  
Il faut rincer la coupelle et l'entonnoir avec de l'eau distillée. Remplir aux 2/3 la fiole jaugée.  
Agiter la fiole jaugée jusqu'à dissolution complète du solide.  
Ajuster au trait de jauge avec l'eau distillée. Homogénéiser la solution.  
Verser cette solution dans un bécher.
- Lors de la dilution, la quantité de matière se conserve donc  $n_0$  (quantité prélevée) =  $n$  (dans la solution diluée)  
soit  $C \times V_0 = C' \times V'$  d'où  $V_0 = \frac{C' \times V'}{C} = \frac{0,200 \times 50,0}{0,500} = 20,0 \text{ mL}$
- Le matériel est nécessaire pour prélever ce volume  $V_0 = 20,0 \text{ mL}$  est une pipette munie d'un pipeteur ou d'une poire aspirante.

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

- $M(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 2 M(\text{Fe}) + 3 \times M(\text{O}) = 2 \times 55,8 + 3 \times 16,0 = 159,6 \text{ g.mol}^{-1}$
- $n_1 = \frac{m_1}{M(\text{Fe}_2\text{O}_3)} = \frac{798}{159,6} = 5,00 \text{ mol}$  ;  $n_2 = \frac{m_2}{M(\text{Al})} = \frac{270}{27,0} = 10,0 \text{ mol}$
- Compléter le tableau d'avancement suivant :

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

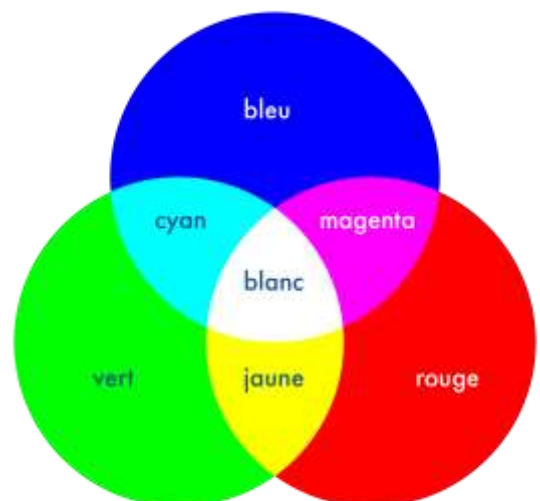
- Hypothèse 1 : Si  $\text{Fe}_2\text{O}_3 (s)$  est le réactif limitant alors  $n_1 - x_{\text{max}} = 0$  soit  $5 - x_{\text{max}} = 0$  donc  $x_{\text{max}} = 5,00 \text{ mol}$ .  
Hypothèse 2 : Si  $\text{Al}_2\text{O}_3 (s)$  est le réactif limitant alors  $n_2 - 2x_{\text{max}} = 0$  soit  $10 - 2x_{\text{max}} = 0$  donc  $x_{\text{max}} = 5,00 \text{ mol}$ .  
Les deux réactifs sont limitants et  $x_{\text{max}} = 5,00 \text{ mol}$
- Le mélange est bien stœchiométrique car les deux réactifs sont consommés dans leur totalité.
- La quantité d'alumine formée est  $n(\text{Al}_2\text{O}_3) = x_{\text{max}} = 5,00 \text{ mol}$   
La masse d'alumine formée est  $m(\text{Al}_2\text{O}_3) = n(\text{Al}_2\text{O}_3) \times M(\text{Al}_2\text{O}_3) = 5,00 \times (2 \times 27,0 + 3 \times 16,0)$   
Soit  $m(\text{Al}_2\text{O}_3) = 510 \text{ g}$

**III. Synthèse additive (2 points)**

- Les couleurs primaires de la synthèse additive sont le rouge, le bleu et le vert.
- Schéma de la synthèse additive ci-contre.

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

- Arnaud entend par « couleur réelle » d'un objet la couleur perçue lorsqu'il est éclairé en lumière blanche.
- Le magenta est la couleur complémentaire du vert. Un objet magenta éclairé en lumière verte sera donc perçue noir. La réponse d'Isabelle est physiquement possible.
- Parmi les couleurs proposées pour le poivron (vert, rouge ou jaune), celui de droite ne peut être ni vert ni jaune car, éclairé en lumière verte, il diffuserait la lumière. Il peut être rouge, car un objet rouge éclairé en lumière verte sera perçu de couleur noire.
- Parmi les couleurs proposées pour le poivron (vert, rouge ou jaune), celui de gauche peut être vert ou jaune, car, éclairé en lumière verte, il diffuserait la lumière verte.



## 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

1.1. L'intensité maximale est pour une longueur d'onde maximale  $\lambda_{\max} \approx 750 \text{ nm}$ .

$$\frac{2,898 \times 10^{-3}}{\lambda_{\max}} = \frac{2,898 \times 10^{-3}}{750 \times 10^{-9}} \text{ soit } T = 3860 \text{ K (avec 3 chiffres significatifs)}$$

1.2. La température  $\theta$  du filament en  $^\circ\text{C}$  est  $\theta = T - 273 = 3590^\circ\text{C}$  (avec 3 chiffres significatifs)

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

2.1. D'après la loi de Wien,  $\lambda_{\max} = \frac{2,898 \times 10^{-3}}{T} = \frac{2,898 \times 10^{-3}}{35\,000}$

$$\lambda_{\max} = 8,28 \times 10^{-8} \text{ m (3 chiffres significatifs acceptés)}$$

2.2.  $\lambda_{\max} = 8,28 \times 10^{-8} \text{ m} = 8,28 \times 10^{-8} \times 10^9 = 82,8 \text{ nm}$

Cette longueur d'onde appartient aux ultraviolets car  $\lambda < 400 \text{ nm}$

### Question Bonus (1 point)

- « *Parfois rouge, parfois jaune, souvent à pois et à Dieu, j'ai un numéro fétiche : le 53* ». Qui suis-je ?  
Je suis la coccinelle (rouge ou jaune ou à pois, bête à bon Dieu, le « 53 » est le numéro de la coccinelle dans 5 films de Walt Disney)

<b>I</b>	<b>1</b>	1	2	3	4	5	6		<b>/12</b>
	<b>2</b>	1	2	3	4				
	<b>3</b>	1	2						
<b>II</b>	<b>1</b>	1	2					CHS-U-CV	<b>/18</b>
	<b>2</b>	1	2	3	4			CHS-U-CV	
	<b>3</b>	1	2	3	4				
	<b>4</b>	1	2	3	4			CHS-U-CV	
	<b>5</b>	1	2						
	<b>6</b>	1	2					CHS-U-CV	
<b>III</b>	<b>1</b>	1	2						<b>/6</b>
	<b>2</b>	1	2	3	4				
<b>IV</b>	<b>1</b>	1	2						<b>/12</b>
	<b>2</b>	1	2	3	4				
	<b>3</b>	1	2	3					
	<b>4</b>	1	2	3					
<b>V</b>	<b>1.1</b>	1	2	3	4			CHS-U-CV	<b>/12</b>
	<b>1.2</b>	1	2						
	<b>2.1</b>	1	2	3	4			CHS-U-CV	
	<b>2.2</b>	1	2						
<b>Bonus</b>	1	2	3					<b>/3</b>	
<b>Total : ...../63</b>									
<b>NOTE (Total/3) : ...../20</b>									