

# Correction sujet Séquence 3 - 28/05/2026

Énoncé: Dose d'ion cuivre

Données:  $V_{\text{solution}} = 100 \text{ ml}$

$C_{\text{solution}} = 1,6 \text{ g/L}$

1. Masse  $m(\text{Cu}_2\text{SO}_4)$  à peser:

$$\text{On a: } m(\text{Cu}_2\text{SO}_4) = C_{\text{solution}} \cdot V_{\text{solution}}$$

$$\text{A.N: } m(\text{Cu}_2\text{SO}_4) = 100 \cdot 10^{-3} \times 1,6$$

$$\underline{m(\text{Cu}_2\text{SO}_4) = 1,6 \cdot 10^1 \text{ g}}$$

2. Nombre d'entités  $N(\text{Cu}_2\text{SO}_4)$ :

$$\text{On a: } N(\text{Cu}_2\text{SO}_4) = n(\text{Cu}_2\text{SO}_4) \cdot N_A$$

$$\text{or: } n(\text{Cu}_2\text{SO}_4) = \frac{m(\text{Cu}_2\text{SO}_4)}{M(\text{Cu}_2\text{SO}_4)}$$

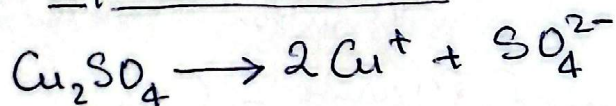
alors:

$$N(\text{Cu}_2\text{SO}_4) = \frac{m(\text{Cu}_2\text{SO}_4)}{M(\text{Cu}_2\text{SO}_4)} \cdot N_A$$

$$\text{A.N: } N(\text{Cu}_2\text{SO}_4) = \frac{1,6 \cdot 10^1 \times 6,02 \cdot 10^{23}}{2 \times 63,5 + 32,1 + 4 \times 16,0}$$

$$\underline{N(\text{Cu}_2\text{SO}_4) = 4,3 \cdot 10^{20}}$$

3. Équation bilan:



4. Nombre d'ion  $\text{Cu}^+$   $N(\text{Cu}^+)$ :

D'après l'équation,

$$N(\text{Cu}^+) = 2 \cdot N(\text{Cu}_2\text{SO}_4)$$

$$\underline{N(\text{Cu}^+) = 2 \times 4,3 \cdot 10^{20}}$$

$$\underline{N(\text{Cu}^+) = 8,6 \cdot 10^{20}}$$

(\*\*) Nombre d'ion  $\text{SO}_4^{2-}$   $N(\text{SO}_4^{2-})$ :

D'après l'équation,

$$N(\text{SO}_4^{2-}) = N(\text{Cu}_2\text{SO}_4)$$

$$\text{A.N: } \underline{N(\text{SO}_4^{2-}) = 4,3 \cdot 10^{20}}$$

(\*\*\*) Nombre d'atomes O  $N(\text{O})$ :

$$\text{On a: } N(\text{O}) = 4 \cdot N(\text{SO}_4^{2-})$$

$$\text{A.N: } N(\text{O}) = 4 \times 4,3 \cdot 10^{20}$$

$$\underline{N(\text{O}) = 17,2 \cdot 10^{20}}$$

5. \* Concentration  $[\text{Cu}^+]$ :

$$\text{On a: } [\text{Cu}^+] = \frac{n(\text{Cu}^+)}{V_{\text{solution}}}$$

or, d'après l'équation bilan,

$$\begin{aligned} n(\text{Cu}^+) &= 2 \cdot n(\text{Cu}_2\text{SO}_4) \\ &= 2 \cdot \frac{m(\text{Cu}_2\text{SO}_4)}{M(\text{Cu}_2\text{SO}_4)} \end{aligned}$$

alors:

$$[\text{Cu}^+] = 2 \frac{m(\text{Cu}_2\text{SO}_4)}{M(\text{Cu}_2\text{SO}_4) \cdot V_{\text{solution}}}$$

$$\text{A.N: } [\text{Cu}^+] = \frac{2 \times 1,6 \cdot 10^1}{223,1 \times 100 \cdot 10^{-3}}$$

$$\underline{[\text{Cu}^+] = 0,014 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}}$$

\*\*\*) Concentration  $[SO_4^{2-}]$ :

$$\text{On a: } [SO_4^{2-}] = \frac{n(SO_4^{2-})}{V_{\text{solution}}}$$

$$\text{or: } n(SO_4^{2-}) = n(Cu_2SO_4) \\ = \frac{m(Cu_2SO_4)}{M(Cu_2SO_4)}$$

alors:

$$[SO_4^{2-}] = \frac{m(Cu_2SO_4)}{M(Cu_2SO_4) \cdot V_{\text{solution}}}$$

A.N:

$$[SO_4^{2-}] = \frac{1,6 \cdot 10^{-1}}{223,1 \times 100 \cdot 10^{-3}}$$

$$[SO_4^{2-}] = \underline{\underline{7,2 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1}}}$$

Énoncé 2: Préparation

Données:  $C = 2,90 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1}$   
 $M = 693,6 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

1) Quantité de matière d'éosine:

$$\text{On a: } C = \frac{n(\text{éosine})}{V_s}$$

$$\text{alors: } \boxed{n(\text{éosine}) = C \cdot V_s}$$

A.N:  $n(\text{éosine}) = 2,90 \cdot 10^{-2} \times 250,0 \cdot 10^{-3}$

$$n(\text{éosine}) = \underline{\underline{7,25 \cdot 10^{-3} \text{ mol}}}$$

2) Masse d'éosine:

$$\text{On a: } \boxed{m(\text{éosine}) = n(\text{éosine}) \cdot M}$$

A.N:  $m(\text{éosine}) = 7,25 \cdot 10^{-3} \times 693,6$

$$m(\text{éosine}) = \underline{\underline{5,03 \text{ g}}}$$

3) Protocole expérimentale:

1° Pesons 5,03 g d'éosine avec une balance,

2° Introduire le solide dans une fiole jaugé de 250 ml,

3° Ajouter de l'eau distillée aux  $\frac{3}{4}$ . Boucher et agiter pour dissoudre le solide

4° Compléter l'eau distillée jusqu'au trait de jauge. Boucher et homogénéiser le mélange.

4) Expression de C en fonction de M et de  $C_m$ :

$$\text{On a: } C = \frac{n_{\text{soluté}}}{V_{\text{solution}}} \quad (1)$$

$$\text{or: } n_{\text{soluté}} = \frac{m_{\text{soluté}}}{M_{\text{soluté}}} \quad (2)$$

(2) dans (1) donne:

$$C = \frac{m_{\text{soluté}}}{V_{\text{solution}}} \cdot \frac{1}{M_{\text{soluté}}}$$

$$\text{comme: } \frac{m_{\text{soluté}}}{V_{\text{solution}}} = C_m$$

$$\text{alors: } C = \frac{C_m}{M_{\text{soluté}}}$$

$$\text{d'où: } \boxed{C_m = M \cdot C}$$

### 5. Concentration molaire:

$$\text{On a: } C_m = \frac{m(\text{éosine})}{V_s}$$

$$\text{A.N: } C_m = \frac{5,03}{250,0 \cdot 10^{-3}}$$

$$\underline{\underline{C_m = 20,1 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}}}$$

### Énoncé 3: Degré d'alcool

Données: degré d'alcool = 12%  
degré d'alcool =  $\frac{V(\text{éthanol}) \times 100}{\text{Volume}(\text{vin})}$

$$\text{Volume } V = 75 \text{ cl.}$$

#### 1) Volume d'éthanol:

$$\text{On a: } V(\text{éthanol}) = \frac{\text{degré}}{100} \cdot V$$

$$\text{A.N: } V(\text{éthanol}) = \frac{12}{100} \times 75$$

$$\underline{\underline{V(\text{éthanol}) = 9,0 \text{ cl}}}$$

#### 2) Masse volumique $\rho(\text{C}_2\text{H}_5\text{O})$ :

$$\text{On a: } d = \frac{\rho(\text{C}_2\text{H}_5\text{O})}{\rho(\text{eau})}$$

$$\text{alors: } \rho(\text{C}_2\text{H}_5\text{O}) = d \cdot \rho(\text{eau})$$

$$\text{A.N: } \rho(\text{C}_2\text{H}_5\text{O}) = 0,79 \times 1,0$$

$$\underline{\underline{\rho(\text{C}_2\text{H}_5\text{O}) = 0,79 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}}}$$

### 3) Masse d'éthanol $m(\text{C}_2\text{H}_5\text{O})$ :

$$\text{On a: } m(\text{C}_2\text{H}_5\text{O}) = \rho(\text{C}_2\text{H}_5\text{O}) \cdot V(\text{éthanol})$$

$$\text{A.N: } m(\text{C}_2\text{H}_5\text{O}) = 0,79 \times 9,0 \cdot 10^1$$

$$\underline{\underline{m(\text{C}_2\text{H}_5\text{O}) = 71 \text{ g}}}$$

### 4. Quantité de matière $n(\text{C}_2\text{H}_5\text{O})$

$$\text{On a: } m(\text{C}_2\text{H}_5\text{O}) = n(\text{C}_2\text{H}_5\text{O}) \cdot M(\text{C}_2\text{H}_5\text{O})$$

$$\text{alors: } n(\text{C}_2\text{H}_5\text{O}) = \frac{m(\text{C}_2\text{H}_5\text{O})}{M(\text{C}_2\text{H}_5\text{O})}$$

$$\text{A.N: } n(\text{C}_2\text{H}_5\text{O}) = \frac{71}{12 \times 2 + 6 \times 1,0 + 16,0}$$

$$\underline{\underline{n(\text{C}_2\text{H}_5\text{O}) = 1,5 \text{ mol}}}$$

### 5. Concentration molaire $C$ :

$$\text{On a: } C = \frac{n(\text{C}_2\text{H}_5\text{O})}{V}$$

$$\text{A.N: } C = \frac{1,5}{75 \cdot 10^{-2}}$$

$$\underline{\underline{C = 2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}}}$$

## Énoncé 4 : Système suspendu

1.

### 1.1. Définition de la masse :

La masse désigne la quantité de matière que contient un corps.

### 1.2. Caractéristiques de $\vec{P}$ :

- x Direction: verticale,
- x Sens: Vers le bas,
- x Intensité:  $P = 75 \times 10$   
 $P = 750 \text{ N}$

x Point d'application: centre de gravité G.

### 1.3. Modélisation du poids $\vec{P}$ :

- x Modélisation caisse / 3,0 cm
- x Centre de gravité /
- x Modélisation de  $\vec{P}$  /
- x Échelle /

## 2. Système étudié: une caisse

• Référentiel: terrestre supposé galiléen

• Bilan des forces :

- $\vec{P}$ , le poids de la caisse,
- $\vec{F}_1$ , la tension du fil lié en P.

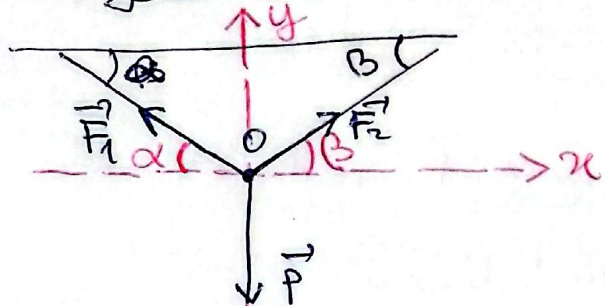
-  $\vec{F}_2$ , la tension du fil lié en N.

• Condition d'équilibre :

$$\vec{P} + \vec{F}_1 + \vec{F}_2 = \vec{0}$$

Détermination de l'angle  $\beta$  :

• Projection sur [Ox] :



$$\text{D'où: } P_x + F_{1x} + F_{2x} = 0$$

$$0 = F_1 \cdot \cos \alpha + F_2 \cdot \cos \beta = 0$$

$$\text{d'où: } F_2 \cdot \cos \beta = F_1 \cdot \cos \alpha \quad (1)$$

• Projection sur [Oy]

$$\text{D'où: } P_y + F_{1y} + F_{2y} = 0$$

$$-P + F_1 \cdot \sin \alpha + F_2 \cdot \sin \beta = 0$$

$$\text{d'où: } F_2 \cdot \sin \beta = P - F_1 \cdot \sin \alpha \quad (2)$$

(1) et (2) permettent d'écrire

$$\frac{F_2 \cdot \sin \beta}{F_2 \cdot \cos \beta} = \frac{P - F_1 \cdot \sin \alpha}{F_1 \cdot \cos \alpha}$$

$$\tan \beta = \frac{P - F_1 \cdot \sin \alpha}{F_1 \cdot \cos \alpha}$$

$$\text{donc: } \beta = \arctan \left( \frac{P - F_1 \cdot \sin \alpha}{F_1 \cdot \cos \alpha} \right)$$

$$\text{A.N: } \beta = \arctan \left( \frac{750 - 500 \cdot \sin 30^\circ}{500 \cdot \cos 30^\circ} \right)$$
$$\beta = 49,1^\circ$$