

CDD	<b>TP 13 : PREPARATION DE SOLUTIONS</b>
Analyses physico-chimiques	
Préparation de solutions	

**Objectifs :**

-- Préparer une solution aqueuse de concentration donnée à partir d'un solide ou d'une solution de concentration connue ou d'une solution de titre massique et de densité connus.

**Compétences travaillées :**

<b>APP</b>	<b>REA</b>	<b>ANA</b>	<b>VAL</b>
------------	------------	------------	------------

Les récipients mesurant un volume n'ont pas tous la même précision : cela influe, par exemple, sur la connaissance de la concentration.

Dans la suite, la masse volumique de l'eau à 20°C est prise égale à  $\rho = 0,998\ 16\ \text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ .

**1 – Expérience préliminaire**

- A l'aide d'une balance de précision, peser un bécher vide possédant une graduation 100 mL.
- Le peser de nouveau, après l'avoir rempli d'eau jusqu'à cette graduation, et en déduire la masse d'eau.
- Faire de même avec une éprouvette et une fiole jaugée.

**Questions**

1. Calculer, pour chacun des récipients, l'écart relatif entre la masse d'eau mesurée et la masse d'eau attendue.
2. Calculer la moyenne des écarts relatifs obtenus par la classe pour chaque récipient : en déduire lequel permet de mesurer des volumes avec la meilleure précision.

(**Rappels :** Classe A : tolérance < 0,2% sur le volume indiqué ; Classe AS : tolérance identique à la classe A mais à écoulement rapide ; Classe B : tolérance < 0,5% sur le volume indiqué.)

**2 – Préparation de solutions par dissolution et par dilution**

- a. Proposer un protocole pour préparer **100,0 mL** d'une solution  $S_1$  de sulfate de cuivre de concentration  $c_1$  la plus proche possible de **0,100 mol.L<sup>-1</sup>** à partir de sulfate de cuivre pentahydraté  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}_{(s)}$ .
- b. Ecrire ensuite un protocole permettant de réaliser, par dilution à partir de  $S_1$ , une solution  $S_2$  de concentration  $c_2$  vingt fois plus faible.
- c. On souhaite finalement préparer **250,0 mL** de solution d'acide chlorhydrique de concentration  **$C = 0,20\ \text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$** , à partir d'une solution commerciale de densité  **$d = 1,17$**  et de titre de pureté  **$\tau = 35\%$**  Proposer le protocole expérimental.

Réaliser ces 3 solutions en suivant vos protocoles.

**Questions**

1. Calculer l'incertitude  $U(c_1)$  avec laquelle  $c_1$  est connue sachant que  $\left(\frac{U(c_1)}{c_1}\right)^2 = \left(\frac{U(m)}{m}\right)^2 + \left(\frac{U(M)}{M}\right)^2 + \left(\frac{U(V)}{V}\right)^2$  où  $m$  est la masse de sulfate de cuivre pesée,  $M$  sa masse molaire et  $V$  le volume de la solution.

(Rappels :  $U(m) = \frac{1\ \text{digit}}{\sqrt{12}} \times 2$  et  $U(V) = \frac{\text{indication constructeur}}{\sqrt{3}} \times 2$  pour un niveau de confiance de 95% . On pourra considérer que  $U(M) = 0,01\ \text{g/mol}$  )

2. Calculer l'incertitude  $U(c_2)$  sur la concentration  $c_2$  sachant que  $\left(\frac{U(c_2)}{c_2}\right)^2 = \left(\frac{U(c_1)}{c_1}\right)^2 + \left(\frac{U(V_1)}{V_1}\right)^2 + \left(\frac{U(V_2)}{V_2}\right)^2$  où  $V_1$  est le volume de solution mère prélevé et  $V_2$  le volume de solution fille préparé.

3. Si  $S_2$  avait été préparée par pesée, quelle masse de solide aurait-il fallu peser ? Calculer l'incertitude  $U(c_2)$  dans ce cas.

4. Commenter les deux modes de préparation de la solution  $S_2$  au regard des incertitudes trouvées.