

Spectrophotomètre (ECE)

Énoncé

Les propositions suivantes ne sont aucunement prescriptives. Il convient d'ajuster cette base en fonction de la progression pédagogique choisie, du matériel disponible, de la séquence pédagogique à construire, du niveau de maîtrise par les élèves de l'outil informatique, etc.

Exemples de consignes pour les élèves :

1. Proposition d'un protocole expérimental et modification d'un programme (compétence Analyser).

Proposer un protocole expérimental permettant d'afficher sur l'écran de l'ordinateur la mesure de la concentration molaire inconnue d'une solution aqueuse de sulfate de cuivre ($\text{Cu}^{2+}_{(\text{aq})} + \text{SO}_4^{2-}_{(\text{aq})}$) donnée par le professeur. Ce protocole utilisera entre autres le résultat de la modélisation obtenue dans la séance précédente.

APPEL N° 1

APPELER LE PROFESSEUR POUR LUI PRESENTER VOTRE PROPOSITION OU EN CAS DE DIFFICULTE

2. Mise en œuvre d'un protocole expérimental imaginé (compétence Réaliser).

Mettre en œuvre le protocole expérimental proposé.

APPEL N° 2

APPELER LE PROFESSEUR POUR LUI PRESENTER LA MISE EN ŒUVRE DU PROTOCOLE EXPERIMENTAL OU EN CAS DE DIFFICULTE

3. Validation de la réalisation expérimentale avec sa programmation (compétence Valider).

3.1. La valeur de la concentration molaire de la solution aqueuse d'une solution aqueuse de sulfate de cuivre ($\text{Cu}^{2+}_{(\text{aq})} + \text{SO}_4^{2-}_{(\text{aq})}$) donnée par le professeur est $C = \dots \text{mol.L}^{-1}$. Le protocole imaginé est-il valide ?

3.2. Le dispositif réalisé peut-il être utilisé pour n'importe quelle solution aqueuse de sulfate de cuivre ($\text{Cu}^{2+}_{(\text{aq})} + \text{SO}_4^{2-}_{(\text{aq})}$) ? Argumenter.

3.3. Le dispositif réalisé peut-il être utilisé pour d'autres solutions aqueuses colorées ? Argumenter.

APPEL N° 3

APPELER LE PROFESSEUR POUR LUI PRESENTER VOTRE REFLEXION OU EN CAS DE DIFFICULTE

Exemples d'aides pour la programmation et la réalisation :

- **Des parties 1 et 2 (Arduino®).**

- On place une cuve de solution aqueuse de sulfate de cuivre ($\text{Cu}^{2+}_{(\text{aq})} + \text{SO}_4^{2-}_{(\text{aq})}$) de concentration molaire inconnue entre la source laser et la photodiode.
- Dans le programme Arduino® fourni, saisir quelques lignes supplémentaires permettant de déclarer la concentration molaire, puis de calculer C connaissant N , puis d'afficher une phrase du type « la concentration molaire en sulfate de cuivre est de ... mol/L ».

```
int tension=A0;
int N=0;
float concentration=0;

void setup() {
  pinMode(tension, INPUT);
  Serial.begin(9600);
}

void loop() {
  N=analogRead(tension);
  concentration=1.645-0.5*log10(N);
  Serial.print("La concentration molaire en sulfate de cuivre est de ");
  Serial.print(concentration);
  Serial.println(" mol/L");
  delay(5000);
}
```

- **De la partie 3.**

- Un calcul d'écart relatif est possible pour valider le protocole expérimental imaginé.
- La sensibilité S du dispositif n'est pas la même pour toutes les valeurs de la concentration molaire C .
- L'étalonnage réalisé, via la modélisation, n'est valable que pour les solutions de sulfate de cuivre. Que faudrait-il faire pour mesurer la concentration molaire C de solutions aqueuses colorées d'autres natures (couleurs / solutés) ?