

CLASSE : Terminale

EXERCICE 2 : 4 points

VOIE : ☒ Générale

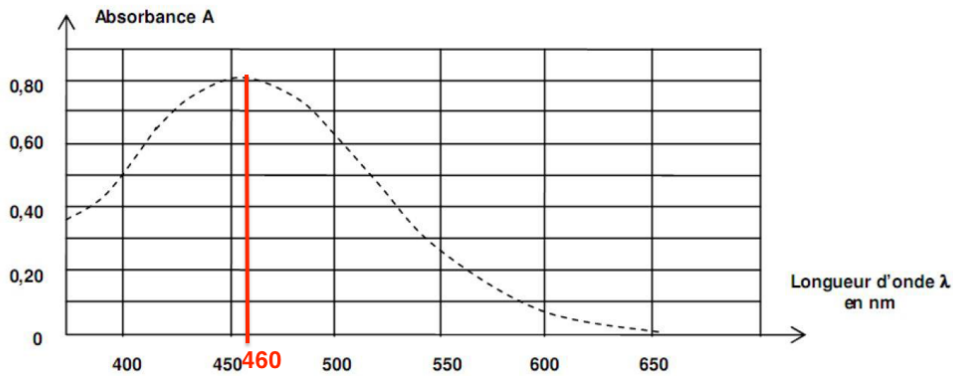
ENSEIGNEMENT : physique-chimie

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 0h42

CALCULATRICE AUTORISÉE : ☒ Oui sans mémoire, « type collègue »

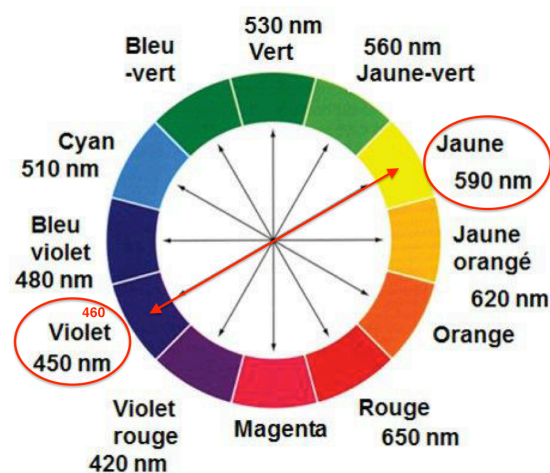
### EXERCICE 2 Analyse d'un sol

#### PARTIE A : Étude de la réaction mise en jeu



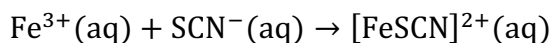
A.1.

$$\lambda_{\max} = 460 \text{ nm}$$



La solution contenant des ions thiocyanatofer (III) absorbe dans le violet, sa couleur est la couleur complémentaire : la solution contenant des ions thiocyanatofer (III) est jaune.

A.2.1.



$$Q_r = \frac{[\text{FeSCN}]^{2+}}{[\text{Fe}^{3+}] \times [\text{SCN}^{-}]}$$

$$Q_{r,0} = \frac{[\text{FeSCN}]^{2+}_0}{[\text{Fe}^{3+}]_0 \times [\text{SCN}^{-}]_0}$$

Or à l'instant initial :  $[\text{FeSCN}]^{2+}_0 = 0 \text{ mol. L}^{-1}$

$$Q_{r,0} = \frac{0}{[\text{Fe}^{3+}]_0 \times [\text{SCN}^{-}]_0}$$

$$Q_{r,0} = 0$$

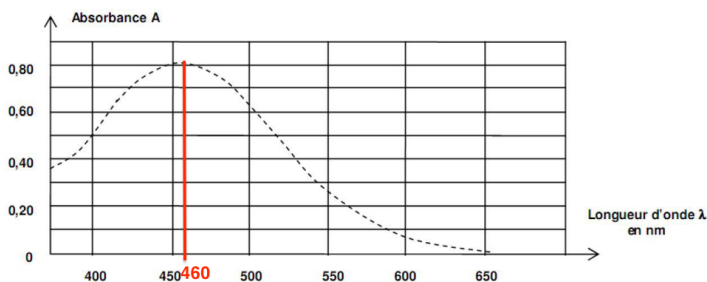
### A.2.2.

$Q_{r,0} < K$  : le sens d'évolution spontané de la transformation est le sens direct.

## PARTIE B : Analyse d'un échantillon

### B.1. Gamme d'étalonnage

#### B.1.1.



Pour réaliser les mesures d'absorbance on règle le spectrophotomètre sur la longueur d'onde au maximum de l'absorbance :  $\lambda_{\max} = 460 \text{ nm}$

#### B.1.2.

Lors d'une dilution, la quantité de matière se conserve :

$$n_m = n_5$$

$$C_m V_m = C_5 V_5$$

Avec :

- $V_m = V_i$  : un volume  $V_i$  de la solution mère  $S_m$
- $V_5 = V_f$  : Chacune de ces solutions, de volume total  $V_f = 50,0 \text{ mL}$ , contient

$$C_m V_i = C_5 V_f$$

$$V_i = \frac{C_5 V_f}{C_m}$$

$$V_i = \frac{2,0 \times 10^{-4} \times 50,0 \times 10^{-3}}{2,0 \times 10^{-3}}$$

$$V_i = 5,00 \times 10^{-3} \text{ L}$$

$$V_i = 5,0 \text{ mL}$$

Protocole :

- Verser la solution mère dans un bécher
- Prélever à l'aide d'une pipette jaugée  $V_i = 5,0 \text{ mL}$  de la solution mère
- Introduire  $V_s$  dans une fiole jaugée  $V_f = 50,0 \text{ mL}$
- Ajouter de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge
- Homogénéiser la solution

Liste du matériel nécessaire :

- un bécher
- d'une pipette jaugée  $V_i = 5,0 \text{ mL}$  avec une poire à pipeter
- une fiole jaugée  $V_f = 50,0 \text{ mL}$

### B.1.3.1.

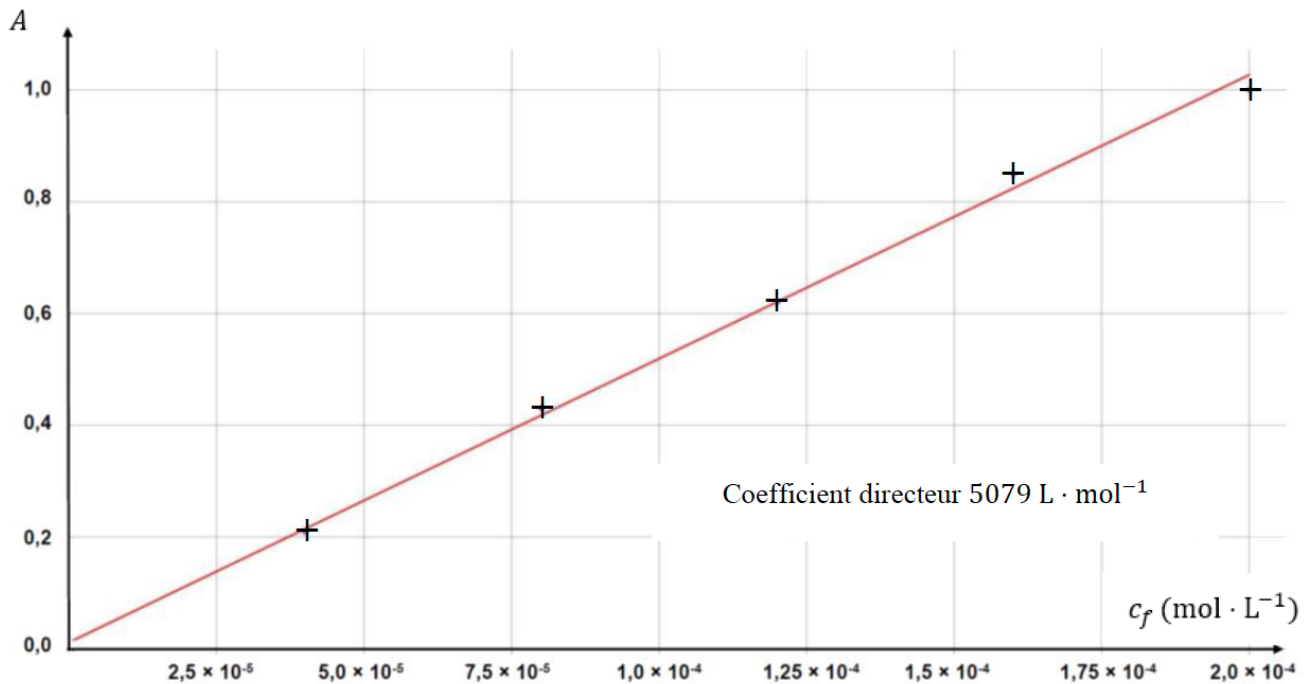
Loi de Beer-Lambert :

$$A = K \times C$$

Avec

- A l'absorbance sans unité
- K le coefficient de proportionnalité en  $L \cdot mol^{-1}$
- C la concentration en  $mol \cdot L^{-1}$

### B.1.3.2.



**Figure 1** : Courbe d'étalonnage

Le graphique est une droite passant par l'origine : A et C sont proportionnel ainsi  $A=KC$  . La loi de Beer Lambert est vérifiée.

## B.2. Dosage de la solution S

### B.2.

$$A = K \times C$$

$$K \times C = A$$

$$C = \frac{A}{K}$$

L'absorbance de l'échantillon S mesurée dans les mêmes conditions que pour les solutions étalons est  $A=0,70$  et Figure 1 : Coefficient directeur  $5079 L \cdot mol^{-1}$ .

$$C = \frac{0,70}{5079}$$

$$C = 1,4 \times 10^{-4} \text{ mol. L}^{-1}$$

Une solution aqueuse S préparée comme suit :

- on introduit dans une fiole jaugée de 50,0 mL un volume  $V_0 = 25,0$  mL d'un échantillon d'eau prélevé d'une nappe phréatique ;

L'eau prélevé d'une nappe phréatique est donc diluée 2 fois pour obtenir la solution aqueuse S.

$$C_{\text{nappe}} = 2C$$

$$C_{\text{nappe}} = 2 \times 1,4 \times 10^{-4}$$

$$C_{\text{nappe}} = 2,8 \times 10^{-4} \text{ mol. L}^{-1}$$

$$n_{\text{Fe}^{3+}} = \frac{m_{\text{Fe}^{3+}}}{M_{\text{Fe}^{3+}}}$$

$$\frac{m_{\text{Fe}^{3+}}}{M_{\text{Fe}^{3+}}} = n_{\text{Fe}^{3+}}$$

$$m_{\text{Fe}^{3+}} = n_{\text{Fe}^{3+}} \times M_{\text{Fe}^{3+}}$$

Or

$$n_{\text{Fe}^{3+}} = C_{\text{nappe}} \times V$$

$$m_{\text{Fe}^{3+}} = C_{\text{nappe}} \times V \times M_{\text{Fe}^{3+}}$$

$$m_{\text{Fe}^{3+}} = 2,8 \times 10^{-4} \times 1,0 \times 55,8$$

$$m_{\text{Fe}^{3+}} = 1,6 \times 10^{-2} \text{ g}$$

$$m_{\text{Fe}^{3+}} = 16 \text{ mg}$$

Un litre d'eau de la nappe phréatique contient une masse d'ions  $\text{Fe}^{3+}(\text{aq})$  de 16 mg.