

CLASSE : Terminale

VOIE : ☒ Générale

DURÉE DE L'EXERCICE : 1h35

EXERCICE 1 : 9 points

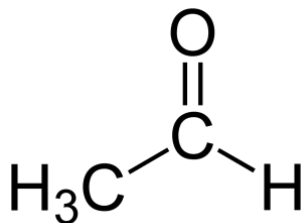
ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ : PHYSIQUE-CHIMIE

CALCULATRICE AUTORISÉE : ☒ Oui « type collège »

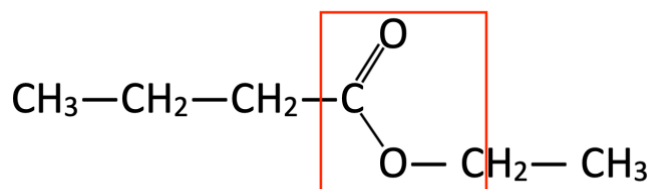
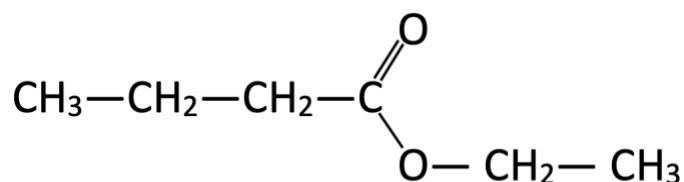
EXERCICE 1 : Certification d'un vin

1. Composition d'un vin

Q.1.



Q.2.



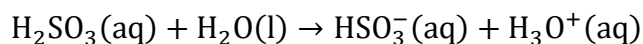
Famille fonctionnelle associée : Ester

Q.3.

Butanoate d'éthyle.

2. Différentes formes prises par le dioxyde de soufre dans le vin

Q.4.



Q.5.

$$K_A = \frac{[\text{A}^-]_{\text{eq}} \times [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{eq}}}{[\text{HA}]_{\text{eq}} \times c^0}$$

$$K_{A1} = \frac{[\text{HSO}_3^-]_{\text{eq}} \times [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{eq}}}{[\text{H}_2\text{SO}_3]_{\text{eq}} \times c^0}$$

Q.6.

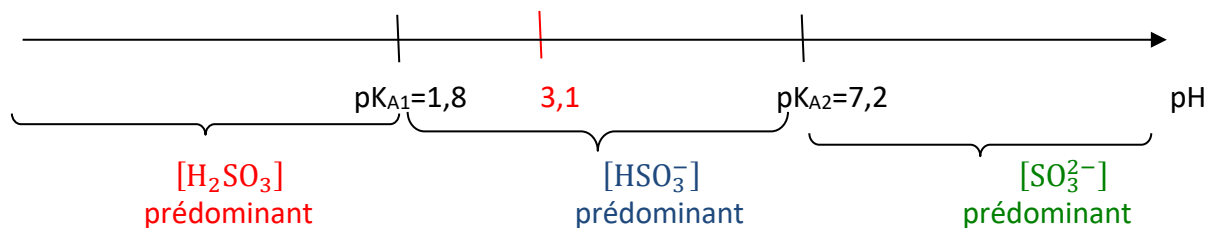
L'espèce chimique HSO_3^- est la base du couple : $\text{H}_2\text{SO}_3(\text{aq})/\text{HSO}_3^-(\text{aq})$

L'espèce chimique HSO_3^- est l'acide du couple : $\text{HSO}_3^-(\text{aq})/\text{SO}_3^{2-}(\text{aq})$

Ainsi, l'espèce chimique HSO_3^- est amphotère.

Q.7.

Diagramme de prédominance :



Q.8.

D'après le diagramme de prédominance, pour un vin dont le pH vaut 3,1, l'espèce soufrée prédominante est HSO_3^- .

3. Titrage colorimétrique du dioxyde de soufre total par une solution de diiode

Partie 1 : vérification de la concentration de la solution titrante

Q.9.

On souhaite diluer 10 fois, ainsi le facteur de dilution est 10 : le volume de la solution fille est 10 fois plus grand que le volume de la solution mère.

Protocole expérimental :

- On prélève le volume $V_m=10,0$ mL à l'aide d'une pipete jaugée de 10,0 mL
- On introduit $V_m=10,0$ mL dans une fiole jaugée de volume $V_f=100,0$ mL
- On complète avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge et on homogénéise.

Q.10.

La longueur d'onde pertinente pour laquelle les mesures d'absorbance seront réalisées est celle pour laquelle l'absorbance est maximale : $\lambda_{\text{max}} = 475 \text{ nm}$

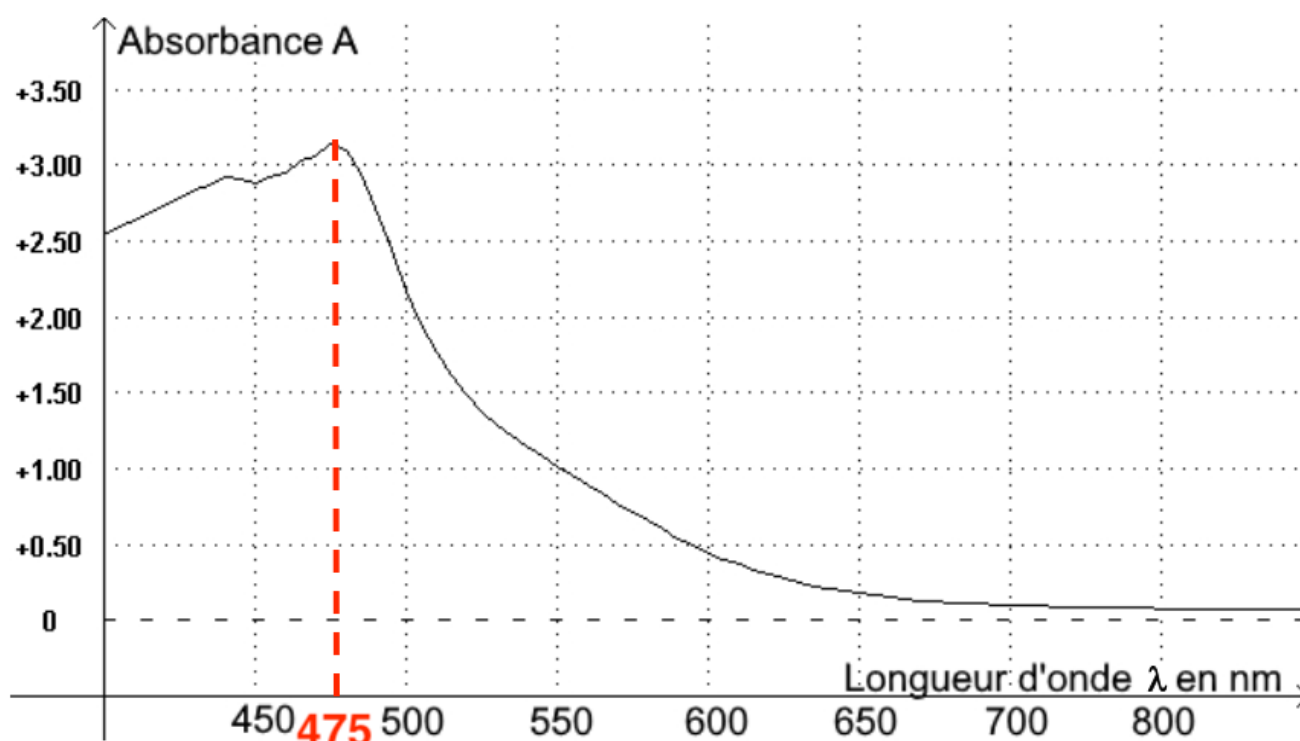


Figure 1 : spectre d'absorption de la solution diluée S_1 de diiode

Q.11.

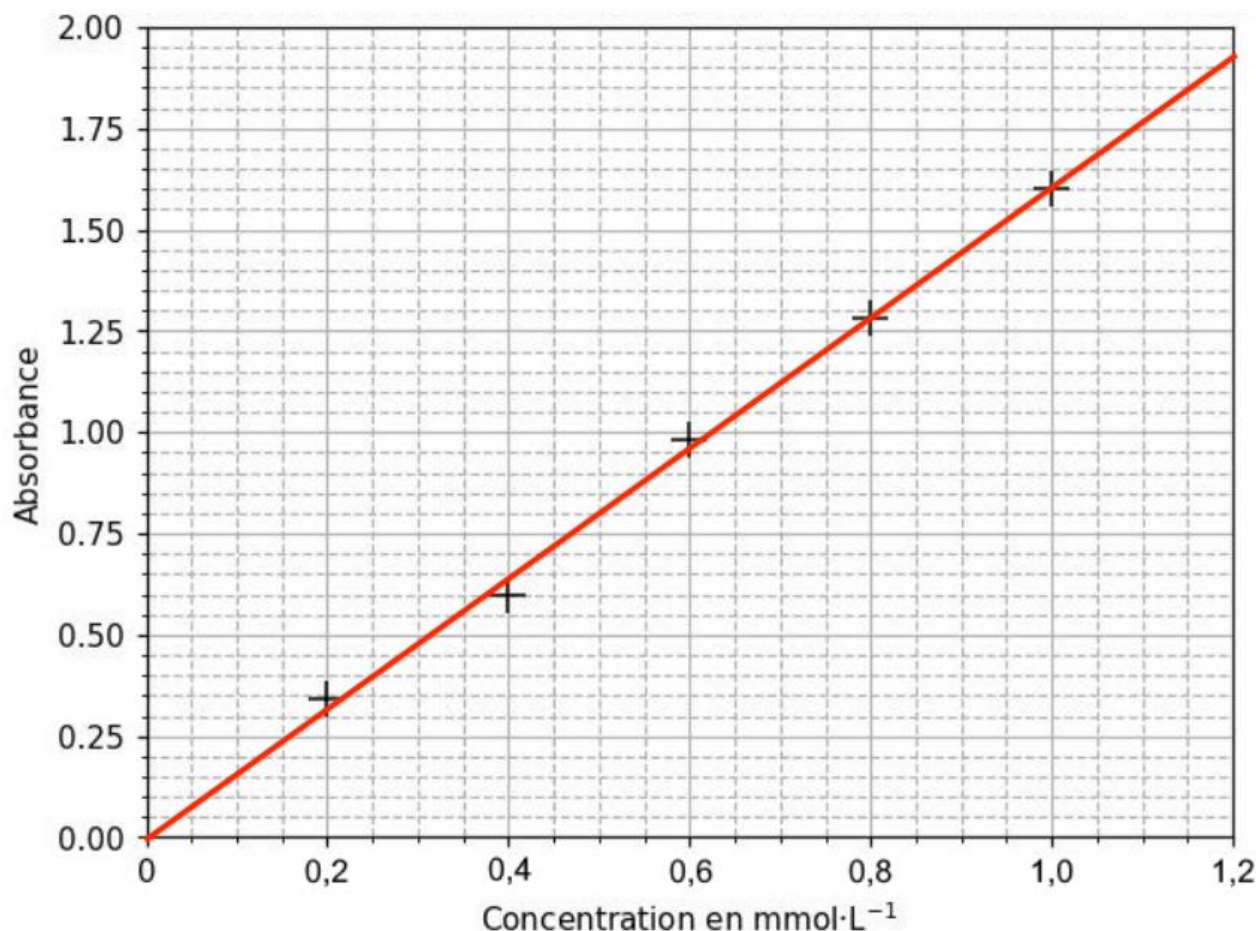


Figure 2 : évolution de l'absorbance en fonction de la concentration en diode

L'évolution de l'absorbance en fonction de la concentration en diode peut être modélisée par une droite passant par l'origine.

Ainsi l'absorbance A est proportionnelle à C : $A=KC$.

Les solutions étalons de diode peuvent donc être modélisées par la loi de Beer-Lambert.

Q.12.

Graphiquement, pour $A_1 = 0,80$,
 $C_1=0,50$ mmol.L⁻¹.

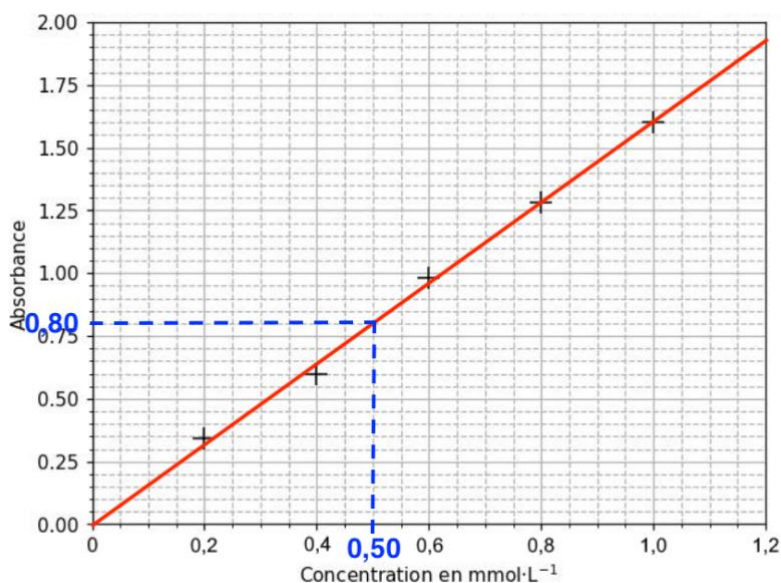


Figure 2 : évolution de l'absorbance en fonction de la concentration en diode

Partie 2 : titrage colorimétrique du dioxyde de soufre total

Q.13.

- 1 : Burette graduée
- 2 : Diode
- 3 : Barreau aimanté
- 4 : Dioxyde de soufre

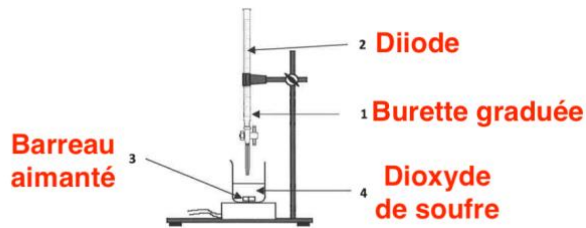
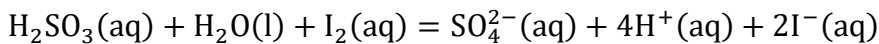
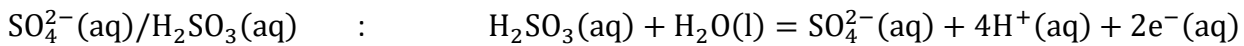
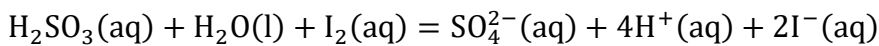


Figure 3 : schéma du dispositif expérimental du titrage

Q.14.



Q.15.



A l'équivalence, les réactifs sont introduits dans les proportions stœchiométriques :

$$\frac{n_0(\text{H}_2\text{SO}_3(\text{aq}))}{1} = \frac{n_E(\text{I}_2(\text{aq}))}{1}$$
$$n_0(\text{H}_2\text{SO}_3(\text{aq})) = n_E(\text{I}_2(\text{aq}))$$

Q.16.

$$n_0(\text{H}_2\text{SO}_3(\text{aq})) = n_E(\text{I}_2(\text{aq}))$$

$$C_2 \times V_2 = C_1 \times V_e$$

$$C_2 = \frac{C_1 \times V_e}{V_2}$$

$$C_2 = \frac{5,0 \times 10^{-4} \times 9,9}{10,0}$$

$$C_2 = 5,0 \times 10^{-4} \text{ mol. L}^{-1}$$

Calculons la concentration massique :

$$C_m = C_2 \times M$$

$$C_m = 5,0 \times 10^{-4} \times 82,1$$

$$C_m = 4,1 \times 10^{-2} \text{ g. L}^{-1}$$

$$C_m = 41 \text{ mg. L}^{-1}$$

Le taux de dioxyde de soufre total présent dans le vin pour différents labels doit être inférieur aux valeurs suivantes :

- 150 mg. L⁻¹ pour la Certification AB
- 170 mg. L⁻¹ pour la Certification Terra Vitis
- 90 mg. L⁻¹ pour la Certification Demeter

Le taux de dioxyde de soufre total présent dans le vin est inférieur à toutes ces valeurs. Ainsi, le vigneron peut prétendre obtenir toutes les certifications (AB, Terra Vitis et Demeter).