

## CORRECTION DEVOIR SURVEILLÉ – SPECTROSCOPIES

**Exercice 1**

1. Les limites de longueur d'onde du domaine visible sont :

- ☐ 40-80 nm      ☒ 400-800 nm      ☐ 400-800  $\mu\text{m}$

2. Les longueurs d'onde du domaine infrarouge sont :

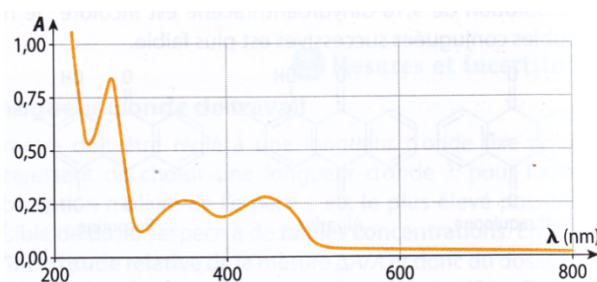
- ☒ Plus grandes que celles du visible.      ☐ Plus petites que celles du visible.

3. Les longueurs d'onde du domaine ultraviolet sont :

- ☐ Plus grandes que celles du visible.      ☒ Plus petites que celles du visible.

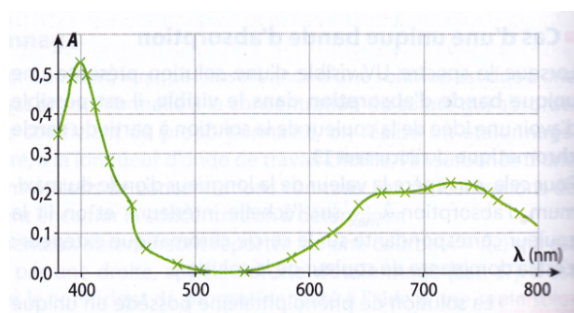
4. Voici le spectre d'absorption de la vitamine B2. Cette espèce :

- ☒ Absorbe dans le visible  
☐ Absorbe dans l'infrarouge  
☒ Absorbe dans le domaine des UV  
☐ Présente un maximum d'absorption à 400 nm  
☒ Est une substance colorée.



5. Le spectre d'absorption d'une solution aqueuse d'ions  $\text{Ni}^{2+}$  est donné ci-dessous.

- ☐ La solution est incolore.  
☐ La solution est de couleur rouge.  
☒ L'absorbance maximale est égale à 0,53 pour une longueur d'onde de 400 nm ;  
☐ La totalité de l'intensité lumineuse du faisceau incident est absorbé pour  $\lambda = 550 \text{ nm}$ .

**Exercice 2**

1. Plus une molécule comporte de doubles liaisons conjuguées, plus les radiations absorbées ont une grande longueur d'onde et se déplacent vers le visible. La molécule (1) possède 3 liaisons doubles conjuguées, elle absorbe dans l'UV et est incolore.

La molécule (2) possède 10 liaisons doubles conjuguées et absorbent dans le visible, elle est donc colorée.

2. On obtient les spectres d'absorption avec un spectrophotomètre.

3. La couleur perçue de la solution est la **couleur complémentaire** de la couleur correspondant au maximum d'absorption. D'après le graphique,  $\lambda_{\text{max}} = 550 \text{ nm}$ , la solution absorbe le vert-jaune donc apparaît violet-rouge.

4. L'absorbance maximale relevée est  $A = 0,90$ .

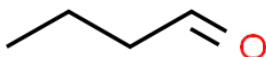
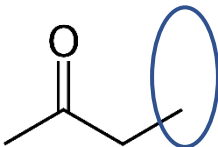
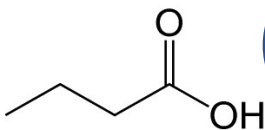
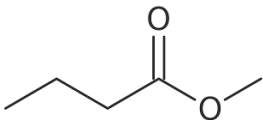
**Exercice 3****Partie 1.**

1.1 L'interaction d'une liaison avec le rayonnement électromagnétique se traduit par une bande d'absorption caractéristique sur le spectre IR. Les vibrations des liaisons de type élongation longitudinales ou de déformation conduisent à différentes bandes d'absorption.

1.2 Une transmittance de 100% correspond à une **absorption de 0 %**.

1.3 Le nombre d'onde est l'inverse de la longueur d'onde.

**Partie 2.****2.1**

Nom de la molécule	Représentation topologique	Représentation semi-développée
butanal		$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{O}$ <p>Famille aldéhyde.</p>
butanone		$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_3$ <p>Famille cétone.</p>
acide butanoïque		$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{C}(=\text{O})\text{OH}$ <p>Famille acide carboxylique</p>
butanoate de méthyle		<p><b>h.</b></p> $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{C}(=\text{O})\text{OCH}_3$ <p>Famille ester.</p>

**2.2** A partir des tables et des spectres de l'annexe, on identifie les bandes d'absorption.

<b>BUTANONE :</b> 1718 cm <sup>-1</sup> C = O 2961 cm <sup>-1</sup> C – H	<b>BUTANAL :</b> 1731 cm <sup>-1</sup> C = O 2966 cm <sup>-1</sup> C – H 2716 cm <sup>-1</sup> et 2817 cm <sup>-1</sup> O=C-H
<b>ACIDE BUTANOIQUE :</b> 1712 cm <sup>-1</sup> C = O 2960 cm <sup>-1</sup> C – H et liaison O-H bande large	<b>BUTANOATE DE METHYLE :</b> 1742 cm <sup>-1</sup> C = O 2968 cm <sup>-1</sup> C – H

**2.3** On peut distinguer un aldéhyde d'une cétone car, sur son spectre, **apparaissent deux bandes fines d'absorption dues à la liaison C–H de la fonction aldéhyde** qui ne sont pas présentes sur le spectre d'une cétone.

**2.4** On peut repérer facilement la présence d'un acide carboxylique par la présence d'une bande large due à la **liaison O–H**. Ceci s'explique par la **formation de liaisons hydrogène** entre les molécules d'acide carboxylique. Cette bande large n'est plus visible si le **composé est en phase gazeuse**.

**3<sup>ème</sup> partie.**

**3.1** On identifie la présence d'un **groupe carbonyle C=O** par la bande intense vers 1750 cm<sup>-1</sup>. On ne retrouve pas les deux bandes caractéristiques de la liaison C–H des aldéhydes ni la bande large vers 3 000 cm<sup>-1</sup> de la liaison O–H des acides (en phase liquide). Le composé inconnu peut donc être une **cétone ou un ester**.

**3.2** On constate qu'il y a **deux atomes d'oxygène dans la formule brute**, il s'agit donc d'un **ester**, ce qui est compatible avec l'analyse précédente.