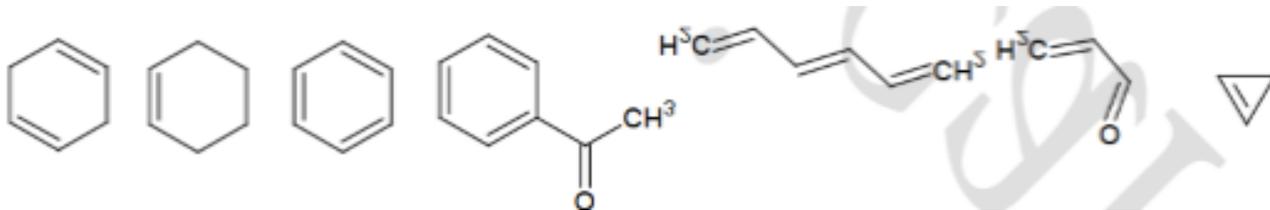


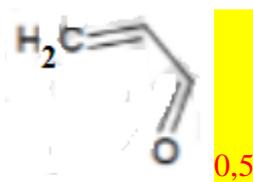
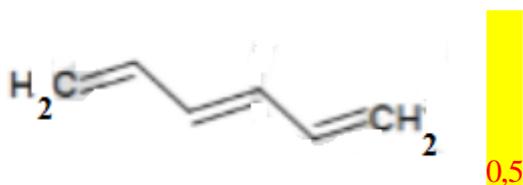
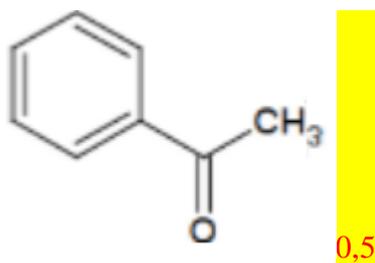
Exercice 1 : (2 pts)

Parmi les systèmes suivant, lequel représente un système conjugué.



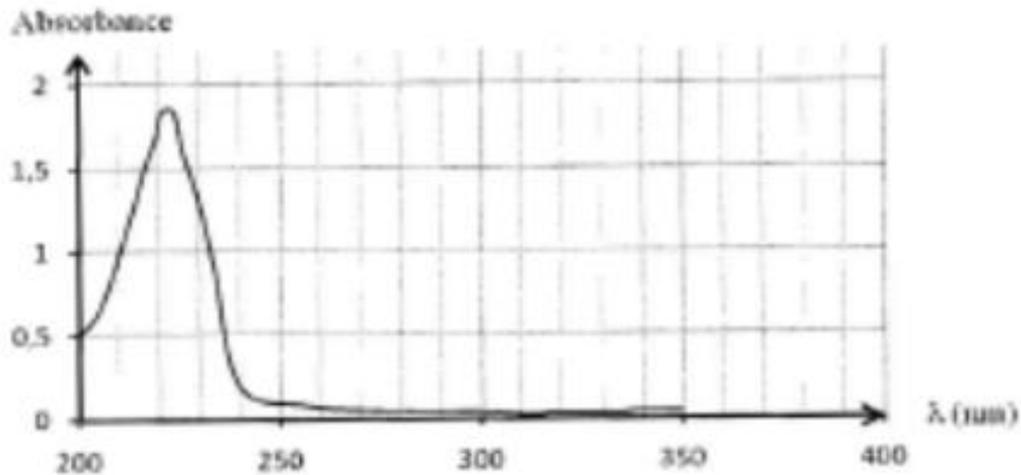
Solution :

Les systèmes conjugués sont :



Exercice 2 : (3 pts)

On relève le spectre ultraviolet du 2-méthylbuta-1,3-diène :



1- Quelle est la valeur de la longueur d'onde du maximum d'absorption ?

2- Quelle est la valeur de l'absorbance au maximum d'absorption ?

3- Pour réaliser ce spectre ? On dissout la molécule dans le méthanol. L'épaisseur de la cuve spectroscopique est standard : $l=1.0$ cm et le coefficient d'absorption molaire a pour valeur $10800 \text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{cm}^{-1}$.

a- Quelle condition le solvant doit-il vérifier afin de pouvoir être utilisé en spectroscopie UV-vis ?

b- Calculer la concentration molaire de la solution utilisée ?

Solution :

1- à partir du spectre : $\lambda_{\text{max}}=223 \text{ nm}$ **1**

2- à partir du spectre : $A=1,8$ **1**

3-

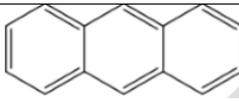
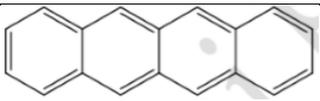
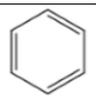
a- le solvant ne doit pas absorber dans le domaine de l'étude. **0,5**

b- $A= \epsilon lc$

$$c = A/\epsilon l = 1,8/10800 = 1,67 \times 10^{-4} \text{ M} \quad 0,5$$

Exercice 3 : (2 pts)

Les molécules suivantes absorbent dans l'ultraviolet et le proche visible :

1	2	3	4
			

Leurs longueurs d'ondes au maximum d'adsorption ont pour valeur classées dont l'ordre croissant :

λ_{\max}	215	314	380	480
------------------	-----	-----	-----	-----

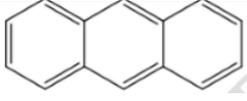
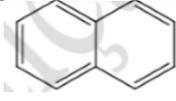
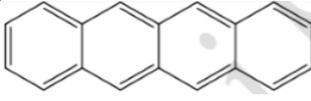
1- redonner à chaque molécule sa valeur de longueur d'onde au maximum d'absorption.

2- Une de ces molécules absorbe dans le domaine du visible. Quelle est cette molécule ?

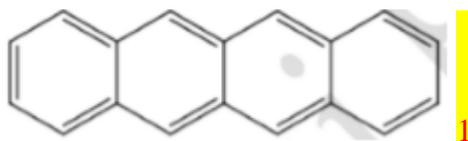
Solution :

1-

1	2	3	4
---	---	---	---

			
$\lambda_{\max}=380 \text{ nm}$ 0,25	$\lambda_{\max}=314 \text{ nm}$ 0,25	$\lambda_{\max}=480 \text{ nm}$ 0,25	$\lambda_{\max}=215 \text{ nm}$ 0,25

2- la molécule qui absorbe dans le visible est la molécule 3



Exercice 4 : (10 pts)

I- Expliquez le principe de fonctionnement d'une spectrophotométrie UV-vis.

II- Une série de solutions du VM de concentrations bien déterminées sont préparées par dilutions successives depuis une solution mère $[\text{VM}] = 10^{-4} \text{ mol/l}$; cette dernière est issue par dissolution de la masse adéquate du VM dans l'eau distillée. La série des solutions est analysées par la suite, à l'aide de la spectrophotométrie UV-visible.

a- Etablissez ainsi la courbe d'étalonnage, représentant la densité optique (absorbance) relative à la longueur d'onde maximale d'absorption du VM ($\lambda_{\max} = 632 \text{ nm}$), en fonction de la concentration C (tableau 1).

tableau 1

A	1,625	0,975	0,659	0,3258
$C \cdot 10^4 \text{ (mol/l)}$	1	0,6	0,4	0,2

b- Est-ce que la courbe d'étalonnage obéit à la loi de Beer Lambert sur l'intervalle de concentration choisis.

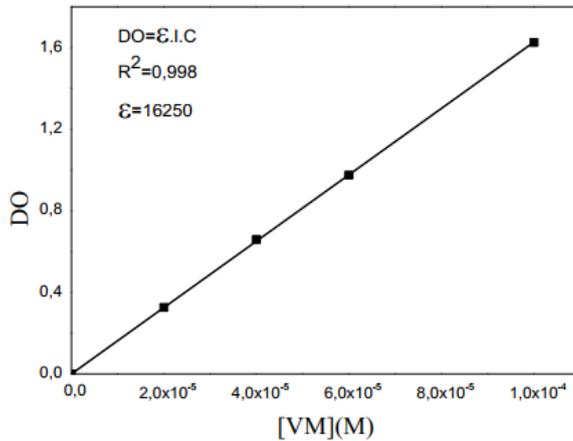
c- Déterminez le coefficient d'extinction molaire du VM.

d- Calculez l'absorbance d'une solution VM à 632 nm sachant que sa concentration est de $5 \cdot 10^{-5} \text{ mol/l}$.

Solution : I- Voir cours. 2

Le principe de la spectrométrie d'absorption dans l'ultraviolet et le visible repose sur l'absorption du rayonnement par les molécules dans le domaine allant de 190 à 800 nm, ce qui correspond à l'ultraviolet (190-400 nm) et au visible (400-800 nm).

II- a- courbe d'étalonnage



2

b- On trace la courbe $A = f(C)$, on obtient une droite qui passe par l'origine, donc la loi de Beer Lambert est vérifiée. 2

c- on utilisera généralement la relation $A = k.C$ avec $k = \epsilon(\lambda).L = \text{constante}$ pour une longueur d'onde fixée.

A partir de la courbe, on trouve $\epsilon = 16250 \text{ L/mol.cm}$ 2

d- $A = \epsilon l c = 16250 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 10^{-5}$ $A = 0.81$ 2

Exercice 05 (3pts)

On veut déterminer la concentration de deux sels A et B dans un échantillon inconnu en solution aqueuse.

On enregistre un spectre dans le visible de chacun de ces deux composés pris séparément en solution aqueuse, ainsi que la solution échantillon à analyser.

Le trajet optique des cuves utilisées est de 1 cm.

Les valeurs des absorbances mesurées à 510 et 575 nm sur les trois spectres sont les suivantes :

	510 nm	575 nm
Composé A (C = 0,15M)	A = 0,714	A = 0,0097
Composé B (C = 0,06M)	A = 0,298	A = 0,757
Solution échantillon	A = 0,4	A = 0,577

1) Calculer les 4 coefficients d'absorption molaires $\epsilon_A(510)$, $\epsilon_A(575)$, $\epsilon_B(510)$, $\epsilon_B(575)$.

2) Calculer les concentrations molaires de A et de B dans la solution échantillon.

Solution

1) On applique la loi de Beer Lambert :

Sel A	510 nm	575 nm
ϵ ($\text{mol}^{-1} \cdot \text{l} \cdot \text{cm}^{-1}$)	4,76 0,25	0,064 0,25
Sel B	510 nm	575 nm
ϵ ($\text{mol}^{-1} \cdot \text{l} \cdot \text{cm}^{-1}$)	4,96 0,25	12,61 0,25

2) On appliqué la d'additivité des absorbances :

$$CA = 0,036 \text{ M. } 1$$

$$CB = 0,046 \text{ M. } 1$$