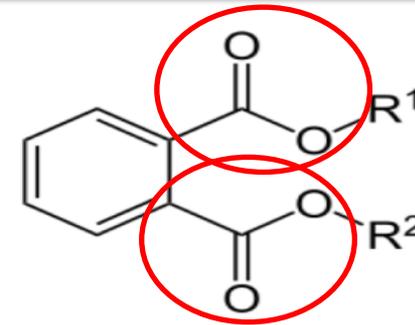




EXERCICE II : Les phtalates dans les emballages alimentaires

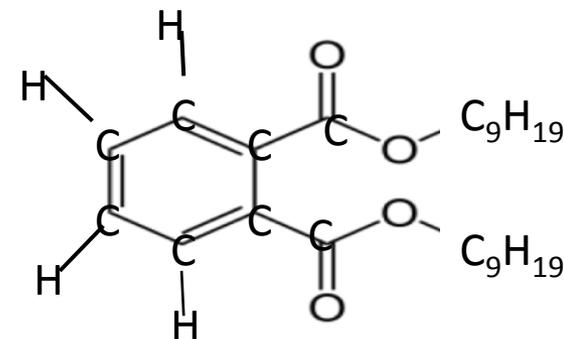
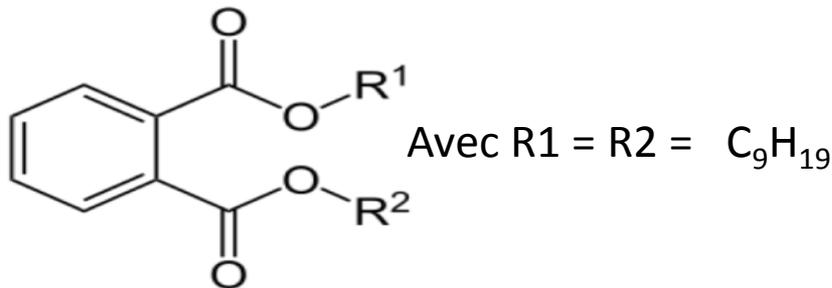
1. Repérer les groupes caractéristiques des phtalates.

Les phtalates présentent deux groupes ester entourés sur le schéma, portés par un cycle benzénique.



2. Le diisononyle phtalate DINP est un plastifiant très utilisé pour la confection des emballages alimentaires.

2.1- Donner la formule brute de la molécule.



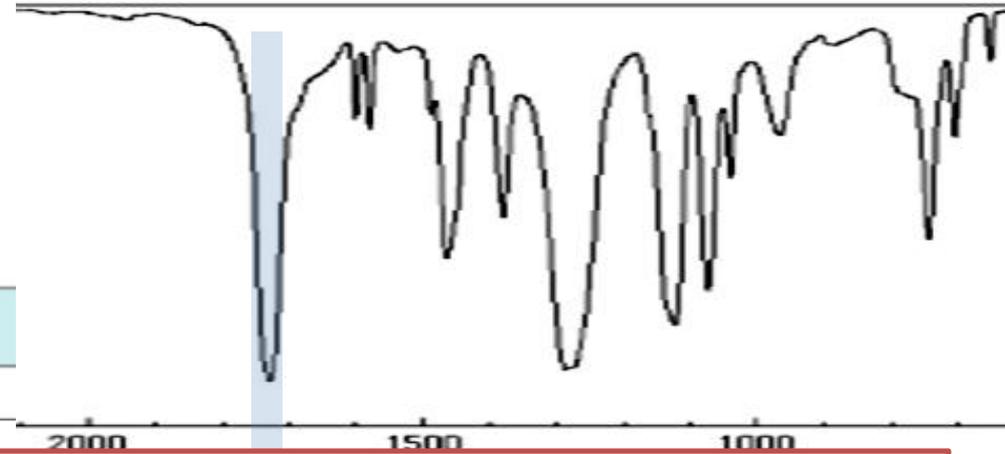
formule brute de la molécule est : $C_{26}H_{42}O_4$

2.2- Quel type de liaison du DINP est à l'origine de la bande d'absorption à 1740 cm^{-1} sur le spectre ?

La liaison $\text{C}=\text{O}_{\text{ester}}$ est à l'origine de la bande d'absorption à 1740 cm^{-1} .

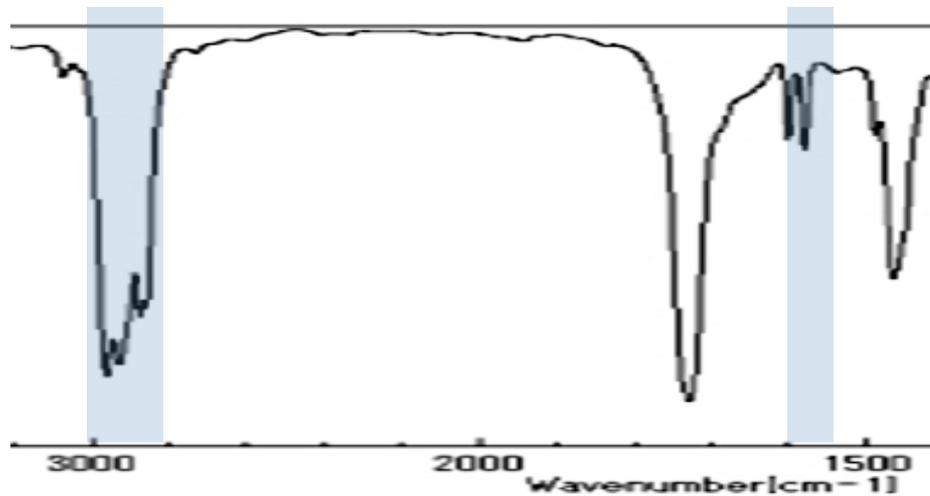
Voici de quelques liaisons en infrarouge

Liaison	Nombre d'ondes σ (cm^{-1})	Intensité
$\text{C}=\text{O}_{\text{ester}}$	1700-1740	F

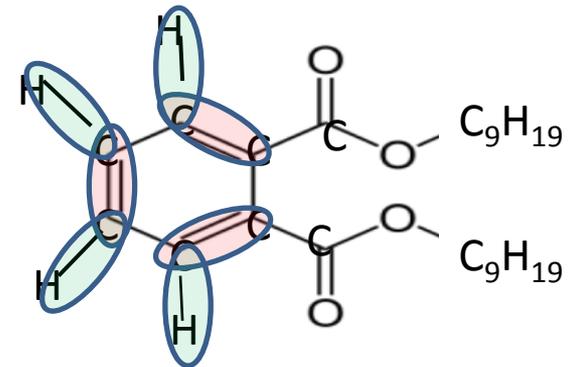


2.3- Interpréter les bandes d'absorption situées vers 2900-3000 cm^{-1} et 1550-1600 cm^{-1} ?

Les bandes d'absorption vers 2900-3000 cm^{-1} et 1550-1600 cm^{-1} correspondent respectivement aux liaisons $\text{C}_{\text{tét}}-\text{H}$ et $\text{C}=\text{C}_{\text{aromat}}$.



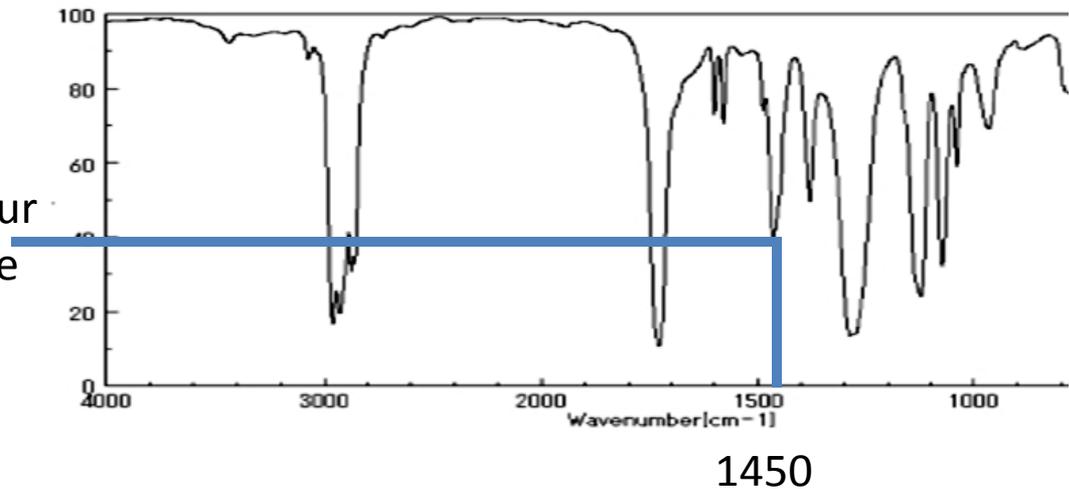
$\text{C}=\text{C}_{\text{aromat}}$	1450-1600	M
$\text{C}_{\text{tét}}-\text{H}$	2800-3000	F



3. La méthode quantitative par infrarouge utilise la loi de Beer-Lambert.

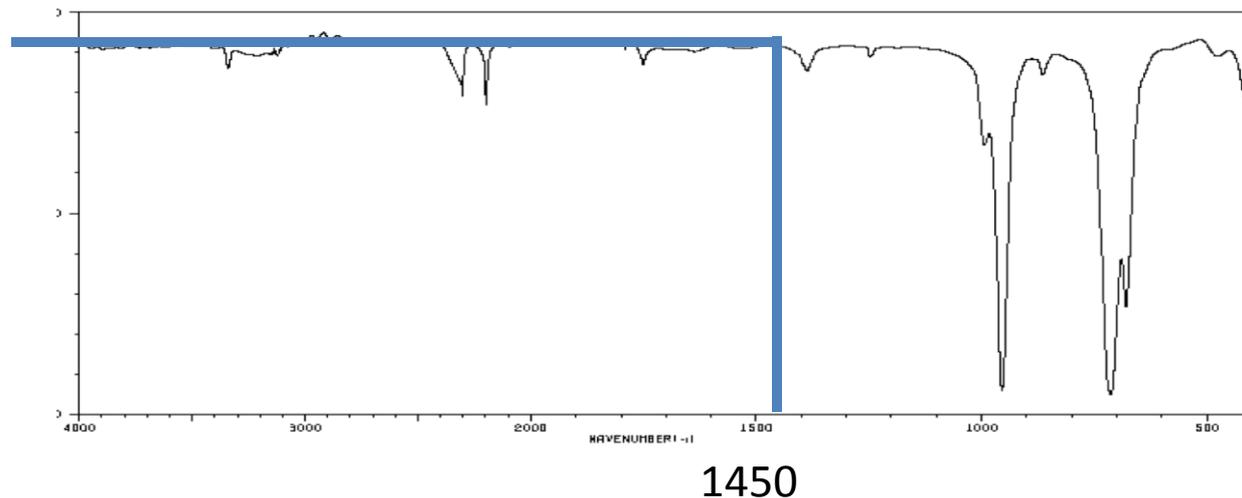
3.1- Expliquer le choix du nombre d'onde pour l'étalonnage.

Car d'après le spectre I.R, c'est pour ce nombre d'onde (ou pour cette longueur d'onde) que l'absorption est maximale. On gagne ainsi en précision sur la détermination de la concentration que l'on peut déduire de la mesure de l'absorbance.



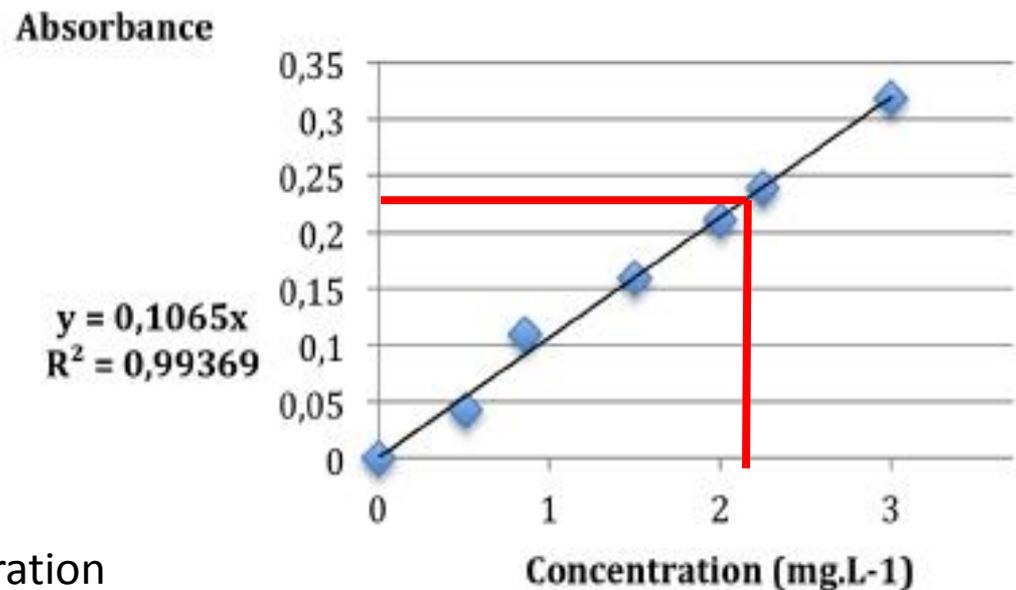
3.2- Justifier le choix du solvant.

On choisit le dichlorométhane car il n'absorbe pas pour ce nombre d'onde, ainsi le solvant n'interfère pas dans les mesures.



4. Un prélèvement de 100 mg est effectué sur un emballage alimentaire. Il est dissous dans 100 mL de dichlorométhane. L'analyse par spectroscopie infrarouge donne, pour la bande à 1550 cm^{-1} , une absorbance de 0,223.

4.1- Quelle est la concentration en phtalate dans l'échantillon analysé ?



D'après la courbe d'étalonnage, la concentration en phtalate correspondant à une absorbance de 0,223 est :

$$c = 0,223 / 0,1065 = 2,09\text{ mg.L}^{-1} \quad (\text{ou par lecture graphique } c = \mathbf{2,1\text{ mg/L}})$$

Quel est le pourcentage en masse de phtalate dans l'emballage ?

Dans 100 mL = 0,1 L de solution, il y a donc 0,209 mg de phtalate provenant de la dissolution de 100 mg de prélèvement de cet emballage.

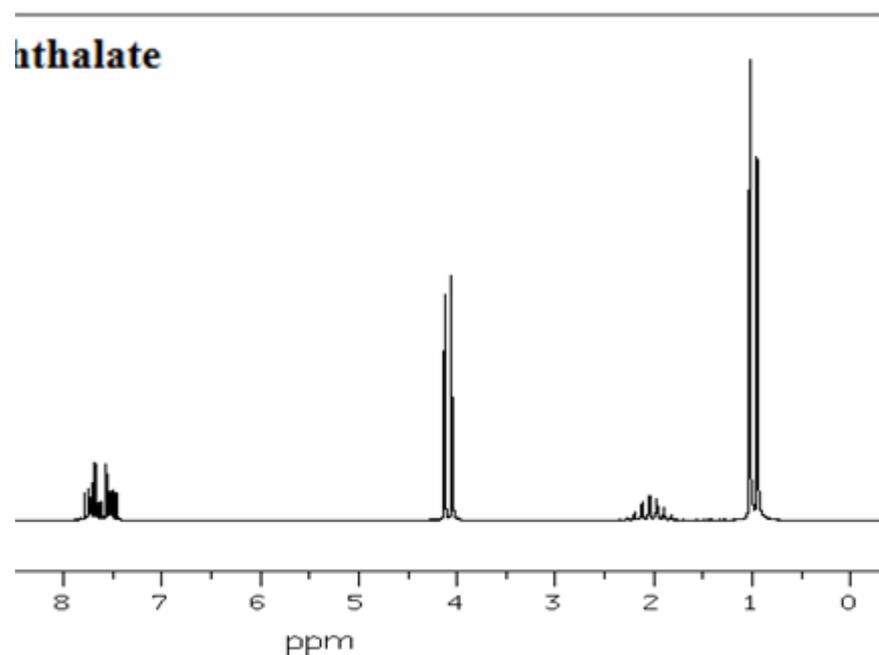
Le pourcentage en masse de phtalate dans l'emballage est donc $0,209 / 100 = \mathbf{0,2\%}$.

4.3- L'échantillon peut-il être mis sur le marché ?

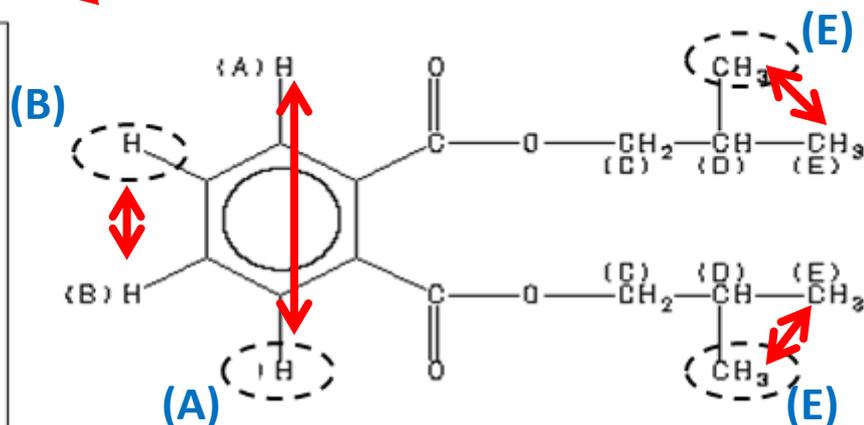
L'échantillon **ne peut pas être mis sur le marché** car la teneur en phtalate dépasse 0,1% en masse.

5.1- spectre du diisobutyl-phtalate

5.1.1- Associer à chaque H ou groupe de H entourés en pointillé un déplacement chimique A, B, C, D ou E.



↕ : Hydrogènes équivalents

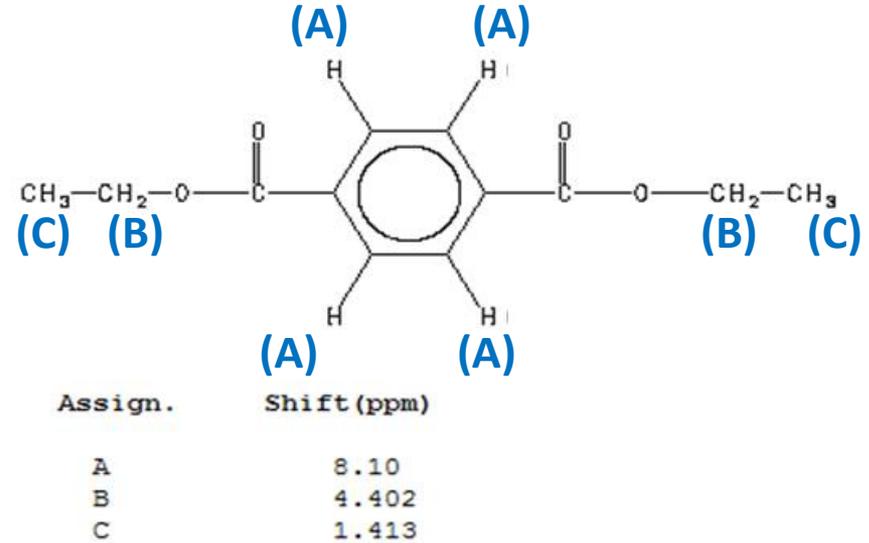
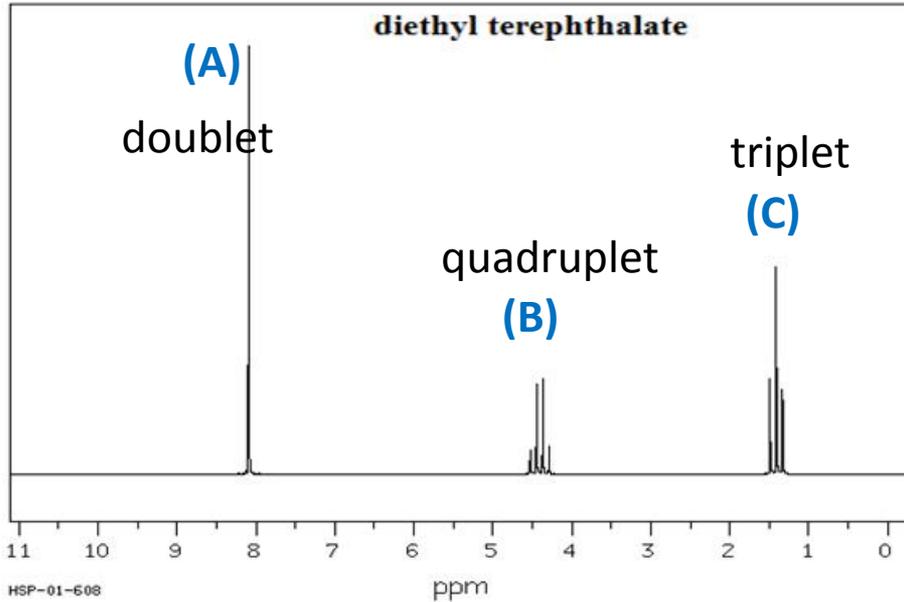


Assign.	Shift (ppm)
A	7.71
B	7.53
C	4.089
D	2.03
E	0.991

5.1.2- Indiquer et justifier le nombre de pics pour A,B,C,D,E.

- A (7.71) : Chaque H a un voisin donc **2 pics**
- B (7.53) : Chaque H a 2 voisins donc **3 pics**
- C (4.089) : Chaque H a un voisin donc **2 pics**
- D (2.03) : Chaque H a 8 voisins donc **9 pics**
- E (0.991) : Chaque H a un voisin donc **2 pics**

5.2 – *spectre du diéthyl-terephthalate* : Indiquer sur la formule développée de la molécule, à coté des hydrogènes concernés le pic A, B ou C qui correspond en expliquant la méthode utilisée.

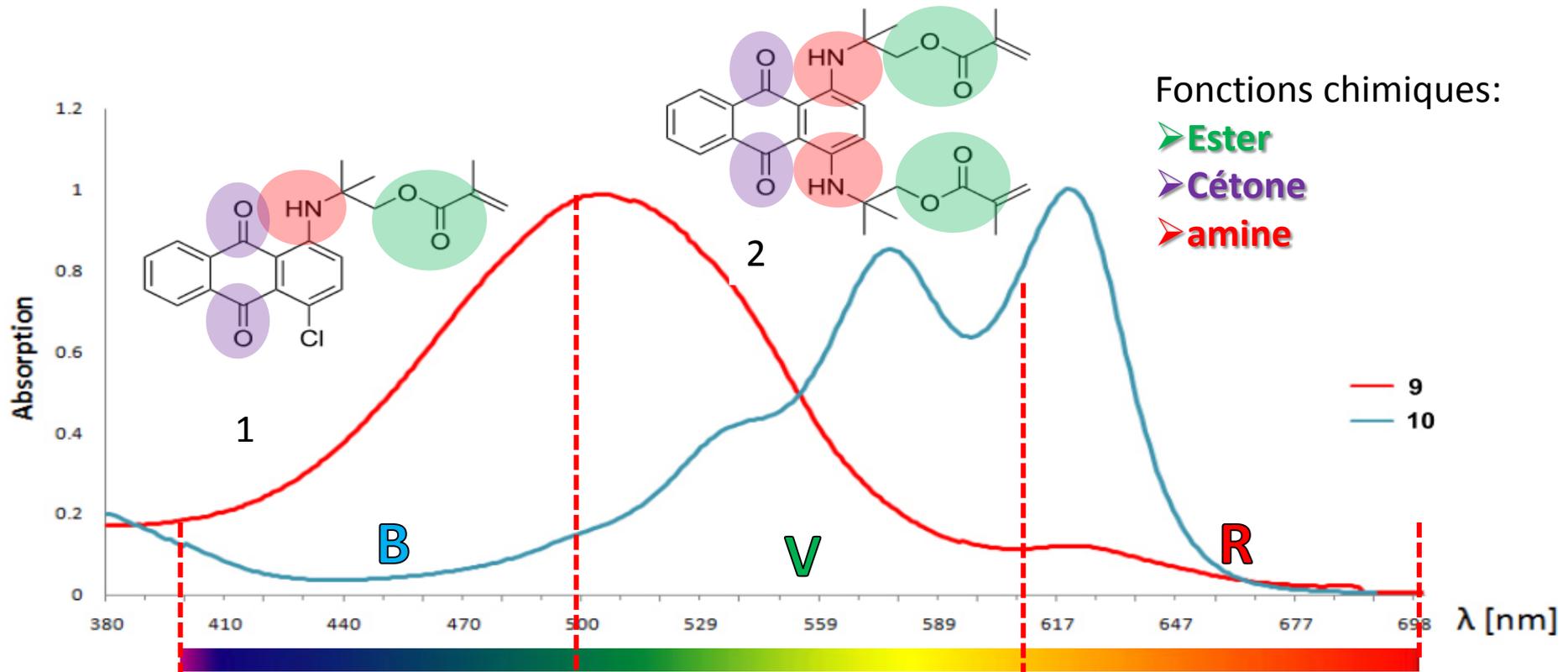


Méthode : règle des (n+1)-uplets :

Il y a un pic de plus que le nombre de voisins pour un H considéré

6- colorants pour plastiques :

6.1- Quelles sont les fonctions chimiques identifiables sur les formules développées de ces deux colorants.



6.2- Peut-on utiliser un des ces deux colorants (1 ou 2) si on veut colorer en vert vif un support plastique. Justifier.

Le colorant 1 absorbe surtout dans le bleu et le vert , il sera donc plutôt rouge
Le colorant 2 absorbe surtout dans le rouge et le vert , il sera donc plutôt bleu

Aucun des deux ne conviendra