

## Couleur - Devoir n°3

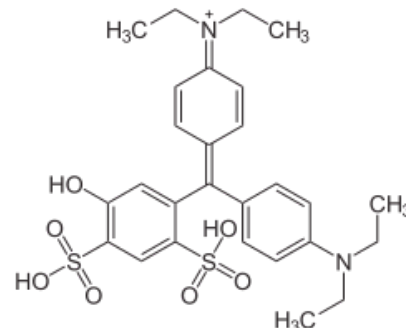
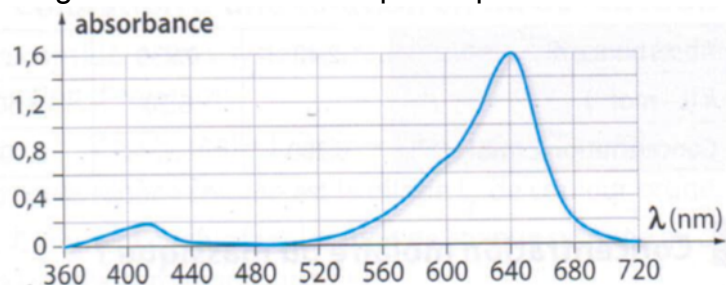
/20

### Exercice 1 Dosage d'une espèce colorée

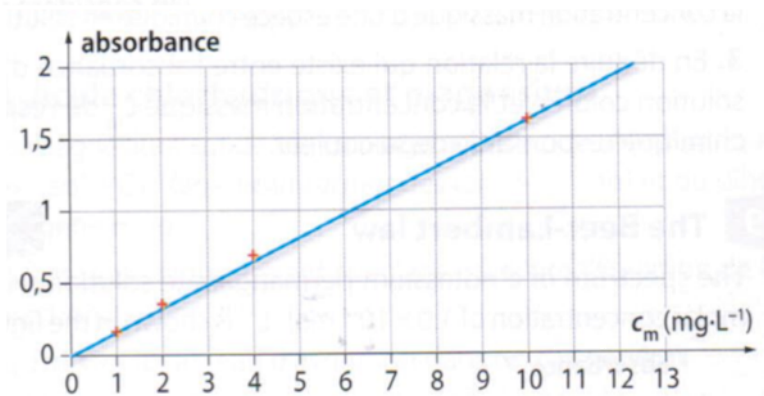
/4

Le sirop de menthe contient du colorant bleu, le bleu patenté V, que l'on veut doser par étalonnage.

1. Le spectre d'absorption du bleu patenté est le suivant :  
À quelle longueur d'onde faut-il se placer pour réaliser les mesures ?



2. Comment faut-il procéder pour obtenir la courbe suivante ?  
3. Comment se nomme cette courbe ?  
4. Quel lien y a-t-il entre l'absorbance et la concentration ? Cette courbe vérifie-t-elle la loi de Beer-Lambert ?  
5. Comment faut-il procéder pour trouver la concentration de la solution à doser ?



### Exercice 2 Structure et géométrie des molécules

/3,5

- Combien d'électrons de valence possèdent les atomes suivants : C(Z=6), N(Z=7) et O(Z=8).
- Donner la représentation de Lewis des atomes d'hydrogène, de carbone, d'azote et d'oxygène.
- Donner la représentation de Lewis des molécules suivantes : CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, NH<sub>3</sub>, CH<sub>4</sub>.
- Nommez la géométrie correspondant à chacune de ces molécules.

### Exercice 3 Isomérisation

/2,5

On considère la formule brute suivante : C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>

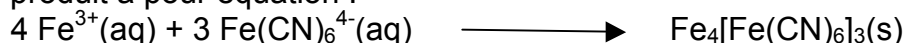
- Représenter les formules **développées** des 3 isomères, linéaires et non-cycliques, correspondants à cette formule brute.
- Ces isomères portent les noms suivants : **(E) but-2-ène**, **but-1-ène** et **(Z) but-2-ène**. Attribuer son nom à chaque isomère.
- Préciser lesquels sont des isomères de constitution et lesquels présentent une isomérisation spatiale.

### Exercice 4 Synthèse du bleu de Prusse

/6,5

Pour synthétiser un pigment appelé bleu de Prusse, on mélange un volume V<sub>1</sub> = 20,0 mL de solution d'ions fer(III), Fe<sup>3+</sup>, de concentration c<sub>1</sub> = 1,0 · 10<sup>-1</sup> mol/L et un volume V<sub>2</sub> = 30,0 mL de solution d'ions hexacyanoferrate(II), Fe(CN)<sub>6</sub><sup>4-</sup>, de concentration c<sub>2</sub> = 1,0 · 10<sup>-1</sup> mol/L.

La réaction qui se produit a pour équation :



- Rappeler la relation liant la quantité de matière,  $n$ , d'une espèce chimique à la concentration,  $c$ , de cette espèce chimique en solution dans un volume,  $V$ .
- Calculer les quantités de matières initiales des réactifs, en respectant les chiffres significatifs.
- Compléter les lignes **(a)** et **(b)** du tableau d'avancement ci-dessous :

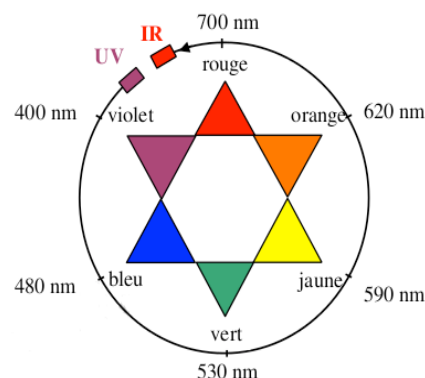
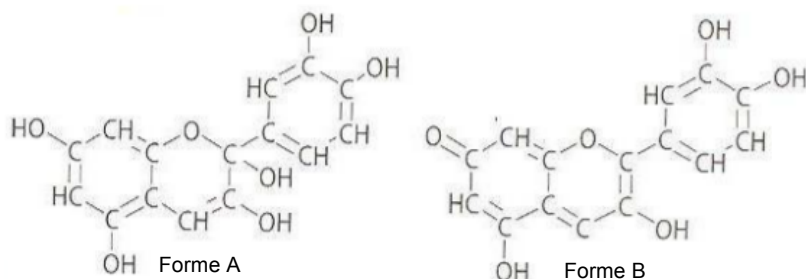
Équation de la réaction		$4 \text{Fe}^{3+}_{(aq)} + 3 \text{Fe}(\text{CN})_6^{4-}_{(aq)} \rightarrow \text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3(s)$		
État du système	Avancement (en .....)	Quantité de matière de chaque espèce (en .....)		
<b>(a)</b> État initial	$x = 0$			
<b>(b)</b> État intermédiaire	$x = x$			
<b>(c)</b> État final	$x = x_{\text{max}}$			

- Déterminer le réactif limitant et l'avancement maximal  $x_{\text{max}}$ .
- Calculer les quantités de matières des espèces présentes à l'état final. Compléter la ligne **(c)** du tableau d'avancement.
- Rappeler la relation liant la masse,  $m$ , d'une espèce chimique à la quantité de matière,  $n$ , et la masse molaire,  $M$ , de cette espèce chimique.
- Quelle masse maximale de bleu de Prusse peut-on espérer obtenir ?  
*Donnée* :  $M(\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3) = 858,6 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

### Exercice 5 La couleur des fleurs

/2

La couleur des hortensias est due à une molécule organique nommée cyanidine, qui peut prendre plusieurs formes, selon la nature du sol. L'une des formes est incolore, l'autre est bleue.



- Quelle est la forme colorée. Justifier.
- Quelle est approximativement la longueur d'onde d'absorption maximale,  $\lambda_{\text{max}}$ , de la forme colorée ?
- Citez trois paramètres pouvant influencer la couleur d'une molécule.
- Dans une solution de  $\text{pH}=4$ , la cyanidine prend une teinte rouge. Dans une solution de  $\text{pH}=8$  la cyanidine prend une teinte bleue. De quoi dépend la couleur de la cyanidine ? Était-ce prévisible ?

### Exercice 6 Trois couleurs bleues

/4

- Les molécules colorées des exercices précédents sont classées en deux catégories.
  - Lesquelles ?
  - Suivant quel critère ?
- Qu'est-ce qu'un groupe chromophore ? Quel est son rôle ?
- Sur les molécules des **exercices 1** et **5**, surligner les doubles liaisons des systèmes conjugués.
- Qu'est-ce qu'un groupe auxochrome ? Quel est son rôle ?
- D'après la définition précédente, entourer les groupements pouvant être des groupes auxochromes dans les molécules des **exercices 1** et **5**.