

## Titrage colorimétrique d'un comprimé d'ibuprofène

**Situation :** *Nurofen* est un médicament anti-inflammatoire non stéroïdien utilisé comme analgésique (anti-douleur), spécialement en cas d'inflammation. Le principe actif du *Nurofen* est l'**ibuprofène** qui est la dénomination commune internationale de la molécule d'acide 2-[4-(2-méthylpropyl)phényl]propanoïque.



En pharmacie, on trouve couramment des comprimés de *Nurofen* contenant 200 mg ou 400 mg d'ibuprofène.

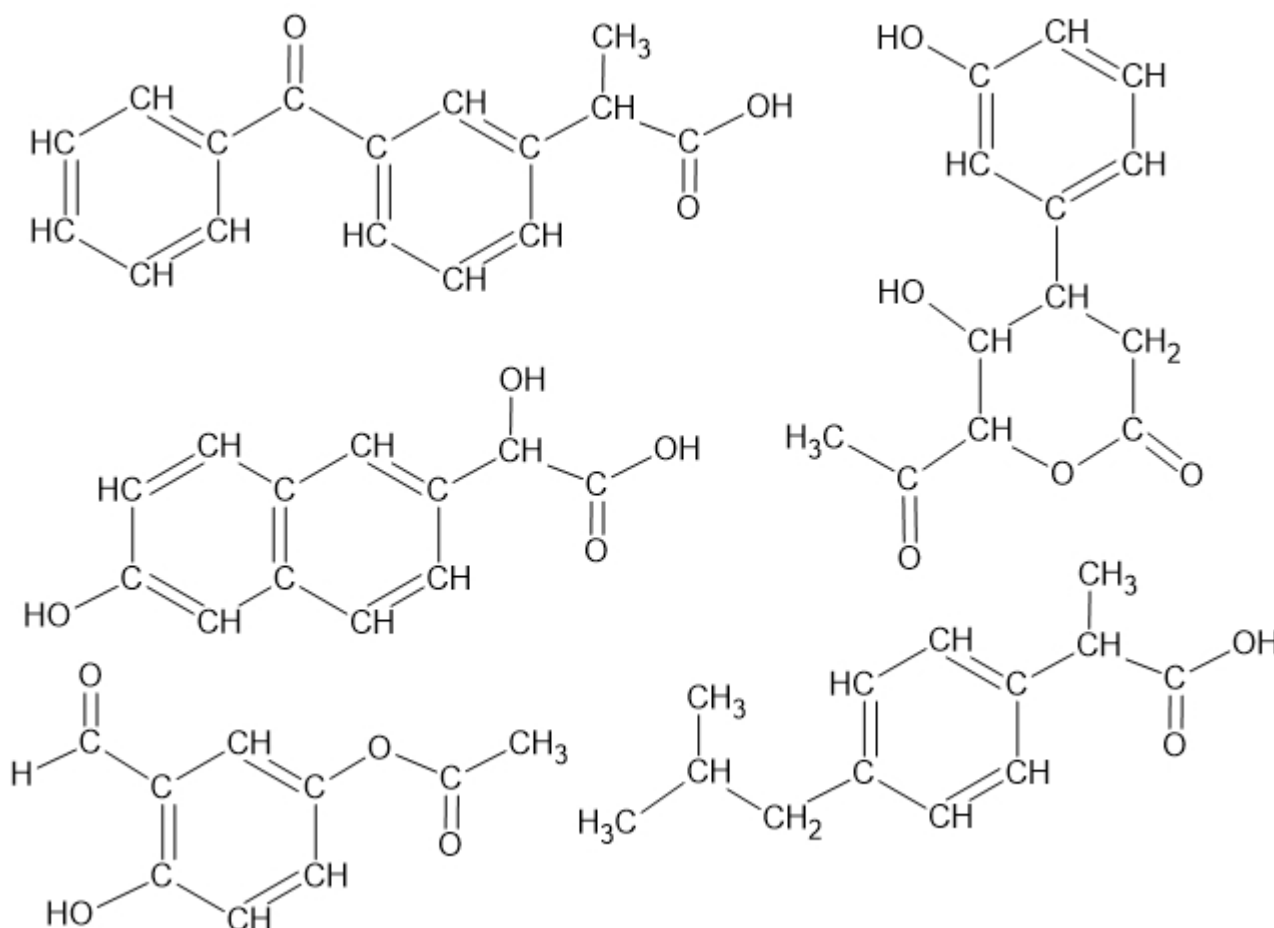
Chez vous, vous trouvez des comprimés de *Nurofen* mais sans leur emballage, vous ne savez donc pas s'ils contiennent 200 mg ou 400 mg d'ibuprofène.

### Problématique : Les comprimés contiennent-ils 200 mg ou 400 mg d'ibuprofène ?

1. La dissolution de l'ibuprofène étant longue, il convient de la commencer dès le début du TP.

**Verser** délicatement le contenu d'une coupelle contenant un comprimé de *Nurofen* dans le bécher noté « DISSOLUTION », puis **ajouter** précisément 20 mL d'éthanol. **Mélanger** et **casser** les morceaux de comprimé pendant au moins 15/20 minutes.

2. Ci-dessous sont représentées les structures moléculaires de 5 médicaments analgésiques : l'ibuprofène, le kétoprofène, le naproxène, le paracétamol et le tramadol. Vous savez que l'ibuprofène contient dans sa structure uniquement **un groupement acide carboxylique**. Identifier la structure de l'ibuprofène.



3. En utilisant des couleurs différentes, **entourer** sur les 5 molécules précédentes les groupements alcool, aldéhyde, cétone, acide carboxylique et ester présents.

4. **Donner** la formule brute de l'ibuprofène.

5. En vous aidant de la classification périodique des éléments fournie, **calculer** la masse molaire moléculaire  $M_l$  de l'ibuprofène. **Faire une phrase.**

6. **Relier** par des flèches (ou **numéroter**) les différentes étapes du raisonnement à mettre en œuvre pour répondre à la problématique :

Déterminer  
expérimentalement la  
concentration molaire  
en ibuprofène dans le  
volume donné

Calculer la quantité  
de matière en  
ibuprofène dans le  
volume donné

Calculer la masse en  
ibuprofène dans le  
volume donné

En déduire la masse  
en ibuprofène dans  
un comprimé

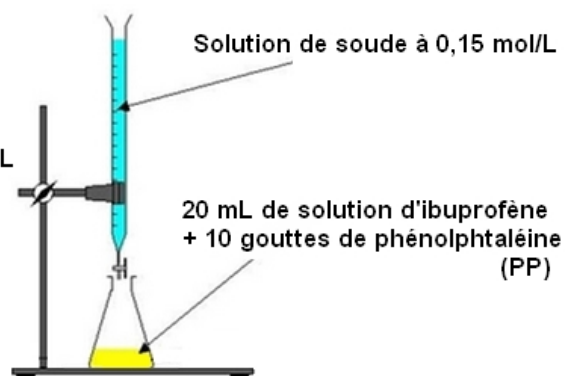
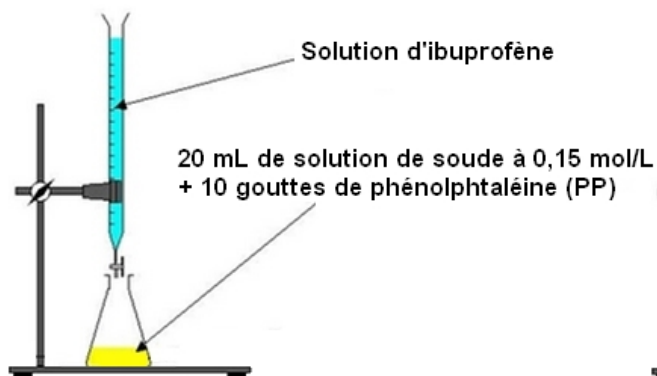


**Appeler** le professeur et lui **proposer** votre raisonnement.

7. En vous aidant du tableau des solubilités présenté ci-contre, **expliquer** pourquoi il est important de dissoudre le comprimé de *Nurofen* dans 20 mL d'éthanol.

Solubilité	dans l'eau	dans l'éthanol
Ibuprofène	FAIBLE	IMPORTANTE
Excipients	IMPORTANTE	FAIBLE

8. **Choisir** le protocole de titrage colorimétrique permettant de titrer la solution d'ibuprofène :



9. A l'aide du schéma choisi, **définir** le réactif titré et le réactif titrant. **Justifier.**

**10. Numéroté** de 1 à 7 dans l'ordre chronologique les étapes du protocole du titrage colorimétrique présentes en **ANNEXE**.

**11. Réaliser** les différentes étapes du protocole.

**12. Indiquer** le volume de soude ajouté au changement de couleur :  $V_s =$

**13. Recommencer** une seconde fois le titrage (il faudra dissoudre de nouveau un comprimé) et **indiquer** le nouveau volume de soude ajouté au changement de couleur :  $V_s =$

**14. Entourer** le volume de soude que vous choisissez de conserver pour la suite de l'activité.

**15. Calculer** la concentration molaire  $C_I$  en ibuprofène dans les 20 mL de solution de *Nurofen* ( $V_I$ ) en utilisant la formule :  $C_I = \frac{C_s \times V_s}{V_I}$ . **Donner** le résultat en écriture scientifique. **Arrondir** au centième. **Faire une phrase.**

**16. Calculer** la quantité de matière  $n_I$  en ibuprofène présente dans les 20 mL de solution de *Nurofen*. **Donner** le résultat en écriture scientifique. **Arrondir** au centième. **Faire une phrase.**

**17. Calculer** la masse  $m_I$  en ibuprofène présente dans les 20 mL de solution de *Nurofen*. **Donner** le résultat en écriture scientifique. **Arrondir** au dixième. **Faire une phrase.**

**18. Calculer** la masse  $m$  en ibuprofène présente dans un comprimé de *Nurofen*. **Donner** le résultat en mg. **Arrondir** à l'unité. **Faire une phrase.**

**19. Répondre** à la problématique. **Justifier.**

**20.** Les normes européennes autorisent le fabricant de *Nurofen* à avoir au maximum 9 % d'erreur sur la masse d'ibuprofène présente dans un comprimé. **Indiquer** si ce pourcentage d'erreur est respecté.

## ANNEXE

**Formulaire :**  $C = \frac{n}{V}$  et  $n = \frac{m}{M}$

**Calcul d'un pourcentage d'erreur :** Pourcentage d'erreur =  $\frac{\text{Masse réelle} - \text{Masse annoncée}}{\text{Masse annoncée}}$

**Étapes du protocole du titrage colorimétrique :**

n°	Étapes du protocole du titrage colorimétrique
	<b>Mise en place du dispositif :</b> Placer le bécher « DOSAGE » contenant la solution d'ibuprofène sous la burette contenant la solution de soude ( $C_S = 0,15 \text{ mol/L}$ ).
	<b>Dissolution du comprimé :</b> Dissoudre le comprimé de <i>Nurofen</i> dans 20 mL d'éthanol ( $V_I$ ) dans le bécher noté « DISSOLUTION ».
	<b>Observation :</b> Observer la couleur de la solution dans le bécher « DOSAGE » en fonction du volume de solution de soude ajouté.
	<b>Préparation de la solution dans la burette :</b> Remplir la burette graduée avec une solution de soude ( $C_S = 0,15 \text{ mol/L}$ ).
	<b>Réalisation du titrage :</b> Ajouter la solution de soude mL par mL en agitant et observer le changement de couleur de la solution d'ibuprofène en fonction du volume de solution de diiode versé.
	<b>Préparation de la solution à titrer :</b> Transvaser le bécher « DISSOLUTION » contenant la solution d'ibuprofène dans le bécher noté « DOSAGE ». EVITER QUE DES DEBRIS DE COMPRIME NE TOMBENT. Ajouter 10 gouttes de phénolphtaléine (PP).
	<b>Collecte d'information :</b> Une fois la solution de soude ajoutée, relever le volume à l'équivalent $V_S$ de cette solution correspondant au changement de couleur de la solution d'ibuprofène.