Exercice 3 — Analyse d'un comprimé (4 points)

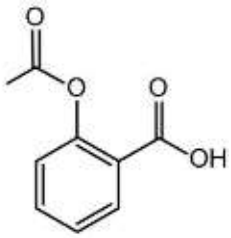
D'après des travaux de recherche menés par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), on estime qu'un médicament sur dix en circulation dans le monde n'a pas la qualité attendue.



Cet exercice s'intéresse successivement à l'identification et au dosage du principe actif contenu dans un médicament d'aspirine 500 mg intercepté par les douanes.

1. Identification du principe actif

La formule topologique de la molécule d'aspirine est donnée ci-contre :



Q.1. Recopier la formule topologique de la molécule sur la copie. Entourer les groupes caractéristiques de la molécule puis nommer la famille fonctionnelle associée à chaque groupe.

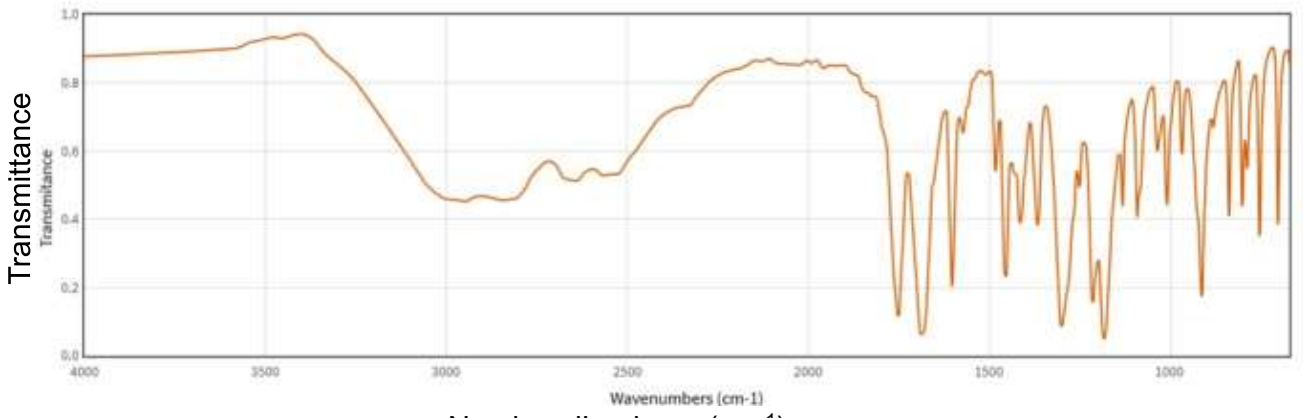
Pour vérifier la nature de l'espèce chimique contenue dans un comprimé, différents contrôles sont effectués parmi lesquels une analyse par spectroscopie infrarouge (IR).

Données :

Table des bandes d'absorption IR :

Liaison	σ (cm^{-1})	Intensité
O – H alcool	3200 – 3400	Forte et large
O – H acide carboxylique	2500 – 3200	Forte à moyenne, large
C = O ester	1700 – 1740	Forte et fine
C = O aldéhyde	1720 – 1740	Forte et fine
C = O cétone	1705 – 1725	Forte et fine
C = O acide carboxylique	1680 – 1710	Forte et fine

Le spectre d'absorption IR de l'échantillon est représenté ci-dessous :



Nombre d'ondes σ (cm^{-1})

D'après *webbook.nist.gov*

Q.2. Justifier que le spectre de l'échantillon analysé peut correspondre à celui de l'aspirine.

2. Titrage avec suivi pH-métrique du principe actif contenu dans le comprimé saisi

On prépare V = 500,0 mL d'une solution S en dissolvant complètement le comprimé d'aspirine saisi et son principe actif noté AH dans de l'eau distillée.

On prélève un échantillon de volume V_a = 20,0 mL de cette solution S pour le titrer par une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium de concentration apportée : $C_b = 1{,}00 \times 10^{-2}$ mol·L^{-1}.

On dispose de fioles jaugées (50,0 mL ; 100,0 mL ; 200,0 mL) et de pipettes jaugées (1,0 mL ; 2,0 mL ; 10,0 mL ; 25,0 mL).

La solution titrante d'hydroxyde de sodium de concentration en quantité de matière $C_b = 1{,}00 \times 10^{-2}$ mol·L^{-1} a été préparée à partir d'une solution de concentration $C_0 = 5{,}00 \times 10^{-2}$ mol·L^{-1}.

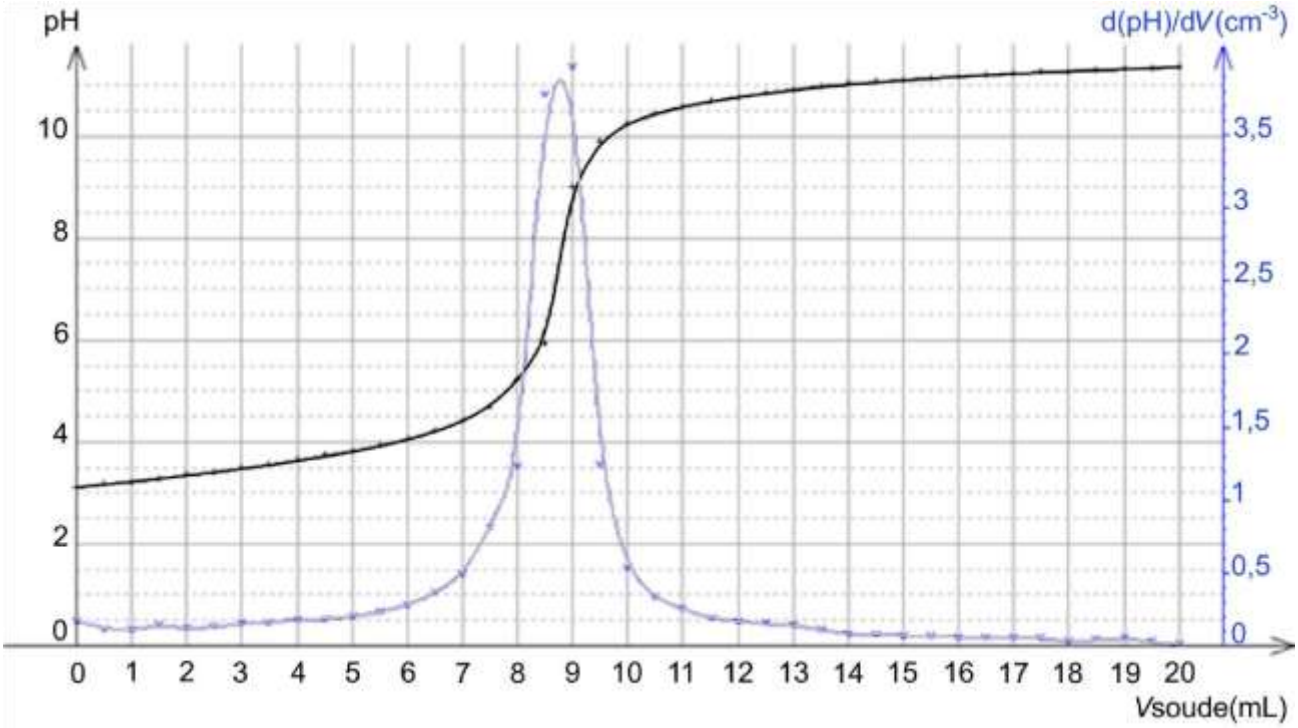
Q3. Sélectionner, parmi la verrerie disponible, celle qui est utilisée pour effectuer la dilution de la solution titrante d'hydroxyde de sodium de concentration $C_b = 1{,}00 \times 10^{-2}$ mol·L^{-1}. Justifier la réponse.

Q4. Écrire l'équation de la réaction support du titrage entre l'ion hydroxyde et l'aspirine. On utilisera la notation AH pour désigner l'aspirine.

Q.5. Définir l'équivalence d'un titrage.

Donnée :

- Courbe de suivi pH-métrique de la solution S :



Q.6. Déterminer la valeur du volume à l'équivalence en précisant la méthode utilisée.

La pharmacopée européenne admet une limite de ± 15 % de la masse affichée pour commercialiser un médicament.

Donnée :

- Masse molaire de l'aspirine : M(aspirine) = 180,2 g·mol^{-1}

Q.7. Vérifier, à l'aide du résultat du dosage pH-métrique, si les comprimés d'aspirine interceptés par les douanes sont commercialisables.

Le candidat est invité à prendre des initiatives et à présenter la démarche suivie, même si elle n'a pas abouti. La démarche est évaluée et nécessite d'être correctement présentée.