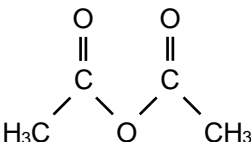
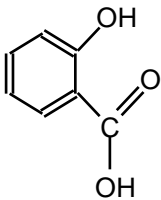
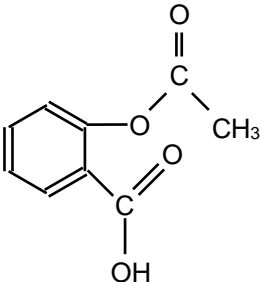


# Aspirine

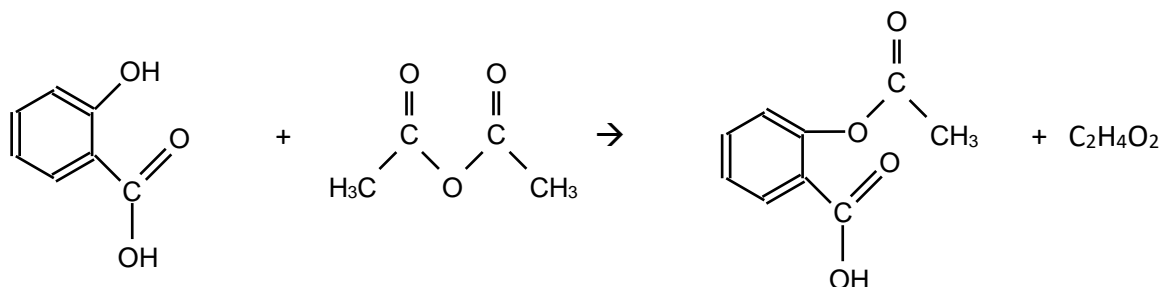
L'une des propriétés pharmacologiques de l'aspirine est d'être un fluidifiant du sang. C'est pourquoi l'aspirine peut être utilisée de manière préventive pour diminuer le risque de formation de caillots sanguins responsables des accidents vasculaires cérébraux (AVC). L'aspirine est alors prescrite à faible dose : 75 à 150 mg/jour.

## Données :

Nom	Formule de la molécule	Propriétés
<b>Anhydride éthanoïque (ou acétique)</b>		Masse molaire : 102 g.mol <sup>-1</sup> Masse volumique : $\mu = 1,082 \text{ kg.L}^{-1}$ Liquide incolore d'odeur piquante Température d'ébullition sous pression normale : 136,4°C Soluble dans l'eau et l'éthanol
<b>Acide salicylique</b>		Masse molaire : 138 g.mol <sup>-1</sup> Solide blanc Température de fusion 159°C Peu soluble dans l'eau à froid, soluble à chaud. Très soluble dans l'alcool et l'éther.
<b>Aspirine</b>		Masse molaire : 180 g.mol <sup>-1</sup> Solide blanc, se décompose à la chaleur à partir de 128 °C Solubilité dans l'eau : 3,3 g.L <sup>-1</sup> à 25°C Très soluble dans l'éthanol

## 1. Synthèse de l'aspirine

L'aspirine peut être synthétisée à partir d'acide salicylique et d'anhydride éthanoïque. L'équation de la réaction est :



La chromatographie sur couche mince (CCM) est l'une des techniques qui permet de contrôler la réaction chimique (liste du matériel et des produits disponibles est proposée dans le **document 1**).

### Protocole :

Préparer un bain marie à la température de 70 °C ;

Dans un erlenmeyer, bien sec, sous hotte, introduire :

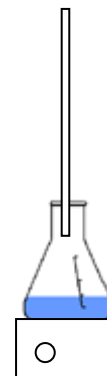
- 10,0 g d'acide salicylique ;
- 14,0 mL d'anhydride éthanoïque ;
- quelques grains de pierre ponce.

Réaliser un premier prélèvement du milieu réactionnel en vue d'une analyse sur CCM ;

Adapter un réfrigérant à air sur l'erlenmeyer ;

À la date  $t = 0$ , placer l'erlenmeyer dans le bain-marie ;

Laisser réagir pendant une vingtaine de minutes tout en réalisant quatre nouveaux prélèvements du milieu réactionnel toutes les quatre minutes.



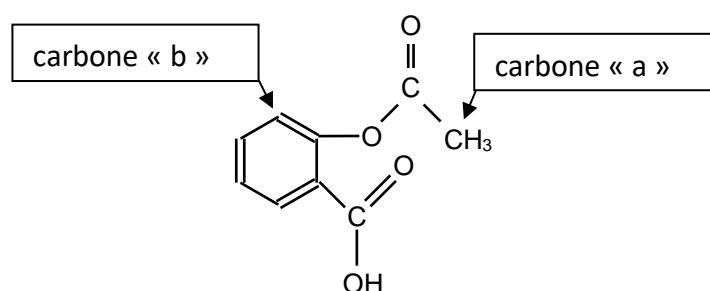
**Document 1** : matériel disponible pour effectuer la chromatographie.

Plaques pour CCM – capillaires – éluant – cuve à chromatographie – aspirine pur du commerce dissous dans un solvant – acide salicylique pur dissous dans un solvant – lampe UV ou solution de permanganate de potassium.

## 2. Analyse spectrale des espèces chimiques intervenant dans la synthèse de l'aspirine

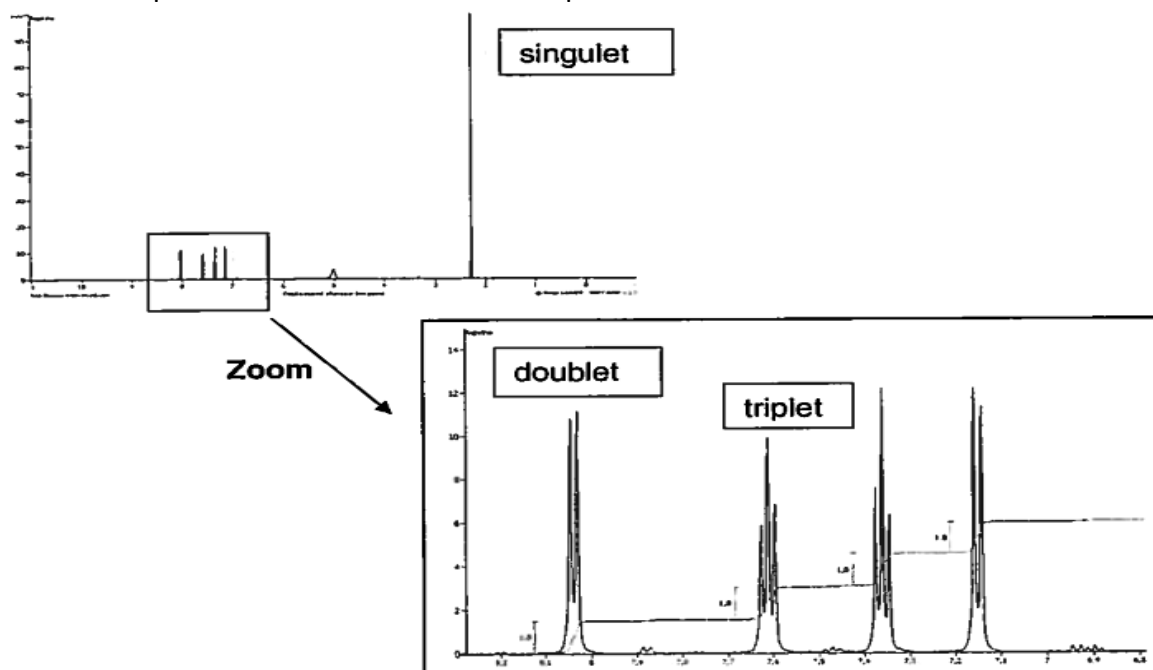
### 2.1. Spectre RMN de la molécule d'aspirine.

Deux carbones particuliers sont repérés par les lettres « a » et « b » dans la formule de la molécule d'aspirine reproduite ci-dessous :



Les atomes d'hydrogène liés au carbone « a » correspondent au singulet du spectre RMN de la molécule d'aspirine reproduit dans le **document 2** ci-après. Le doublet de ce spectre RMN correspond à l'atome d'hydrogène lié au carbone « b ».

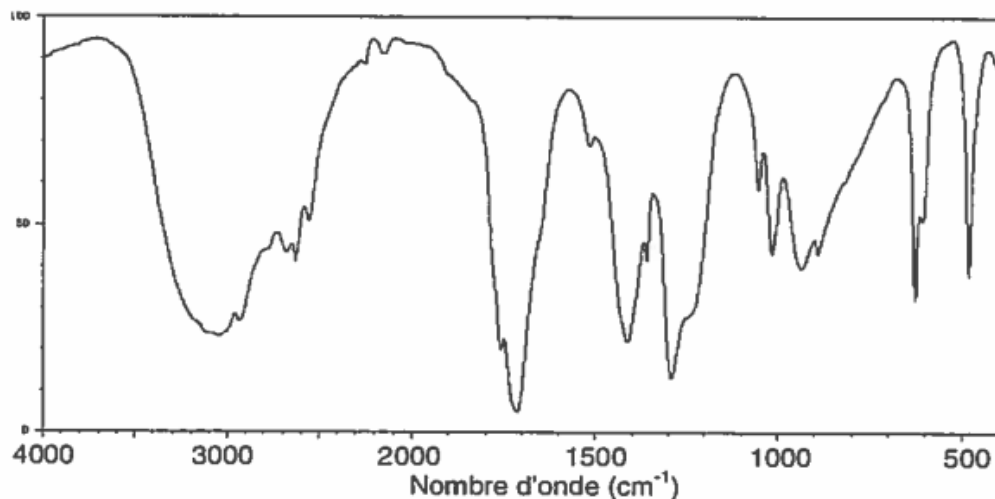
### Document 2 : spectre RMN de la molécule d'aspirine



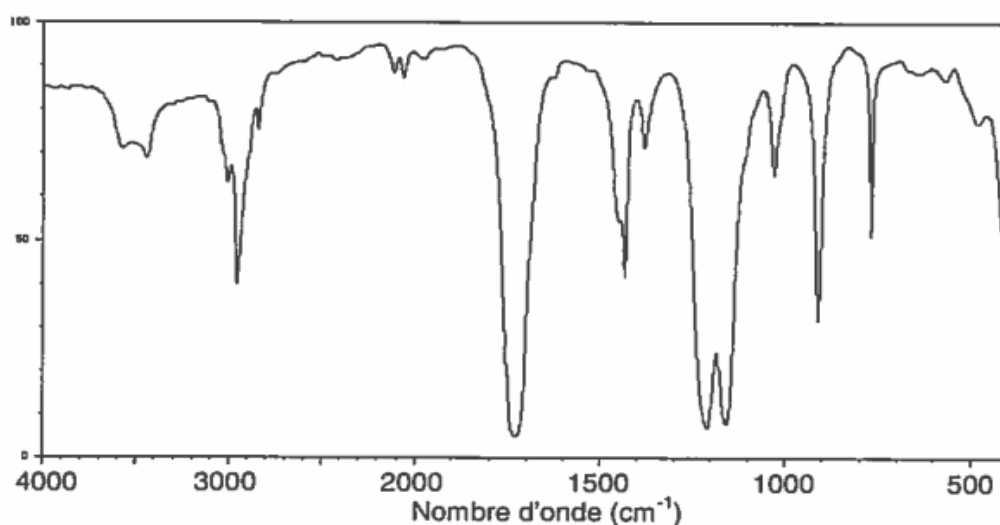
## 2.2. Spectre IR de la molécule d'acide éthanoïque.

L'autre produit issu de la synthèse de l'aspirine est l'acide éthanoïque de formule brute  $C_2H_4O_2$ . Les spectres infrarouges de ces deux espèces chimiques sont regroupés dans le **document 3** ci-dessous. Une table de données de spectroscopie infrarouge est également fournie (**document 4**).

**Document 3** : spectres IR de l'acide éthanoïque et du méthanoate de méthyle.



**Spectre IR 1**



**Spectre IR 2**

**Document 4** : table de données pour la spectroscopie IR.

famille	liaison	nombres d'onde ( $cm^{-1}$ )
cétone	$C=O$	1705 - 1725
aldéhyde	$C_{tri}-H$	2700 - 2900
	$C=O$	1720 - 1740
acide carboxylique	$O-H$	2500 - 3200
	$C=O$	1740 - 1800
ester	$C=O$	1730 - 1750
alcool	$O-H_{lié}$	3200 - 3450
	$O-H_{libre}$	3600 - 3700

### 3. Dosage d'un sachet d'aspirine

L'étiquette d'un sachet d'aspirine prescrit au titre de la prévention des AVC porte la mention : « Teneur en aspirine : 100 mg ». Un élève se propose de vérifier la teneur en aspirine, notée HA, de ce sachet. Pour cela, il prépare une solution S en introduisant l'aspirine contenue dans le sachet dans une fiole jaugée, puis en ajoutant de l'eau distillée pour obtenir une solution de volume 500,0 mL. Il prélève ensuite un volume  $V_A = (100,0 \pm 0,1)$  mL de cette solution S qu'il dose avec une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium ( $\text{Na}^+_{(\text{aq})} + \text{HO}^-_{(\text{aq})}$ ) de concentration molaire  $c_B = (1,00 \pm 0,02) \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$  en présence de phénolphthaléine. Le volume  $V_E$  de solution aqueuse d'hydroxyde de sodium versé pour atteindre l'équivalence est  $V_E = 10,7 \pm 0,1$  mL.

On admet que, dans les conditions de l'expérience, la valeur est donnée par la relation :

$$\left( \frac{\Delta m_{\text{exp}}}{m_{\text{exp}}} \right)^2 = \left( \frac{\Delta V_E}{V_E} \right)^2 + \left( \frac{\Delta c_B}{c_B} \right)^2$$

### 4. Autre forme de l'aspirine, moins agressive pour l'estomac

L'aspirine ou (acide acétylsalicylique) possède une base conjuguée, l'ion acétylsalicylate. Le pKa du couple acide/base ainsi constitué est égal à 3,5.

Quand l'aspirine reste trop longtemps sous cette forme prédominante dans l'estomac, elle y provoque des lésions gastriques. C'est pourquoi on trouve dans le commerce des formulations différentes, moins agressives pour la paroi de l'estomac, comme la catalgine.

#### **Catalgine (acétylsalicylate de sodium)**

- Le médicament est soluble dans l'eau et l'ingestion est facilitée.
- Dans l'estomac, dont le pH est très acide, les ions acétylsalicylate réagissent avec les ions  $\text{H}_3\text{O}^+$  pour redonner de l'aspirine moléculaire qui précipite. Ce précipité, obtenu sous forme de grains microscopiques, est plus facilement assimilable.