

Nom:..... Prénom:..... Classe:..... Date:

Synthèse de l'aspirine

✔ Objectifs	👤 Classe
<input type="checkbox"/> Identifier, dans un protocole, les étapes de transformation des réactifs, d'isolement, de purification et d'analyse (identification, pureté) du produit synthétisé. <input type="checkbox"/> Justifier, à partir des propriétés physico-chimiques des réactifs et produits, le choix de méthodes d'isolement, de purification ou d'analyse. <input type="checkbox"/> Déterminer, à partir d'un protocole et de données expérimentales, le rendement d'une synthèse. <input type="checkbox"/> Schématiser des dispositifs expérimentaux des étapes d'une synthèse et les légènder.	1 ^{ère} Spé
	🕒 Durée
	1 h

📄 Document 1: Histoire de l'aspirine

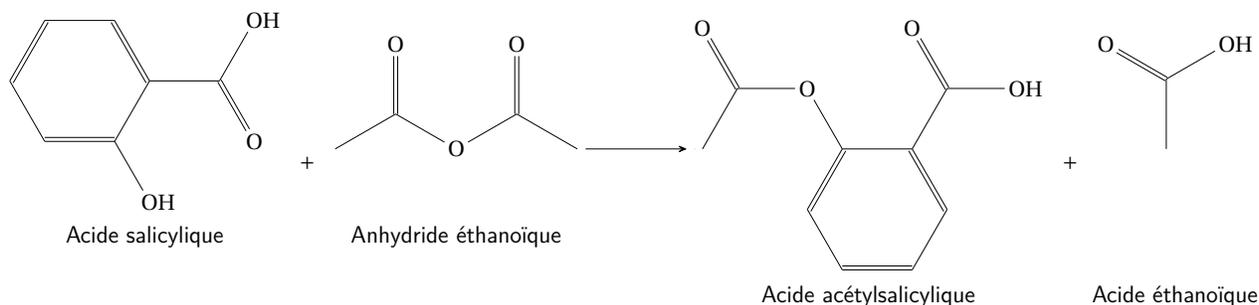
Le saule est utilisé depuis l'Antiquité pour ses vertus curatives. On a retrouvé la trace de décoction de feuilles de saule sur des tablettes sumériennes de 5000 av. J.-C. et dans un papyrus égyptien datant de 1550 av. J.-C. Hippocrate (460-377 av. J.-C.), médecin grec, conseillait une préparation à partir de l'écorce du saule blanc pour soulager les douleurs et faire baisser les fièvres.

En 1829, P.J. Leroux, un pharmacien français, après avoir fait bouillir de la poudre d'écorce de saule blanc dans de l'eau, tente de concentrer sa préparation ; il en résulte des cristaux solubles qu'il baptise salicyline (de salix, nom latin de saule). Des scientifiques allemands purifient cette substance active, d'abord appelée salicyline, puis acide salicylique. En 1835, le suisse K. Lowig cristallise un composé nommé «Spisäure » à partir d'un extrait de la reine des prés ou spirée, plante vivace des zones humides. En 1839, le chimiste français J.B. Dumas démontre que le «Spisäure » est de l'acide salicylique. On utilise alors cette préparation pour faire tomber la fièvre, soulager les douleurs et les rhumatismes articulaires, mais elle provoque de graves brûlures d'estomac.

En 1853, le chimiste strasbourgeois C.F. Gerhardt expérimente la synthèse chimique de l'acide acétylsalicylique. Son composé est malheureusement impur et thermolabile. Il meurt trois ans plus tard et ses travaux tombent dans l'oubli. En 1859, Kolbe réussit la synthèse chimique de l'acide salicylique. Felix Hoffmann, chimiste allemand, au service des laboratoires Bayer, reprend en octobre 1897 les travaux antérieurs de Gerhardt ; il trouve le moyen d'obtenir de l'acide acétylsalicylique pur qui possède des propriétés antalgiques comparable à l'acide salicylique sans présenter la même agressivité à l'égard des muqueuses stomacales.

Le 1er février 1899, la compagnie Bayer lança sur le marché un nouveau produit, l'acide acétylsalicylique, appelé Aspirine. La préparation arrive en France en 1908 et est commercialisée par la Société chimique des usines du Rhône ^a.

^a. Travail en partie basé sur <http://moncoursdephysiquechimie.weebly.com>

Document 2: Équation de la réaction

Document 3: Protocole expérimental

1. Introduire dans un ballon sec 3,0 g d'acide salicylique.
2. Introduire ensuite 5,0 mL d'anhydride éthanoïque (sous la hotte ou dans une pièce très ventilée).
3. Ajouter une goutte d'acide sulfurique ainsi qu'un barreau aimanté (sous la hotte ou dans une pièce très ventilée).
4. Placer le ballon dans le chauffe-ballon et chauffer environ 15 minutes à 60 °C en agitant le mélange réactionnel à l'aide du barreau aimanté.
5. Laisser refroidir l'erenmeyer à température ambiante puis le placer dans un bain de glace (bêcher en plastique avec de l'eau et des glaçons) puis envoyer dans l'erenmeyer de l'eau très froide (pissette stockée au réfrigérateur).
6. Filtrer le mélange réactionnel sur un filtre büchner pour récupérer les cristaux d'aspirines.
7. Faire sécher le produit obtenu à l'étuve puis noter la masse m de produit obtenu. On mesure $m = 3,0\text{g}$.
8. Mesurer la température de la fusion du produit synthétisé avec un banc Köfler. On mesure $T_f = 133^\circ\text{C}$.

Document 4: Données

	Acide salicylique	Anhydride éthanoïque	Acide acétylsalicylique	Acide éthanoïque
Masse molaire ($\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)	138	102	180	60
Masse volumique ($\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$)	-	1.08	-	1.05
$T_{\text{ébullition}}$ ou T_{fusion}	$T_{\text{fusion}} = 159^\circ\text{C}$	$T_{\text{ébullition}} = 139^\circ\text{C}$	$T_{\text{fusion}} = 135^\circ\text{C}$	$T_{\text{ébullition}} = 118^\circ\text{C}$
Solubilité dans l'eau / Réactivité avec l'eau	Peu soluble	Réagit totalement avec l'eau	Très peu soluble à 20 °C, soluble à 60 °C	Très soluble
Pictogramme de sécurité				

1. Entourer et nommer le groupe caractéristique qui a été modifié lors du passage de l'acide salicylique à l'acide acétylsalicylique.

.....

2. Quel sont les précautions à prendre lors de la réalisation du protocole ?

.....

3. Quel est le rôle de l'acide sulfurique ?

.....

4. Quel est l'intérêt de chauffer le milieu réactionnel ?

.....

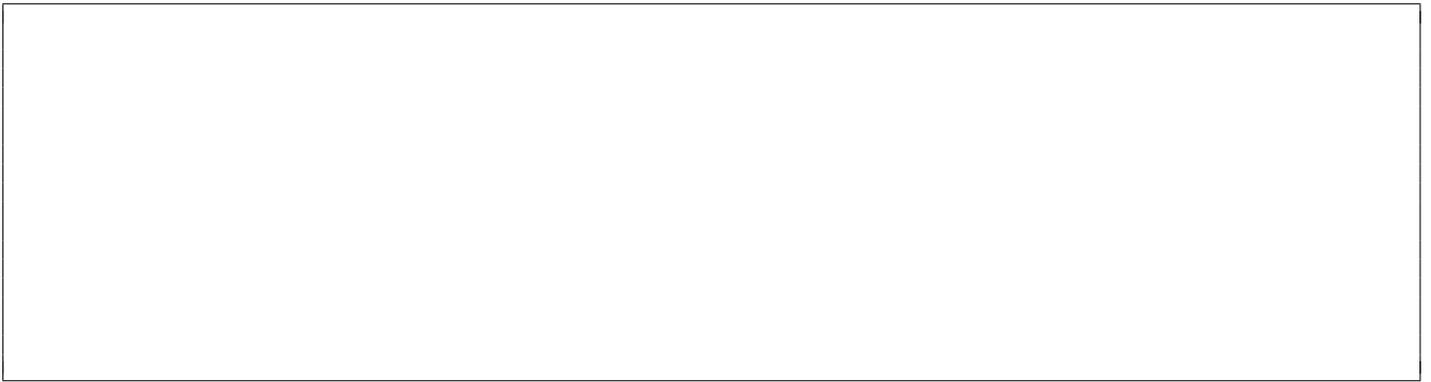
5. D'après les données, pourquoi rince-t-on les cristaux formés avec de l'eau froide ?

.....

6. D'après les données, la température de fusion permet-elle de conclure sur le produit synthétisé ?

.....

7. À partir de la masse m obtenue, calculer le rendement de la réaction.



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....