

SciencesOz



Spécialité 1ère

C7

Synthèse organique

Cours - Dossier

La chimie au service de l'homme



Nadia LAVOIGNAT
Lycée Ozanam MACON

C7 - SYNTHÈSE ORGANIQUE

DOSSIER : LA CHIMIE AU SERVICE DES HOMMES (d'après mediachimie.org)

La recherche de nouvelles molécules à partir de plantes ou d'organismes marins reste un enjeu majeur pour l'élaboration de cosmétiques, de médicaments, de produits agro-alimentaires ou phytosanitaires. La nature, gigantesque fournisseur de molécules, fournit des idées à l'Homme pour élaborer des molécules plus complexes ou tout simplement pour comprendre les raisons pour lesquelles une plante donnée possède par exemple une certaine activité thérapeutique.



Le salicylate de méthyle, espèce chimique organique, est extrait de l'arbuste *Gaultheria Procumbens*.

Document 1 :

« On a souvent parlé de l'état futur des sociétés humaines ; je veux, à mon tour, les imaginer telles qu'elles seront en l'an 2000 [...]. Dans ce temps-là [...] le problème de l'existence par la culture du sol aura été supprimé par la chimie ! [...] Le problème des combustibles aura été supprimé par le concours de la chimie et de la physique. [...]

Ce que les végétaux ont fait jusqu'à présent, à l'aide de l'énergie empruntée à l'univers ambiant, nous l'accomplissons déjà et l'accomplirons bien mieux, d'une façon plus étendue et plus parfaite que ne le fait la nature : car telle est la puissance de la synthèse chimique. »

Science et morale, M. Berthelot, 1894.

a. **(COM)** Rechercher des informations sur Marcellin Berthelot et écrire un résumé sur ce scientifique en quelques lignes.

Document 2 : Vidéos

- Le laboratoire des odeurs : <https://lc.cx/xjcx6ABhq>
- La nature au labo : la photochimie : https://lc.cx/_E1VzYdEw



b. **(S'APP)** Après avoir vu les vidéos du document 2, établir les différentes étapes d'une synthèse d'une espèce chimique en les définissant.

c. **(S'APP)** Donner quelques exemples de domaines où la synthèse organique se développe.

Document 3 :

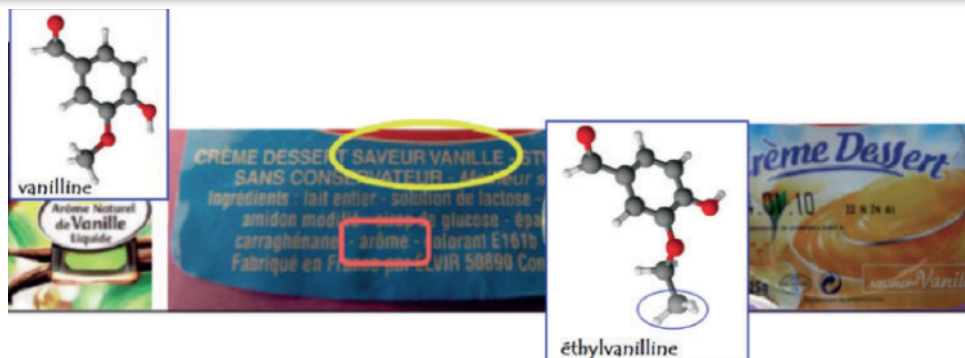
30 % des molécules sont dites « identiques naturels ». Elles sont synthétisées à l'identique de celles fournies par la nature, dont l'extraction à partir de leurs sources peut être coûteuse ; de plus, elles ne sont pas toujours présentes en grande quantité dans le milieu naturel.

Ces molécules peuvent être synthétisées à partir de précurseurs fossiles issus de la pétrochimie, ou issues, si c'est possible, de milieux naturels plus accessibles – on parle alors d'« hémisynthèse ». C'est le cas de la vanilline, principal arôme de la vanille, arôme le plus fabriqué dans le monde. L'extraction de cette molécule à partir des gousses de vanille étant très chère, il est possible de l'obtenir par hémisynthèse à partir du gaiacol (présent dans le bois de gaiac), de l'eugénol (extrait du clou de girofle) ou encore la lignine (un des constituants du bois).

D'après *La chimie enrichit nos assiettes*
https://lc.cx/pDP_Bc8se

d. (ANA-RAI) Peut-on dire qu'une espèce chimique de synthèse est toujours identique à une espèce chimique naturelle ?

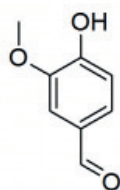
Document 4 :



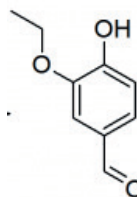
Le flacon de sucre vanillé de gauche indique « arôme naturel de vanille liquide », ce qui garantit le fait que le produit contient de la vanilline extraite de gousses de vanille. Quant aux crèmes desserts sur lesquelles est indiquée la mention « saveur vanille », nous n'avons pas à faire à de la vanilline naturelle, mais à de la vanilline « identique naturel », ou plus probablement à de l'éthylvanilline. La mention légale figurant alors sur l'étiquette est celle d'« arôme », excluant une origine naturelle.

D'après *La chimie enrichit nos assiettes*
https://lc.cx/pDP_Bc8se

e. (CON-RAI) Écrire, à partir des formules topologiques (dont vous verrez l'usage en Terminale) ci-après, ainsi que des formules compactes ci-dessus, les formules semi-développées de la vanilline et de l'éthylvanilline. Entourer et nommer les groupes caractéristiques présents dans ces deux molécules.



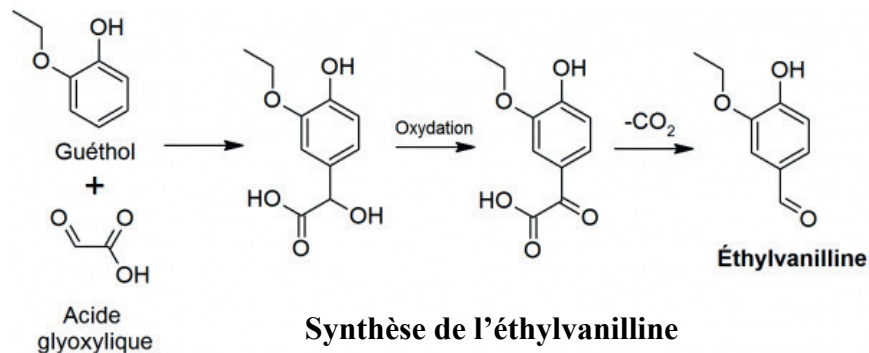
Vanilline



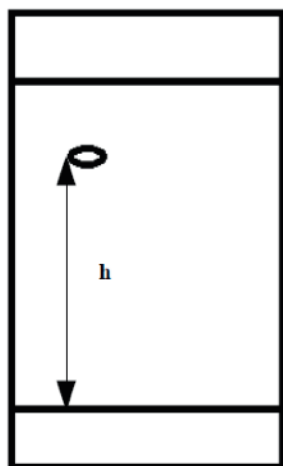
Éthylvanilline

Document 5 :

En modifiant un peu la molécule de vanilline, les chimistes ont fabriqué une nouvelle molécule : l'éthylvanilline, produit de synthèse dont le pouvoir aromatisant est 5 fois plus élevé que celui de la vanilline. De plus, le kilogramme d'éthylvanilline coûte deux fois moins cher que la vanilline de synthèse.



Document 6 :



Espèce chimique	Température de fusion (°C)	Rapport frontal (Rf) dans l'acétate d'éthyle
vanilline	81,5	0,52
éthylvanilline	76	0,58

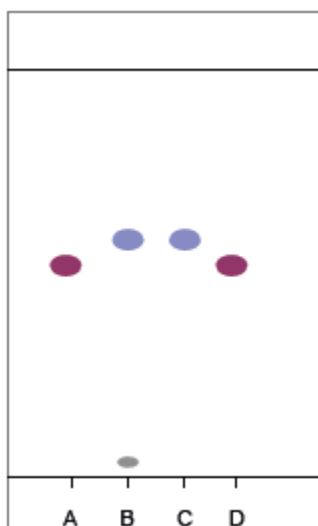
À savoir

Le rapport frontal ou la température de fusion sont des grandeurs caractéristiques d'une espèce chimique donnée.

$$R_f = \frac{h}{H}$$

Document 7 :

Après avoir synthétisé de la vanilline et de l'éthylvanilline, un chimiste veut vérifier la pureté de ces produits bruts de synthèse. Il utilise pour ce faire la chromatographie sur couche mince.



Chromatographie sur couche mince dans l'acétate d'éthyle de quatre dépôts A, B, C, D contenant de la vanilline ou de l'éthyle vanilline. Deux dépôts sont de la vanilline pure et de l'éthylvanilline pure, et deux autres de la vanilline et de l'éthylvanilline produits bruts d'une synthèse en laboratoire.

- f. **(ANA-RAI)** Identifier, en justifiant, la nature de chaque dépôt A, B, C, D lorsque c'est possible.
- g. **(RAI-VAL)** Les produits bruts de synthèse sont-ils purs ? Justifier.
- h. **(REA)** Le produit brut d'éthylvanilline obtenu par la synthèse décrite dans le *document 5* est une poudre blanche de masse de 1,5 g obtenue à partir de 2,1 g de guéthol, l'acide glyoxylique étant en excès. Le rendement d'une synthèse est défini comme étant le rapport de la masse de produit obtenue par la masse théorique obtenue si la réaction avait été totale. Calculer le rendement de cette synthèse.
- **Données :** Masse molaire atomique ($\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$) : H : 1,0 ; C : 12,0 ; O : 16,0.
- i. **(ANA-RAI)** Le chimiste doit-il ajouter une étape supplémentaire à sa synthèse organique ? Si oui, nommer cette étape.
- j. **(ANA)** Citer une autre technique qui permettrait de vérifier la pureté de ce produit de synthèse.