

# Quel goût a la vanille quand on est enrhumé ?

## Objectif pédagogique :

Découvrir la vanille.

Explorer les sens (goût, odorat...)

## Notion principale abordée :

Saveur

Odeur

Goût

## Autres notions :

Hydrophilie, hydrophobie

Aditifs alimentaires

Extraction liquide-liquide

## Durée :

2 heures

## Autonomie :

Dans cet atelier, les enfants seront amenés à goûter des produits. On prendra donc soin de veiller à l'hygiène dans laquelle se déroule la séance.

Les expériences ne présentent pas de danger particulier.

## Fiche expérimentale :

*Matériel pour une classe de 30 enfants :*

- 30 bols
- 1 litre d'huile
- 1 entonnoir
- 15 filtres à café
- 4 gousses de vanille
- Produit dit « Arôme naturel vanille »
- 8 sachets de sucre vanillé (à la vanille)
- 1 pompe à aquarium
- De la pâte à modeler

- Du pain de mie
- 15 bols (essayer d'emprunter ceux de la cantine)
- 15 fourchettes
- 30 gobelets en plastique

*Protocole :*

*En essayant de faire un extrait de vanille dans l'eau, on constate que se pose la question de sa miscibilité à l'eau. On verra que l'odeur et le goût des extraits de vanille dans l'eau et dans l'huile sont différents. On étudiera les différentes perceptions qui entrent en jeu quand on goûte un aliment.*

1. On demande aux enfants comment donner un goût de vanille à un plat. On répertorie les différentes possibilités : gousse de vanille, sucre vanillé, extrait de vanille... et on se propose de les comparer.
2. Les enfants mettent du sucre en poudre dans de l'eau et dans de l'huile. Après avoir laissé sédimenter, ils prélèvent la phase supérieure de chaque liquide et goûtent.  
Les enfants voient que le sucre en poudre se dissout dans l'eau, mais que le sucre ne se dissout pas dans l'huile. En goûtant l'eau, ils perçoivent la saveur sucrée, qu'ils ne perçoivent pas dans l'huile : le sucre se dissout dans l'eau, mais pas dans l'huile.
3. On distribue un quart de gousse de vanille à chaque binôme. Les enfants écrasent soigneusement ce fragment de gousse dans l'huile.
4. On distribue une demi-gousse de vanille à chaque binôme. Les enfants écrasent soigneusement leur demi-gousse à l'aide d'une fourchette. Ils mélangent alors leur demi-gousse écrasée à de l'eau et à de l'huile.
5. A l'aide d'une pipette, les enfants récupèrent l'huile et la mettent dans un autre récipient.
6. Ils essayent alors de filtrer les deux liquides à l'aide d'un entonnoir garni intérieurement d'un filtre à café.
7. Ils décantent l'huile ou l'eau pour récupérer respectivement une huile ou une eau vanillée.
8. Les enfants comparent les odeurs des divers liquides obtenus.
9. L'enseignant mélange un produit dit « arôme naturel de vanille » avec de l'eau et avec de l'huile.
10. Les enfants goûtent, sur du pain de mie, l'eau vanillée et l'huile vanillée préparée par l'enseignant, d'une part, et l'extrait de vanille pure d'autre part.
11. Les enfants goûtent du sucre vanillé. Ils décrivent les sensations.
12. Les enfants se bouchent le nez et goûtent à nouveau. Ils comparent ces sensations aux précédentes.
13. Les enfants placent sur leur nez un masque en pâte à modeler où arrive un tuyau qui conduit l'air soufflé par une pompe à aquarium. Ils goûtent à nouveau le sucre vanillé, puis en cours de dégustation, ils ôtent le masque. Ils comparent les sensations.

14. La classe discute de la meilleure façon de faire une crème au goût de vanille.

*Commentaires pédagogiques :*

1. *On demande aux enfants comment donner un goût de vanille à un plat. On répertorie les différentes possibilités : gousse de vanille, sucre vanillé, extrait de vanille... et on se propose de les comparer.*

Dans un premier temps, les enfants qui ne sont pas habitués à cuisiner évoqueront sans doute les aliments parfumés à la vanille qu'ils connaissent. On pourra prévoir de demander aux enfants d'enquêter dans leur entourage pour savoir sous quelle forme on trouve la vanille dans la nature et sous quelle forme on ajoute la vanille aux plats.

2. *Les enfants mettent du sucre en poudre dans de l'eau et dans de l'huile. Après avoir laissé sédimenter, ils prélèvent la phase supérieure de chaque liquide et goûtent.*

Les enfants voient que le sucre en poudre se dissout dans l'eau, mais que le sucre ne se dissout pas dans l'huile. En goûtant l'eau, ils perçoivent la saveur sucrée, qu'ils ne perçoivent pas dans l'huile : le sucre se dissout dans l'eau, mais pas dans l'huile.

3. *On distribue un quart de gousse de vanille à chaque binôme. Les enfants écrasent soigneusement ce fragment de gousse dans l'huile.*

Les enfants voient ainsi que l'huile prend du « goût » (voir plus loin). Ils concluent que l'huile est un solvant, comme l'eau l'était pour le sucre.

Se pose alors, tout naturellement, la question de savoir si la vanille libère également des composés dans l'eau.

4. *On distribue une demi-gousse de vanille à chaque binôme. Les enfants écrasent soigneusement leur demi-gousse à l'aide d'une fourchette. Ils mélangent alors leur demi-gousse écrasée à de l'eau et à de l'huile.*

La procédure permet un partage des composés de la vanille entre les deux solvants choisis (voir la fiche sur les carottes et les tomates).

Cette procédure s'apparente à l'extraction liquide-liquide, en chimie.

On peut mettre un peu d'eau et d'huile dès la phase d'écrasement de la gousse. Ainsi, les morceaux de vanilles qui sont extraient de la gousse par l'action mécanique de la fourchette demeurent directement dans le solvant. En fin d'extraction, on dilue la vanille extraite dans de l'eau et dans de l'huile en quantités égales.

5. *A l'aide d'une pipette, les enfants récupèrent l'huile et la mettent dans un autre récipient.*

On agite bien, afin que tous les composés hydrosolubles de la vanille se dissolvent dans l'huile, puis on attend que les deux phases se séparent (voir la fiche sur la vinaigrette)

L'eau et l'huile ne se mélangent pas (on pourra introduire le mot « miscible »). L'huile remonte à la surface emportant avec elle les molécules hydrophobes.

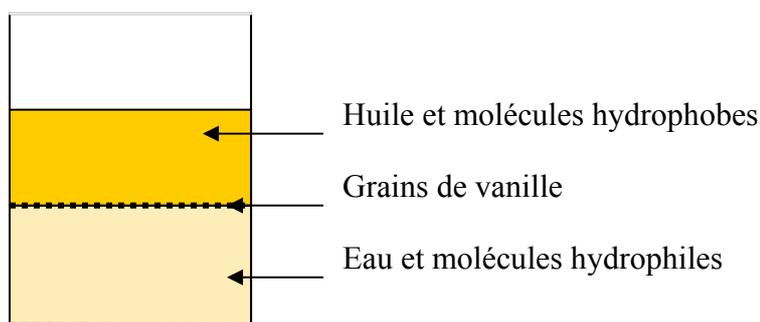


Figure 1. Schéma de l'extrait de vanille dans l'eau et l'huile

En prélevant soigneusement l'huile, les enfants pourront séparer les deux phases. On pourra jeter le contenu de la pipette quand on arrivera à la limite entre l'eau et l'huile.

On constate que l'extrait dans l'huile a une jolie couleur ambrée alors que l'extraction à l'eau semble trouble et légèrement brune. On en déduit que les molécules colorées de la vanille ont plus d'affinité pour l'eau que pour l'huile.

6. *Ils essayent alors de filtrer les deux liquides à l'aide d'un entonnoir garni intérieurement d'un filtre à café.*

Le résultat obtenu à l'étape précédente est un liquide un peu trouble où des grains de vanille sont en suspension. On cherche donc à ne récupérer que le liquide. On discute en classe pour chercher une bonne méthode.

Dans un premier temps, on se propose de filtrer l'eau et l'huile vanillée. Étant donné que l'on n'est pas sûr de la méthode, on n'applique ce protocole que sur un échantillon de chaque.

On constate que lorsque l'on tente de filtrer l'huile vanillée, le papier filtre s'imprègne de l'huile et on est incapable de récupérer le moindre filtrat. En revanche, la filtration semble fonctionner pour l'eau vanillée.

7. *Ils décantent l'huile ou l'eau pour récupérer respectivement une huile ou une eau vanillée.*

On décide donc de décanter les liquides (le mot « décanter » vient sans doute de « cannette », au sens de « cruche »). Cette décantation n'est nécessaire que pour l'huile qui, comme on l'a vu précédemment, ne peut être filtrée, mais on peut appliquer cette méthode pour tous les binômes de manière à ce que les résultats soient comparables et afin que tous les enfants se familiarisent avec cette technique.

On laisse reposer les solutions afin que tous les résidus solides de vanille sédimentent au fond du bol. On s'applique ensuite à ne récupérer que le surnageant, c'est-à-dire l'eau ou l'huile vanillée. Pour cela, on peut utiliser une pipette ou bien procéder dans un verre à section étroite et verser délicatement le surnageant dans un autre récipient.

8. *Les enfants comparent les odeurs des divers liquides obtenus.*

Comparer des odeurs proches n'est pas un exercice facile. Pour s'assurer que le testeur n'est pas influencé par ce qu'il sait ou ce qu'il suppose, on procède à ce qu'on appelle un « test triangulaire ».

Il s'agit de proposer à chaque enfant de sentir trois échantillons. Sur ces trois échantillons, deux seront semblables et un troisième sera différent. On n'indiquera pas à l'enfant qui teste dans quel ordre il doit sentir les échantillons et, évidemment, on ne lui dira pas quelle est la nature des échantillons (ils seront numérotés, et les numéros auront été consignés).

A l'aide d'une pipette, on prélèvera un peu d'eau ou d'huile colorée que l'on déposera sur une bande de papier filtre (comme chez les parfumeurs). Les bandes odorantes vanillées seront présentées à l'enfant sans que celui-ci puisse savoir où elles ont été prélevées.

On pourra organiser la classe en groupant les binômes deux par deux. On demandera à un enfant de chaque groupe de préparer le test triangulaire pour ses trois camarades.

Les enfants testeurs pourront noter toutes leurs impressions quand ils sentent chacune des solutions. Ils pourront revenir plusieurs fois sur chaque liquide. Si, dans ces conditions, l'enfant détecte une différence entre les échantillons, on pourra considérer que les odeurs sont réellement différentes.

Effectivement, ce ne sont pas les mêmes molécules de la vanille qui sont solubles dans l'huile et dans l'eau. La vanilline, composé majoritaire de la vanille est soluble dans l'huile. En revanche, d'autres molécules odorantes sont, elles, solubles dans l'eau.

9. *L'enseignant mélange un produit dit « arôme naturel de vanille » avec de l'eau et avec de l'huile.*

Il y a un piège dans la dénomination : cela tient au mot « arôme », d'une part, et au mot « naturel », d'autre part.

L'arôme, selon le dictionnaire, est l'odeur d'une plante dite aromatique. Autrement dit, le mot « arôme » est souvent usurpé, quand il désigne des extraits ou des compositions odorantes qui n'ont rien à voir avec des plantes aromatiques.

D'autre part, est naturel ce qui se trouve dans la nature, et artificiel ce qui a fait l'objet d'une transformation par l'être humain. On comprend donc que les « arômes » ne soient en aucun cas naturels, malgré une réglementation qui devra être changée (en anglais, les compositions et extraits odoriférants sont nommés *flavourings*, tandis que le mot *flavour* désigne le goût).

Comme tous les « arômes » sont artificiels, on devra trouver un moyen de les désigner différemment, selon qu'ils sont extraits ou composés à partir de produits de synthèse. On pourra organiser une discussion pour que les enfants en viennent à parler d'extraits et de compositions.

L'enseignant mélange l'extrait de vanille à de l'huile et à de l'eau de manière à répartir les molécules sapides et odorantes dans l'eau et dans l'huile, selon leur affinité pour ces solvants.

On peut prendre le temps de comparer les extraits de vanille faits par les enfants et l'eau et l'huile aromatisés avec « l'arôme » de vanille.

L'idée de ces opérations est de montrer qu'il existe plusieurs extraits de vanille qui dépendent de la variété de vanille et de la méthode d'extraction.

10. *Les enfants goûtent, sur du pain de mie, l'eau vanillée et l'huile vanillée préparée par l'enseignant, d'une part, et l'extrait de vanille pure d'autre part.*

On organise encore une fois des tests triangulaires. La vanille étant déposée sur du pain de mie, elle ne pourra être différenciée que par la couleur. On demandera donc aux enfants testeurs de fermer les yeux ou bien on recouvrira les échantillons d'un autre morceau de pain de mie pour que les échantillons ne soient pas discernables.

Pour un groupe de 4 élèves, on aura :

- un organisateur du test qui prépare les morceaux de pain et note si ses camarades ont noté des différences ;
- un goûteur de eau vanillée/ arôme vanille ;
- un goûteur de huile vanillée/arôme vanille ;
- un goûteur de eau vanillée/ huile vanillée.

Pour chaque test on fera goûter deux échantillons de l'un et un échantillon de l'autre.

Les enfants constateront que l'eau vanillée, l'huile vanillée et l'extrait de vanille ont trois goûts différents. En effet, ce ne sont pas les mêmes molécules sapides (responsable de la saveur) qui migrent dans l'eau ou dans l'huile.

Si l'on fait une émulsion d'eau et d'huile vanillées en mélangeant énergiquement un peu d'eau et un peu d'huile, on retrouve quasiment le même goût que l' « arôme naturel de vanille ».

*11. Les enfants goûtent du sucre vanillé. Ils décrivent les sensations.*

On travaille ici avec une troisième source de vanille. Les enfants pourront donc constater des différences de goût ou d'odeur avec les deux premières.

Ici, la présentation des mots du goût est nécessaire. Si l'odeur est la sensation que l'on a quand on sent l'odeur d'un produit, le goût est la sensation synthétique que l'on a quand on mange ce produit.

Ce « goût » est une sensation synthétique, parce qu'à la saveur, détectée par les papilles de la langue et de la bouche, s'ajoute de l'odeur, les molécules odorantes remontant par les fosses rétronasales, à l'arrière de la bouche, et diverses autres sensations : piquant, frais, chaud ou froid, dur ou mou... A part l'odeur, qui peut être détectée isolément, les autres sensations ne sont pas identifiables isolément, parce qu'elles s'influencent mutuellement. Par exemple, la perception de la saveur dépend de la consistance, de la température, etc.

Notamment, pour l'expérience faite à cette étape, la présence de sucre modifiera la perception des molécules sapides des extraits de vanille.

On demandera à chaque enfant de goûter une petite cuillère de sucre et de décrire leur sensation. Il n'est pas facile de décrire ce que l'on goûte car les sensations sont souvent complexes. On demandera donc aux enfants de dire à quoi ce qu'ils goûtent leur fait penser.

*12. Les enfants se bouchent le nez et goûtent à nouveau. Ils comparent ces sensations aux précédentes.*

Une partie du goût est due à une rétro-olfaction c'est-à-dire que notre nez peut percevoir les molécules odorantes qui se trouvent dans notre bouche. Quand les enfants se bouchent le nez, ils inhibent en grande partie la rétro-olfaction. Ils ne sentent donc plus que la saveur du sucre vanillé, c'est-à-dire ce que peuvent sentir les papilles. Si les enfants se débouchent le nez au cours de leur dégustation, ils constatent instantanément la différence.

Dans le cas du sucre vanillé, les saveurs sont dues au sucre, et très peu de la sensation revient à la vanille.

13. Les enfants placent sur leur nez un masque en pâte à modeler où arrive un tuyau qui conduit l'air soufflé par une pompe à aquarium. Ils goûtent à nouveau le sucre vanillé, puis en cours de dégustation, ils ôtent le masque. Ils comparent les sensations.

Se boucher le nez n'est pas suffisant pour inhiber la rétro-olfaction. Le protocole approprié consiste à insuffler de l'air dans le nez. Pour ce faire, on utilisera une petite pompe d'aquarium (la moins coûteuse), qu'on laissera pomper de l'air par un tuyau que l'on fera arriver dans une narine. On prendra garde à régler la pompe sur un débit faible et à ne pas forcer les enfants qui seraient effrayés par l'expérience.

Avec ce protocole, on ne sent plus aucune odeur et c'est vraiment la saveur du sucre vanillé qui est ressentie (il reste toutefois la question de la consistance et celle de la température, qui influent légèrement sur la sensation).

14. La classe discute de la meilleure façon de faire une crème au goût de vanille.

Pour que l'on profite pleinement du goût de la vanille dans un dessert, il faut que :

- le goûteur ne soit pas enrhumé (voir points 10 et 11)
- la vanille soit en présence à la fois d'huile et d'eau pour rendre accessibles toutes les molécules sapides et odorantes.

On conseillera donc de faire une crème en faisant une émulsion d'extrait de vanille dans l'huile à un extrait de vanille dans l'eau, par exemple en utilisant une feuille de gélatine dissoute dans l'extrait en solution aqueuse. Quand l'émulsion sera obtenue, il y aura une gélification spontanée, et l'on obtiendra un « liebig » de vanille, du nom du chimiste allemand Justus Liebig (Darmstadt, 12 mai 1803- Munich, 18 avril 1873).

On pourra faire remarquer aux enfants que des recettes de crème à la vanille plus classiques prévoient l'utilisation du lait entier qui est une émulsion d'eau et de matière grasse.

*Prolongements :*

Les enfants goûtent du sucre vanillé (à la vanille) et du sucre vanilliné (« arôme » dit « artificiel ») sous la forme d'un test triangulaire. Ils comparent leurs sensations.

La vanille coûte cher à produire. L'industrie agro-alimentaire a mis au point des méthodes de synthèse de compositions odorantes moins coûteuses.

Les extraits de vanille doivent leur essentiellement leur goût à la vanilline, qui est le composant majoritaire de la vanille naturelle. Cependant la vanilline n'est pas la seule responsable du goût de la vanille : une gousse de vanille contient de la vanilline (2 %), de l'acide vanillique (0,1 %), du para-hydroxybenzaldéhyde (0,1 %), de l'acide para-hydroxybenzoïque (0,02 %) et de nombreuses autres molécules. L'odeur de vanille est due à la richesse et à la diversité de ces molécules. En ne commercialisant que la molécule majoritaire (la vanilline), on perd une grande partie des odeurs et des saveurs.

*Références :*

Pour la science N° 241 - novembre 1997.