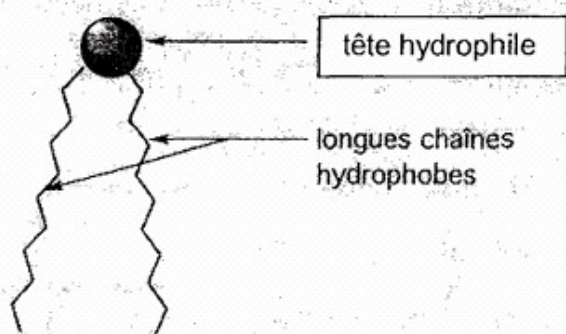


Exercice 1 : Préparation d'une mayonnaise**Document :**

CHIMIE DE LA MAYONNAISE

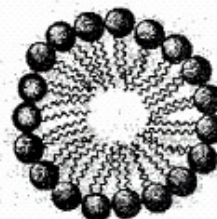
Les ingrédients nécessaires à la préparation d'une mayonnaise sont des jaunes d'œufs et de l'huile ; on leur ajoute du sel, du vinaigre, éventuellement du citron et de la moutarde. La mayonnaise est une émulsion d'huile dans l'eau.

La mayonnaise repose essentiellement sur l'œuf et plus particulièrement sur les *lécithines*. Ces lipides du jaune d'œuf ont des propriétés tensioactives qui permettent de stabiliser l'émulsion.



Représentation schématique des lécithines

Afin de réduire les contacts entre parties hydrophiles et hydrophobes, les lécithines forment des micelles qui sont des structures sphériques.



Lorsque le liquide environnant est l'eau comme c'est le cas ici, le jaune d'œuf étant constitué à 50 % d'eau, les chaînes lipophiles sont dirigées vers le centre de la micelle, tandis que les extrémités hydrophiles sont en surface. L'intérieur des micelles a un caractère lipophile. Lorsqu'on mélange l'huile au jaune d'œuf, l'huile prend place au cœur des micelles. 33 litres d'huile peuvent être incorporés dans un jaune d'œuf.

Pour réussir une mayonnaise, il faut que l'émulsion d'huile dans l'eau soit stable, les micelles de lécithines ne doivent donc pas laisser l'huile s'échapper. En ajoutant du sel, du vinaigre, du citron ou de la moutarde, on contribue à renforcer « l'étanchéité » des micelles. La phase aqueuse doit être en proportion suffisante afin d'entourer les micelles. Sinon, celles-ci, tassées les unes sur les autres, formeraient un grand domaine huileux ; il y aurait démixtion et la mayonnaise serait ratée. En conclusion, si la mayonnaise « prend » mal, il faut rajouter du sel et de l'eau.

d'après « Chimie dans la maison », de Crouzet-Deprost, Déprés-Homo, Sadou, Fournier, Collection Formation – Cultures et techniques.

Question 1 :

- a) Indiquer la signification du terme émulsion.
- b) Utiliser les informations du document « Chimie de la mayonnaise » et vos connaissances pour définir les termes « hydrophile » et « hydrophobe ».

Question 2 :

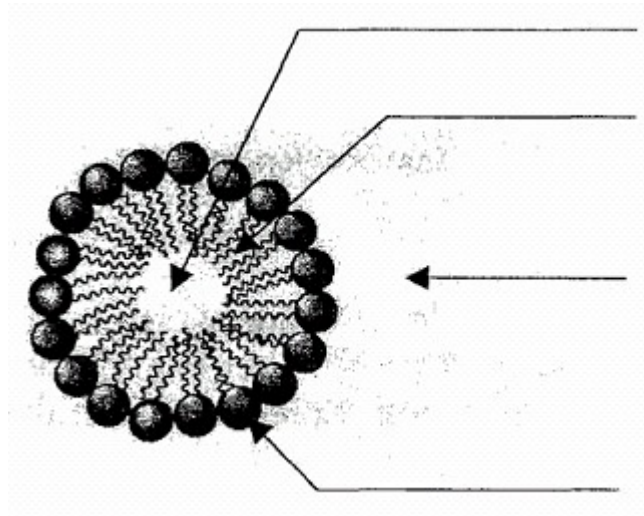
A l'aide du texte, préciser à quelle catégorie d'aliments appartiennent les lécithines.

Question 3 :

En vous appuyant sur le texte et les différents schémas, déterminer la partie lipophile de la lécithine.

Question 4 :

Attribuer une légende au schéma suivant figurant dans le document.



Question 5 :

Pourquoi la mayonnaise est-elle une émulsion ?

Question 6 :

Quelle est la substance qui apporte l'eau nécessaire à la formation de la mayonnaise ?

Question 7 :

Pourquoi dit-on que la lécithine a les propriétés d'un tensioactif ?

Question 8 :

Faire un schéma de molécules tensioactives à la surface de l'eau.

Question 9 :

Indiquer une autre substance ayant des propriétés tensioactives.

Exercice 2 : Un incontournable de la cuisine Provençale : l'Aïoli

Le mot aïoli qui provient de l'association des deux mots « ail » et « oli » (huile) désigne à la fois la sauce elle-même et le plat qu'elle accompagne constitué le plus souvent de poisson poché dont la morue salée et d'un assortiment de légumes.

Le poète Frédéric Mistral disait d'elle qu'elle « concentre dans son essence la chaleur, la force, l'allégresse du soleil de Provence ».

Document 1 : préparation de l'aïoli

Etape 1 : Piler 20 gousses d'ail en purée dans un mortier puis saler.

Etape 2 : Ajouter 2 jaunes d'œuf et remuer.

Etape 3 : Verser dans cette préparation quelques cuillères d'huile d'olive en petit filet en tournant toujours dans le même sens (comme pour une mayonnaise). .

Etape 4 : Ajouter 2 cuillères à café de jus de citron et deux cuillères à café d'eau sans cesser de remuer.

Etape 5 : Poursuivre avec le reste de l'huile d'olive.

D'après <http://www.provenceweb.fr...>

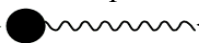
Question 1 : l'huile et l'eau

- a) On verse dans un tube à essais 3 mL d'eau, puis 1mL d'huile. Schématiser et légender le tube à essais.
- b) Le tube est fermé avec un bouchon pour pouvoir l'agiter, puis on laisse reposer l'ensemble. Schématiser et légender à nouveau le tube à essais.
- c) Après l'agitation on a obtenu une émulsion instable. Justifier ce terme « instable ».
- d) Les lipides comme l'huile sont-ils miscibles à l'eau ?
- e) Serait-il possible de préparer une mayonnaise en utilisant exclusivement de l'huile et de l'eau ? Justifier votre réponse.

Question 2 : Préparation d'une émulsion stable

- a) Dans la recette de l'aïoli qui est donc une sorte de mayonnaise avec de l'ail, quel est l'ingrédient qui contient principalement les molécules tensioactives ?
- b) Parmi les ingrédients, trois sont indispensables pour obtenir une sauce émulsionnée stable. Lesquels ?
- c) Expliquer à l'aide d'une phrase et d'un schéma comment les molécules tensioactives arrivent à lier entre elles les molécules d'huile et d'eau de façon à obtenir une émulsion stable.

Pour simplifier on utilisera les représentations suivantes :

molécule tensioactive : 

molécule d'eau : E

molécule d'huile : H

- d) Certains cuisiniers ne mettent pas de jaune d'œuf dans l'aïoli. Ils mettent dans le mortier, de l'ail, une pomme de terre cuite et une pincée de sel. Lorsque le mélange est parfaitement réalisé et qu'ils obtiennent une pommade, ils procèdent de la même façon que dans la recette du document 1 à partir de l'étape 3. Dans ce cas là, dans quel(s) ingrédient(s) doit (doivent) se trouver le (les) tensioactif(s) ?

Exercice 3 : Préparation d'une mousse au chocolat

Document 4 : Le «Chocolat Chantilly ».

Pour obtenir du «chocolat Chantilly», nous devons réaliser une émulsion de chocolat. À cette fin, nous devons réunir de l'eau, un tensioactif, et le beurre de cacao. En pratique, on versera simplement, dans une casserole, un peu d'eau, qu'il serait gastronomiquement approprié de parfumer : jus d'orange ou purée de cassis, par exemple. Puis on ajoutera des molécules tensioactives: nous avons le choix entre les protéines du blanc d'œuf, le jaune d'œuf, ou bien la gélatine, que les cuisiniers utilisent pour monter leurs sauces au beurre ou à la crème (ces sauces sont également des émulsions). Chauffons l'eau additionnée de la gélatine, par exemple, afin de dissoudre cette dernière puis, en fouettant, ajoutons du chocolat. Une sauce homogène se forme, c'est l'émulsion de chocolat que nous visions. De cette émulsion, faisons maintenant une mousse : plaçons la casserole dans un récipient contenant des glaçons, afin de faire cristalliser le chocolat autour des bulles d'air que nous introduirons au fouet ou au batteur électrique.. D'abord le fouet introduit de grosses bulles d'air puis, progressivement, la sauce épaissit et, quand la température de cristallisation est atteinte, le volume de la sauce augmente d'un coup (la sauce «foisonne»), tandis que sa couleur passe du marron foncé au marron clair. Au total, on obtient une mousse de chocolat qui, contrairement aux mousses classiques, n'est pas abâtardie par la crème fraîche ou par le blanc d'œuf battu en neige une mousse tout chocolat !

D'après le livre de Hervé This « Casseroles & éprouvettes »

Question n°1 :

Quel est le rôle de la gélatine dans la fabrication du « Chocolat Chantilly » ?

Question n°2 :

a) Reproduire sur la copie la molécule de tensioactif schématisée ci-dessous et identifier la partie hydrophile et la partie hydrophobe.



b) Que signifie le terme lipophile ?