

**Sujets ES / L des épreuves Enseignement Scientifique
Session 2014 - Liban**

PARTIE 2 (6 points)

NOURRIR L'HUMANITÉ

Document 1 : le chocolat-Chantilly, une mousse de chocolat

Qu'est-ce qu'une mousse au chocolat ? C'est une mousse de blancs d'œuf battus en neige à laquelle on ajoute du chocolat. Ne pourrait-on pas directement introduire des bulles dans du chocolat ? Lors de la première étape, commençons par préparer une émulsion de chocolat en plaçant dans une casserole un peu d'eau, puis des morceaux de chocolat, en remuant et en chauffant l'ensemble. La matière grasse du chocolat forme une émulsion avec l'eau. Lors de la deuxième étape, il faut réaliser une mousse. Fouettons l'émulsion... en la refroidissant afin de faire cristalliser la matière grasse, ce qui stabilisera les bulles d'air dans la masse. L'opération est simple : on pose la casserole contenant l'émulsion de chocolat sur des glaçons ou dans un bac d'eau froide, et l'on fouette. Le chimiste qui fait l'expérience voit d'abord des bulles qui sont progressivement divisées, puis à partir d'un certain stade, la préparation s'éclaircit (au microscope, on observe un grand nombre de bulles dans la préparation), et il faut alors fouetter plus vigoureusement, en cherchant à introduire le plus d'air possible... et en s'arrêtant dès que le fouet laisse des traces dans la préparation chocolatée.

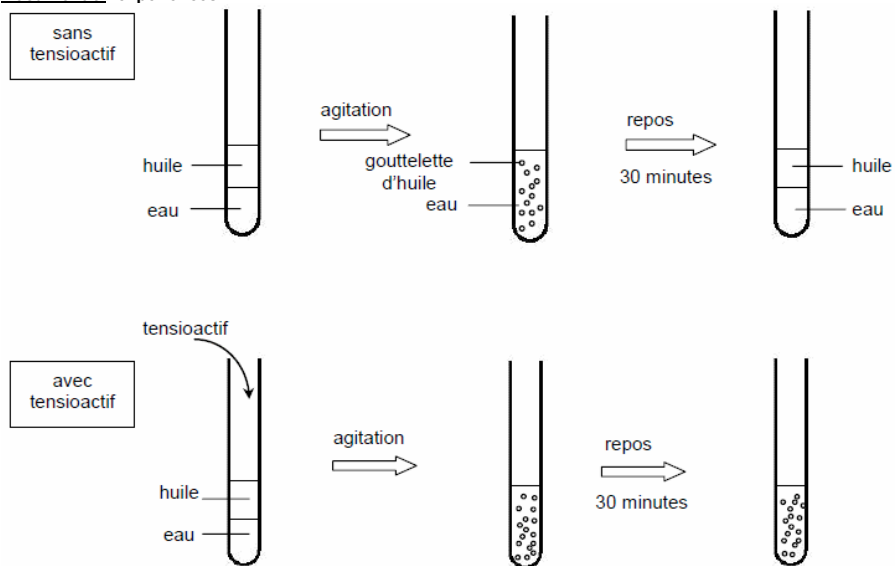
D'après: L'Actualité chimique - mai 2008 - n° 319

Document 2 : composition d'un chocolat noir à pâtisser

Chocolat noir supérieur. Ingrédients : sucre, pâte de cacao, beurre de cacao, émulsifiant (lécithine de tournesol), extrait naturel de vanille. Traces : fruits à coque, lait. Cacao : 52 % minimum.

Remarque : un émulsifiant tel que la lécithine est une molécule possédant une partie hydrophile et une partie lipophile.

Document 3 : expériences

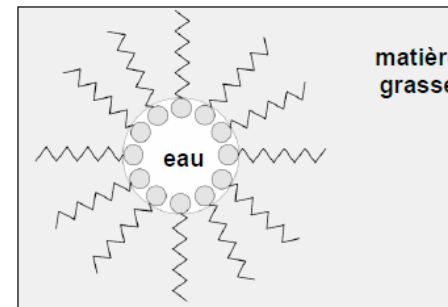


Document 4 :

Document 4a : schéma d'une molécule tensioactive



Document 4b : schéma d'une micelle dans une émulsion « eau dans matière grasse »



QUESTIONS :

Question 1 :

La première étape de la recette du « chocolat Chantilly » permet de réaliser une émulsion, de type « matière grasse dans eau ».
a- D'après le document 2, préciser l'ingrédient qui joue le rôle de la matière grasse dans cette émulsion de chocolat.
b- Justifier la nécessité de chauffer les morceaux de chocolat.

Question 2 :

À partir des expériences schématisées dans le document 3, décrire les observations et en déduire la condition de stabilisation d'une émulsion.

Question 3 :

Donner le nom de la molécule qui, avant refroidissement, permettra de stabiliser l'émulsion de chocolat.

Question 4 :

À partir du document 4,
a- interpréter le rôle des molécules tensioactives dans la stabilisation de l'émulsion de chocolat.
b- réaliser un schéma représentant une micelle de type « matière grasse dans eau » et placer les mots de légende : matière grasse, eau, partie lipophile et partie hydrophile.

Question 5 :

Lors de la deuxième étape (réalisation de la mousse), « on pose la casserole contenant l'émulsion de chocolat sur des glaçons ou dans un bac d'eau froide, et l'on fouette. »
Justifier la nécessité de fouetter le mélange et indiquer le rôle du refroidissement.

**Sujets ES / L des épreuves Enseignement Scientifique
Session 2017 – Amérique du Nord**

PARTIE 2 (6 points)

NOURRIR L'HUMANITÉ

Avec 13 milliards d'œufs produits par an par 45 millions de poules environ (soit 290 œufs en moyenne par poule), la France est le premier producteur de l'Union européenne. Économique à produire, l'œuf est un véritable concentré de nutriments, source d'excellentes protéines, de très bons lipides, de vitamines et de minéraux.

*Source : <http://www.inra.fr/>
(consulté le 22 septembre 2016).*

On s'intéresse ici à deux molécules présentes dans l'œuf, qui possèdent des propriétés utiles dans le domaine alimentaire.

Document 1 : des molécules précieuses de l'œuf

La mayonnaise, une histoire de lipoprotéines

À Nantes, des chercheurs de l'Inra (Institut national de la recherche agronomique) identifient les constituants du jaune d'œuf et étudient leurs comportements et propriétés, notamment pour l'élaboration de certaines recettes culinaires. Ils s'intéressent tout particulièrement aux lipoprotéines : des complexes de protéines et de lipides qui transportent les lipides dans tout l'organisme. Elles constituent 85 % du poids du jaune d'œuf et parmi elles, la plus abondante est la lipoprotéine de faible densité notée LDL. Son rôle dans la fabrication de la mayonnaise est bien connu : soluble à la fois dans l'huile et dans l'eau, elle se positionne à l'interface eau/huile et permet la formation de gouttelettes d'huile dans l'eau, ce qu'on appelle une émulsion. Chaque gouttelette qui mesure environ 30 nanomètres de diamètre est constituée d'un cœur de triglycérides entouré d'un film de protéines et de phospholipides.

Blanc d'œuf contre bactéries

Protéine découverte en 1922 par Alexander Fleming, le lysozyme est très répandu dans la nature. Chez l'être humain, la salive, les larmes, le sang en contiennent. Le blanc d'œuf en contient aussi. Le lysozyme est connu pour son pouvoir bactéricide puisqu'il tue notamment les bactéries Gram + et peut, sous réserve de certaines modifications moléculaires, détruire également les bactéries Gram -. En décortiquant les mécanismes en jeu et les modifications du lysozyme impliquées, les chercheurs de l'Inra pourraient les mimer et ainsi développer des molécules antibactériennes à large spectre.

Source : http://www.inra.fr

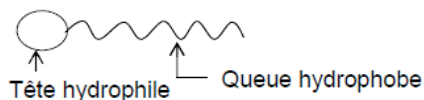
Document 2 : composition d'un fromage au lait de brebis

(FR) Fromage de brebis. Ingrédients : Lait de brebis pasteurisé, sel, ferment, conservateurs E235 (dans la croûte), E1105 (extrait de blanc d'œuf). Croûte non destinée à être consommée. Produit conditionné sous atmosphère protectrice. Fabriqué dans un atelier utilisant du lait de brebis, de vache et de chèvre.

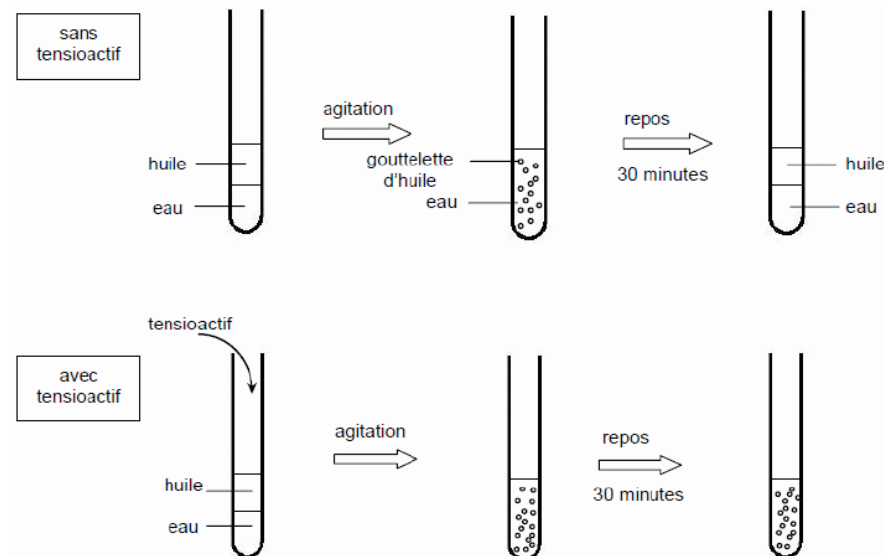
E1105 : lysozyme

E235 : natamycine

Document 3 : schématisation usuelle d'une espèce chimique tensioactive



Document 4 : expériences



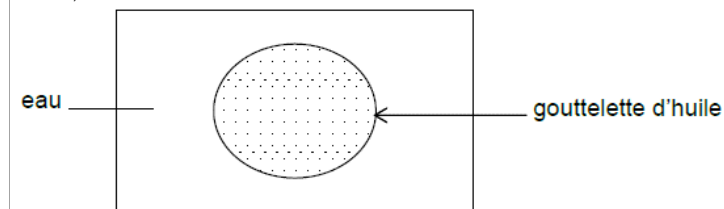
QUESTIONS :

Question 1 :

Nommer le mélange que forment l'eau et l'huile dans une mayonnaise.

Question 2 :

- 2.1. Interpréter les expériences du document 4.
- 2.2. En déduire le rôle joué par la lipoprotéine de faible densité (LDL) du jaune d'œuf dans la mayonnaise.
- 2.3. Reproduire sur votre copie le schéma ci-dessous et le compléter en y positionnant quelques molécules de LDL, en utilisant la schématisation du document 3.



Question 3 : Expliquer le rôle joué par le lysozyme dans la composition du fromage de brebis présenté dans le document 2.

Question 4 : Le fromage de brebis est conditionné sous atmosphère protectrice. Expliquer quelle transformation chimique est bloquée par ce type de conditionnement.

**Sujets ES / L des épreuves Enseignement Scientifique
Session 2015 - Liban**

PARTIE 2 (6 points)

NOURRIR L'HUMANITÉ

La chair fondante de l'avocat se cuisine en une savoureuse palette de recettes faciles et rapides à préparer comme le fameux guacamole mexicain, purée d'avocat relevée au piment. Or, quand on coupe un avocat, on provoque des lésions cellulaires libérant des enzymes qui accélèrent la dégradation de la couleur (brunissement) et du goût de la chair.

Document 1 : expériences

On cherche à savoir quels facteurs influent sur le brunissement des aliments. Pour cela, on réalise une série d'expériences d'une durée de 24 heures avec des tranches de pomme, des rondelles de citron*, des lentilles sèches, des morceaux de beurre frais et des tranches d'avocat.

**le citron est un fruit contenant de l'acide ascorbique (appelé aussi vitamine C)*

Les conditions expérimentales sont les suivantes :

A : aliments laissés à l'air libre et à température ambiante

B : aliments enveloppés dans du papier d'aluminium et à température ambiante

C : aliments enveloppés dans du papier film transparent et à température ambiante

D : aliments laissés à l'air libre, dans l'obscurité et à température ambiante

Les rondelles de citron et les lentilles sèches n'ont subi aucune dégradation.

Les résultats des autres expériences sont regroupés dans le tableau ci-dessous.

| | aliments | | | |
|---------------------------|----------|---------------------------------------|--------------------------|--|
| | | tranches de pomme | morceaux de beurre frais | tranches d'avocat |
| conditions expérimentales | A | brunissement saveur altérée | rancissement | brunissement saveur altérée |
| | B | pas de dégradation | pas de dégradation | léger brunissement saveur peu altérée |
| | C | peu de brunissement saveur altérée | peu de rancissement | peu de brunissement saveur altérée |
| | D | peu de brunissement saveur altérée | peu de rancissement | peu de brunissement saveur altérée |

Document 2 : étiquette d'une spécialité à base d'avocat frais

Ingrédients : avocat 92%, oignon frais, poivron frais, sel, oignon déshydraté, coriandre, acide ascorbique (E300), épaississant : alginat de sodium, acidifiant : acide citrique, piment jalapeno, ail.

Conservation : doit être conservé entre 0 °C et + 4 °C. Après utilisation refermez le pot à l'aide du couvercle, conservez au réfrigérateur et consommez dans les 24 h.
Conditionné sous atmosphère protectrice.

QUESTIONS :

Question 1 :

Le brunissement des fruits est dû à une transformation.

a- Nommer la transformation responsable du brunissement des fruits. Préciser s'il s'agit d'une transformation physique ou chimique.

b- Indiquer le nom et la formule de la principale molécule responsable de cette transformation.

Question 2 :

Exploitation du document 1.

a- Donner les raisons pour lesquelles les rondelles de citron d'une part et les lentilles d'autre part ne changent pas d'aspect.

b- Parmi les expériences A, B, C et D, nommer celles qu'il faut comparer pour mettre en évidence l'effet du facteur « lumière » sur le changement d'aspect des aliments.

c- Trouver un facteur (autre que ceux auxquels se réfèrent les questions précédentes) qui intervient dans le brunissement des aliments et proposer une expérience pour le mettre en évidence.

Question 3 :

Inventorier, à partir du document 2, trois méthodes utilisées pour augmenter la durée de conservation.

Question 4 :

À l'aide des réponses aux questions précédentes, proposer un protocole permettant de préparer une purée d'avocat à la maison (cette préparation devra se conserver de manière optimale le plus longtemps possible).