

# Devoir n°1 type baccalauréat sur le thème 1 – Nourrir l'humanité

Durée de l'épreuve : 1 h 30 - Coefficient : 2

L'usage de la calculatrice est strictement interdit.

Le candidat doit traiter les trois parties qui sont indépendantes les unes des autres.

## **PARTIE 1 (8 points)**

Le « poisson aromatisé à la fumée » est préparé avec des arômes de fumée mais sans être soumis à un procédé de fumage. Au Canada, le règlement « B.21.025 », qui vise à assurer l'innocuité des produits de poisson aromatisé à la fumée distribués et vendus, impose un certain nombre de règles dont on cherche à comprendre l'intérêt.

### **Document 1 : conditions de conservation du poisson aromatisé à la fumée.**

« Les emballages étanches à l'air (emballages sous vide) [...] empêchent l'échange facile de l'oxygène avec toute portion du contenu. Le poisson aromatisé à la fumée contenu dans des emballages étanches à l'air et qui n'a pas été traité par un autre moyen de conservation doit porter la mention « **Garder congelé jusqu'à utilisation** ».

Ce règlement a été élaboré suite aux incidents de botulisme (une forme d'intoxication alimentaire) découlant de la consommation de poisson aromatisé à la fumée, emballé sous vide, mais non congelé au départ. La bactérie responsable, *Clostridium botulinum* de type E, est très répandue dans les milieux marins et, de ce fait, présente dans plusieurs poissons. Cet organisme présente un problème particulier de santé publique, car dans des conditions favorables, il peut proliférer [...] sans que l'aliment ne montre aucun signe de détérioration.

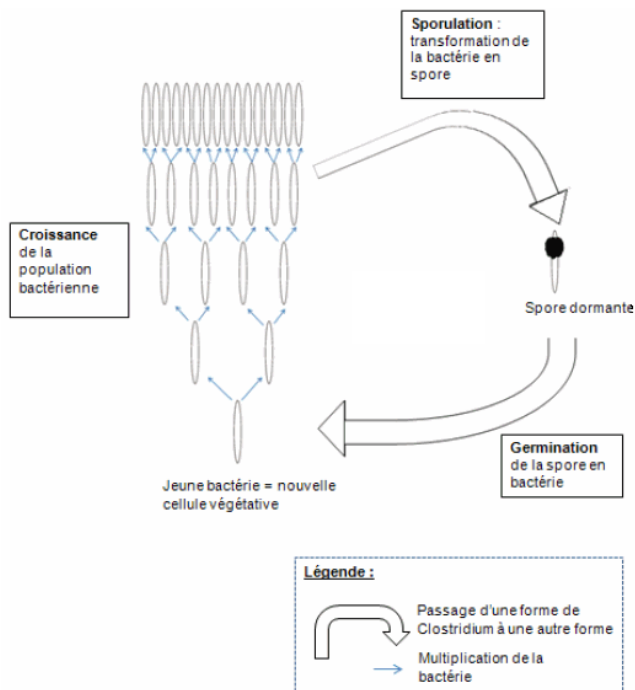
Le règlement B.21.025 interdit la vente d'animaux marins ou d'eau douce auxquels on a ajouté un arôme de fumée liquide s'ils sont emballés dans un contenant étanche à l'air sauf si le contenant a subi, après scellage, un traitement par la chaleur et pendant une période permettant de détruire toutes les spores de *Clostridium botulinum*, ou si la teneur en sel des produits dans le contenant est égale ou supérieure à neuf pour cent. »

*D'après l'agence canadienne d'inspection des aliments*

### **Document 2 : observation de l'aspect et de l'odeur du poisson au bout de 3 jours de conservation dans des conditions différentes**

Conditions de conservation du poisson	Emballé sous vide et placé au réfrigérateur	Non emballé et placé au réfrigérateur	Non emballé et placé à température ambiante
<b>Aspect</b>			
<b>Aspect de la peau</b>	Pigmentation brillante. Pas de décoloration	Terne. Pigmentation en voie de décoloration.	Décoloration de la pigmentation bien avancée.
<b>Aspect de la chair</b>	Lisse et brillante, pas de changement de couleur initiale	Terne.	Terne.
<b>Saveur et odeur</b>	Saveur douce. Pas de mauvaise odeur.	Aigre et presque nauséabonde.	Nauséabonde.

*D'après l'agence canadienne d'inspection des aliments*



**Document 3 :** les différentes formes de vie de Clostridium botulinum de type E et les passages d'une forme à une autre en fonction des conditions du milieu.

Lorsque les conditions du milieu deviennent défavorables (manque de nourriture, température inférieure à 3,3°C ; teneur en sel supérieure ou égale à 9%...), la bactérie se transforme en une spore très résistante, incapable de se multiplier ou de libérer la toxine botulique.

Lorsque les conditions redeviennent favorables (présence de substances nutritives, température favorable (voir le tableau ci-dessous), teneur en sel inférieure à 9%), la spore germe pour donner une bactérie, qui pourra se multiplier et libérer la toxine botulique.

Températures favorables au développement des bactéries Clostridium botulinum de type E

Température en °C	La plus favorable	Minimale
<b>Etape du cycle de vie de la bactérie</b>		
<b>Croissance de la population bactérienne</b>	30	3,3
<b>Germination de la spore en bactérie</b>	37	10

**COMMENTAIRE RÉDIGÉ :**

Un consommateur, peu attentif aux mentions notées sur l'emballage du poisson aromatisé à la fumée emballé sous vide, veut conserver celui-ci dans son réfrigérateur, à 5°C.

Convincez-le de respecter la recommandation « Garder congelé jusqu'à utilisation », en expliquant notamment comment une réfrigération à 5°C limite les signes de détérioration mais ne garantit pas l'innocuité de ce produit.

*Vous développerez votre argumentation en vous appuyant sur les documents et vos connaissances (qui intègrent, entre autres, les connaissances acquises dans différents champs disciplinaires).*

## PARTIE 2 (6 points)

### 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*

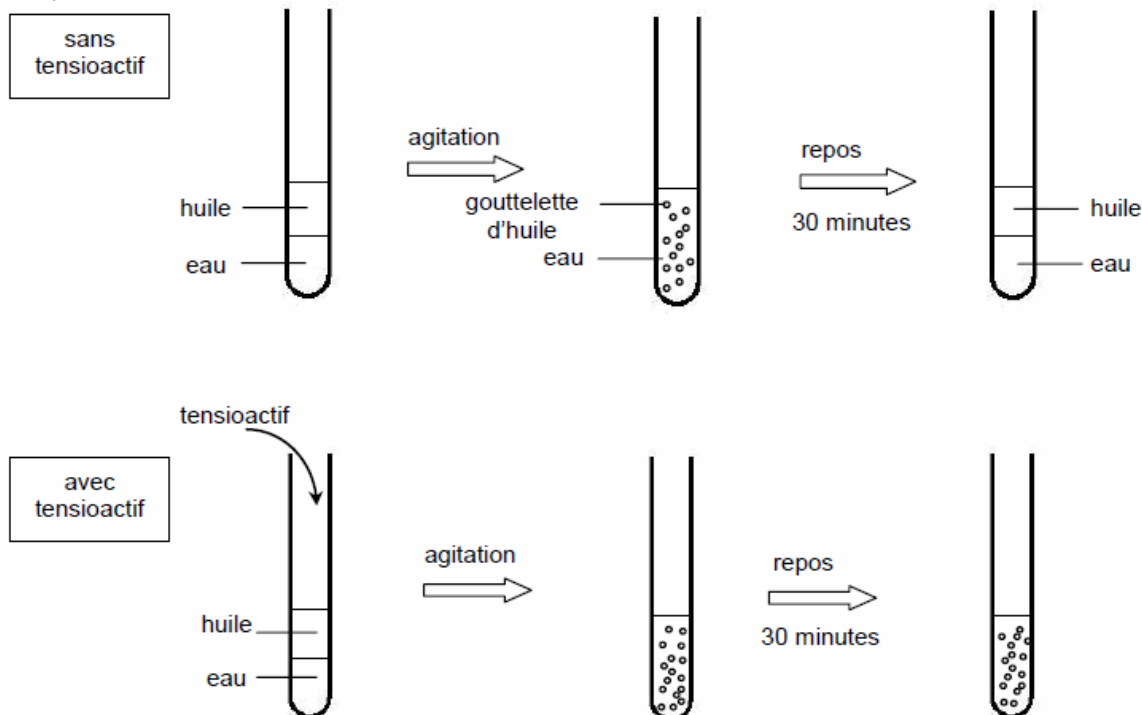
### Document 2 : composition d'un chocolat noir à pâtisser

**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

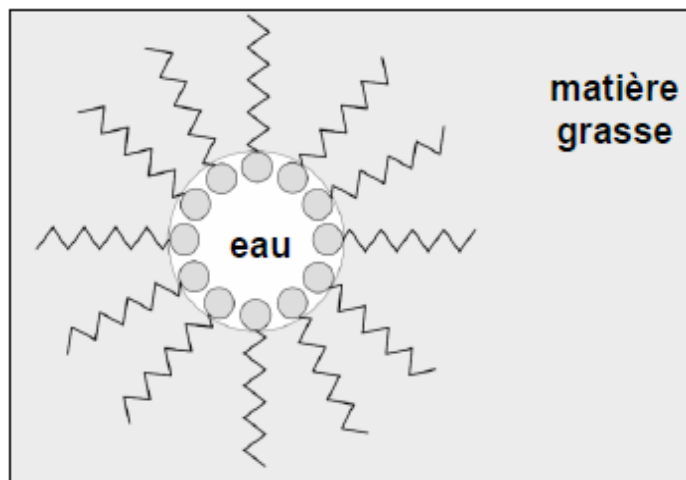


Document 4 :

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 ».

- D'après le document 2, préciser l'ingrédient qui joue le rôle de la matière grasse dans cette émulsion de chocolat.
- 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,

- interpréter le rôle des molécules tensioactives dans la stabilisation de l'émulsion de chocolat.
- 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.

« Si les pays développés connaissent l'urgence à réduire la consommation de viande, peu imaginent adopter dans les prochaines décennies un régime végétarien quasi-généralisé. C'est pourtant la réalité qui attend la population mondiale d'ici à 2050 afin d'éviter des pénuries alimentaires catastrophiques et des déficits en eau considérables, si l'on en croit une étude du Stockholm International Water Institute, citée par le Guardian. »

Sur <http://ecologie.blog.lemonde.fr/2012/08/28/serons-nous-tous-vegetariens-en-2050/>

### Document 1 : Les systèmes alimentaires\*

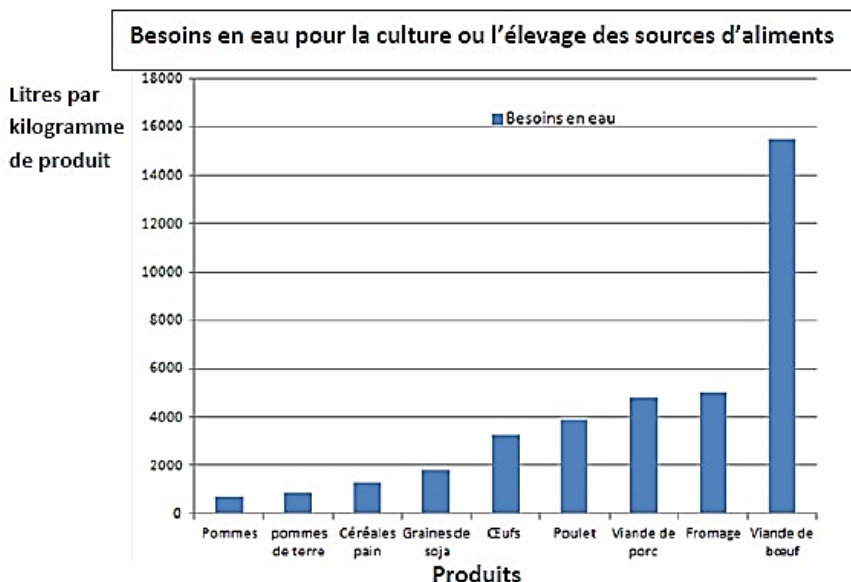
Les systèmes alimentaires doivent garantir une nourriture disponible pour tous. Selon l'estimation la plus couramment citée, il faudrait que les productions agricoles animale et végétale augmentent globalement de 70 % d'ici à 2050, compte tenu entre autres, de la croissance démographique et de l'évolution des régimes alimentaires [...] Aujourd'hui, plus du tiers de la production mondiale de céréales sert à fabriquer de la nourriture pour animaux et la consommation de viande devrait passer de 37,4 kg par personne et par an en 2000 à plus de 52 kg en 2050, de sorte qu'au milieu du XXI<sup>e</sup> siècle, 50 % de la production mondiale de céréales pourrait être destinée à accroître la production de viande.

D'après le rapport sur le droit à l'alimentation de l'organisation des nations unies "conseil des droits de l'homme" 20 décembre 2010

\*système alimentaire : façon dont les hommes s'organisent pour produire, distribuer et consommer leur nourriture.

### Document 2 :

2a. Besoins en eau pour la culture ou l'élevage des sources d'aliments. Les besoins en eau sont exprimés en litres pour un kilogramme d'aliment.



D'après <http://www.waterfootprint.org>

### 2b. Consommation mondiale de l'eau douce.

Seule 0,014% de l'eau présente sur Terre est de l'eau douce directement disponible

Années	2010	2025	2050
Consommation de l'eau douce disponible	54 %	70 %	90 %

D'après <http://www.lenntech.fr/faq-eau-quantite-poussee.htm>

### Document 3 : Comparaison de la teneur en protéines du soja et du bœuf et besoins journaliers.

3a. Le soja est un végétal qui sert à la fabrication de nombreux aliments : desserts, boissons, steak ou escalope végétal, huile, vermicelle.

Type d'aliment	Teneur en protéine
soja	18,1 g pour 100 g
boeuf	18,3 g pour 100 g

D'après [www.afssa.fr](http://www.afssa.fr)

3b. Quantitativement, les apports journaliers en protéines nécessaires à la couverture de nos besoins sont en moyenne de 70 à 80 g pour un homme et 50 à 60 g pour une femme.

D'après [www2.cndp.fr](http://www2.cndp.fr)

**QUESTIONS : (pensez à joindre cette dernière page à votre copie)**

**Question 1 (1 point) :**

A partir du document 1, répondre à la question 1.

**Question 2 (1 point) :**

A partir du document 2a, répondre à la question 2.

**Question 3 (2 points) :**

A partir du document 2b, expliquer pourquoi l'augmentation de la consommation de viande de bœuf peut poser un problème pour l'environnement.

**Question 4 (2 points) :**

A partir du document 3 et de vos connaissances, expliquer pourquoi une alimentation à base de soja est préférable à une alimentation à base de bœuf dans la perspective d'un développement durable.

**Cocher uniquement la réponse exacte**

**Question 1 :**

Les scientifiques ont évalué que la consommation de viande augmente dans le monde entier :

- Car la population augmente.
- Car la population augmente et les systèmes alimentaires ont tendance à s'occidentaliser.
- Car il y a de moins en moins d'eau disponible pour les cultures.
- Car la production en viande a moins d'impact sur l'environnement que la production végétale.

**Question 2 :**

L'augmentation de la consommation de viande :

- Ne pose pas de problème.
- Est préoccupante car la production de viande et ses dérivés demandent un besoin en eau supérieur aux cultures.
- N'est pas préoccupante car la production de viande demande peu d'eau contrairement aux cultures.
- Est préoccupante car manger de la viande provoque toujours des maladies.

## ☑ Corrigé partie 1

### Introduction :

Ce qu'on cherche : c'est convaincre le consommateur que le réfrigérateur n'est pas suffisant pour conserver l'innocuité du poisson et donc qu'il faut qu'il congèle le poisson

- ⇒ Problématique : **Pourquoi la réfrigération ne suffit-elle pas à garantir l'innocuité du poisson et pourquoi est-il indispensable de respecter la recommandation « garder congelé jusqu'à utilisation » ?**

### Document 1 :

- L'emballage sous vide empêche les échanges de dioxygène. (C'est l'oxydation qui est responsable des signes de détérioration / l'absence de dioxygène et de lumière ainsi que la faible température limitent le phénomène d'oxydation)

- Il y a eu des cas d'intoxications alimentaires par botulisme avec ce type de produit non congelé. (L'intoxication alimentaire est une maladie causée par l'ingestion d'aliments contaminés)

- Clostridium botulinum est présente dans les milieux marins et dans certains poissons.

- Un aliment contaminé par Clostridium botulinum peut ne présenter aucun signe de détérioration.

- Il faut congeler ce type d'aliment, sauf si on lui a fait subir un traitement thermique détruisant spores de Clostridium botulinum ou si la teneur en sels est supérieure ou égale à 9%.

- ⇒ **L'innocuité de l'aliment est garantie si les bactéries Clostridium botulinum ne s'y sont pas multipliées et n'ont pas libéré de toxine**
- ⇒ **La congélation empêche la multiplication de Clostridium botulinum**

### Document 2 :

Un poisson emballé sous vide et placé au réfrigérateur pendant 3 jours ne présente pas de signes apparents de détérioration.

- ⇒ **La réfrigération et l'emballage sous vide limitent les phénomènes d'oxydation d'où l'absence désigne de détérioration, mais n'empêchent pas la multiplication de la bactérie**

### Document 3 :

Les conditions favorables à la multiplication de Clostridium botulinum sont l'absence de dioxygène, la présence de matière organique, une teneur en sels inférieure à 9% et une température minimale de 3,3°C.

- ⇒ **Les modes de préparation et de conservation du poisson aromatisé à la fumée emballé sous vide et réfrigéré à 5°C, fournissent des conditions favorables au développement de la bactérie Clostridium botulinum et à la libération de toxines**

### Conclusion :

Le poisson aromatisé à la fumée et conditionné simplement sous vide peut être contaminé par Clostridium botulinum, responsable d'intoxications alimentaires.

Le conditionnement sous vide (absence de dioxygène), sans ajout de sel et la conservation à 5°C sont des conditions favorables au développement de Clostridium botulinum mais défavorables à l'oxydation. Donc, l'absence de signe de détérioration ne garantit pas l'innocuité du produit

Légendes :	Observations-éléments scientifiques
	<b><u>Interprétations-arguments</u></b>
	Éléments issus de connaissances

### Conseils :

- Ici, on utilisait deux moyens de conservations différents, il faut expliquer les deux documents. Faites attention à bien exploiter tous ce qu'on vous dit, n'omettez aucun élément.
- Il faut être très précis et rigoureux.
- Pour les interprétations, c'est ce que vous pouvez affirmer à partir des observations pour répondre à la problématique.

## ☑ Corrigé partie 2

### Question 1 (1 point) :

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.

D'après le document, on peut dire que c'est le beurre de cacao qui joue le rôle de matière grasse.

b- Justifier la nécessité de chauffer les morceaux de chocolat.

Il faut chauffer le chocolat afin de pouvoir lier le chocolat solide avec l'eau liquide : en le chauffant, il devient liquide donc peut se mélanger à l'eau liquide pour former l'émulsion.

### Question 2 (1 point) :

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

Sans tensioactif, l'eau et l'huile se mélangent après agitation mais 30 minutes plus tard, ils sont à nouveau séparés alors qu'avec un tensioactif, ils restent mélangés et forment une émulsion stable même 30 minutes après l'agitation. Pour réaliser une émulsion stable, il faut donc en plus du corps gras et de l'eau, ajouter un tensioactif.

### Question 3 (1 point) :

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

D'après le document 2, on peut dire que c'est la lécithine de tournesol qui permettra la stabilisation de l'émulsion.

### Question 4 (2 points) :

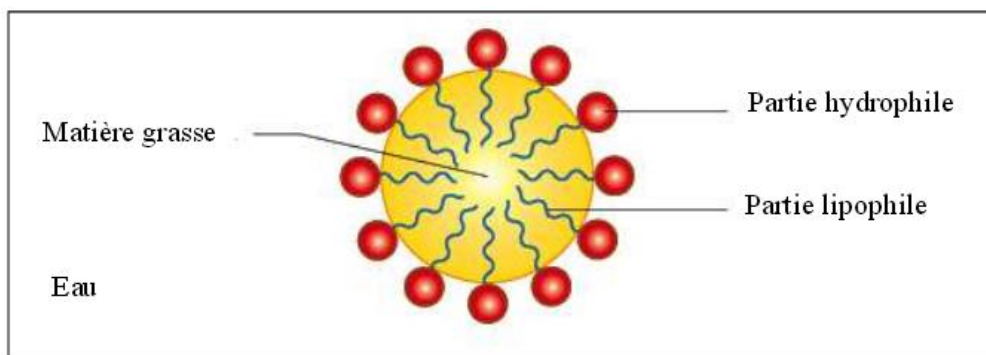
À partir du document 4,

a- interpréter le rôle des molécules tensioactives dans la stabilisation de l'émulsion de chocolat.

D'après le document 4, on peut dire que les molécules tensioactives permettent de stabiliser l'émulsion car elles vont former des micelles en « plantant » leur partie hydrophile dans les gouttes d'eau et laissant leur partie hydrophobe dans la matière grasse ce qui va assurer le « lien » et la « stabilité » du mélange eau - matière grasse. Chaque goutte d'eau pourra ainsi « exister » dans la matière grasse car les tensioactifs assurent leur cohésion.

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.

Le schéma d'une micelle de type « matière grasse dans eau » est :



### Question 5 (1 point) :

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.

Il faut fouetter l'émulsion de chocolat pour y introduire le dernier ingrédient : l'air. L'objectif, rappelons-nous, était d'introduire des bulles dans du chocolat. Le rôle du refroidissement est de faire cristalliser la matière grasse en gouttelettes dans cette nouvelle émulsion. La matière grasse se figera par le froid qui permettra à cette émulsion de rester stable.

## ☑ Corrigé partie 3



**Question 3 (2 point) :**

A partir du document 2b, expliquer pourquoi l'augmentation de la consommation de viande de bœuf peut poser un problème pour l'environnement.

La production de viande de bœuf est la production qui consomme le plus d'eau, or l'eau douce devient une ressource de plus en plus rare. En effet, on utilise actuellement plus de la moitié de l'eau douce disponible et si la consommation de bœuf augmente, la consommation d'eau douce augmentera elle-aussi, ce qui pourra avoir des conséquences sur les écosystèmes d'eau douce et sur les êtres vivants en général.

**Question 4 (2 point) :**

A partir du document 3 et de vos connaissances, expliquer pourquoi une alimentation à base de soja est préférable à une alimentation à base de bœuf dans la perspective d'un développement durable.

Le document 3 nous indique que le taux de protéines du soja est quasiment identique à celui de la viande de bœuf. Il faudrait donc manger la même quantité de steak de soja que ce que l'on mange actuellement en viande. De plus, nous savons que la production du soja est beaucoup moins gourmande en eau que la production du bœuf. Le soja serait donc une bonne alternative à la viande de bœuf puisqu'il nous apporterait autant de protéines mais n'aurait pas les effets néfastes sur l'environnement de la production de la viande de bœuf.

**Cocher uniquement la réponse exacte**

**Question 1 :**

Les scientifiques ont évalué que la consommation de viande augmente dans le monde entier :

- Car la population augmente.
- Car la population augmente et les systèmes alimentaires ont tendance à s'occidentaliser.
- Car il y a de moins en moins d'eau disponible pour les cultures.
- Car la production en viande a moins d'impact sur l'environnement que la production végétale.

**Question 2 :**

L'augmentation de la consommation de viande :

- Ne pose pas de problème.
- Est préoccupante car la production de viande et ses dérivés demandent un besoin en eau supérieur aux cultures.
- N'est pas préoccupante car la production de viande demande peu d'eau contrairement aux cultures.
- Est préoccupante car manger de la viande provoque toujours des maladies.