

BACCALURÉAT PROFESSIONNEL
E4 CULTURE SCIENTIFIQUE ET TECHNOLOGIQUE : SCIENCES

Toutes options

Durée : 120 minutes

Matériel(s) et document(s) autorisé(s) : **Calculatrice**

Les candidats traiteront chaque partie sur des feuilles séparées

Le sujet comporte **11** pages

PARTIE 1 : BIOLOGIE-ÉCOLOGIE.....10 points

PARTIE 2 : PHYSIQUE-CHIMIE.....10 points

SUJET

Thème : La consommation de poisson cru

PARTIE 1 : BIOLOGIE-ÉCOLOGIE

Le sushi est un plat traditionnel japonais, composé d'un riz vinaigré combiné avec du poisson cru. Le sushi doit se manger extrêmement frais, la consommation de poissons crus n'étant pas sans danger. En effet, dès lors que le poisson n'est pas cuit, des parasites tels qu'*Anisakis simplex* (famille des Anisakidés) peuvent subsister dans l'aliment et provoquer des infections alimentaires.

1- Le **document 1** est une photographie d'*Anisakis simplex*, ver non segmenté parasite, et le **document 2** est une clef simplifiée de détermination de certains embranchements d'animaux.

Nommer l'embranchement auquel appartient *Anisakis simplex*, en utilisant la clef proposée. Préciser les critères utilisés pour la détermination.

2- Le document 3 présente le cycle biologique d'*Anisakis simplex*.

2.1 Indiquer les caractéristiques d'un parasite à partir de cet exemple.

2.2 Le cycle du parasite nécessite un autre type de relation dans l'écosystème. Indiquer cette relation et ses caractéristiques.

2.3 Expliquer pourquoi on qualifie l'homme d'« hôte accidentel ».

3- La consommation de poisson cru infecté par *Anisakis* peut provoquer aussi une réaction allergique chez les personnes préalablement sensibilisées par un premier contact. L'organisme produit alors des immunoglobulines E (IgE) spécifiques. La réaction allergique peut aller dans certains cas graves jusqu'au choc anaphylactique.

Le **document 4** présente la réaction allergique.

3.1 Expliquer l'importance de la première exposition de l'organisme avec l'allergène.

3.2 Justifier l'utilisation d'anti-histaminiques dans le traitement des allergies.

4- Le thon rouge est l'un des principaux poissons composant les sushis. Le succès de leur consommation a largement entamé les stocks de ce thon dans l'Atlantique et en Méditerranée.

Le **document 5** est un article d'une organisation mondiale de protection de l'environnement.

4.1 Identifier la place et le rôle du thon dans l'écosystème marin.

4.2 Relever les mesures proposées par cette organisation pour protéger les populations de thon rouge. Les justifier.

PARTIE 2 : PHYSIQUE-CHIMIE

1- La cuisson du riz

La cuisson au cuiseur à riz est une façon simple et efficace de faire cuire du riz parfaitement. Si l'avantage du cuiseur à riz concernant les qualités gustatives et nutritionnelles est incontestable, la question se pose d'un point de vue énergétique par rapport à une cuisson plus usuelle « à la casserole ».

Pour une cuisson parfaite du riz, le cuiseur à riz met en œuvre un processus en 7 phases (voir **document 6**).

1.1 Relever sur le graphique du **document 6** les températures initiale θ_1 et finale θ_2 lors de la phase de préchauffage.

La quantité d'eau à utiliser dépend de la variété de riz que l'on fait cuire. Pour cuire 200 g de riz blanc, il faut utiliser 420 g d'eau.

1.2 Montrer que l'énergie thermique E_{th} échangée **par l'eau** lors de la phase de préchauffage a une valeur voisine de 70 kJ.

Données : Capacité thermique massique de l'eau : $c = 4\,185 \text{ J.kg}^{-1}.\text{°C}^{-1}$.

Expression de l'énergie thermique échangée : $E_{th} = m \times c \times (\theta_2 - \theta_1)$ où m est la masse d'eau exprimée en kg, θ_2 et θ_1 les températures finale et initiale exprimées en °C.

Cette énergie (calculée à la question précédente) représente 7 % de l'énergie totale nécessaire pour accomplir le cycle complet de cuisson du riz.

1.3 Montrer que la valeur de l'énergie totale E nécessaire à la cuisson du riz est de l'ordre de 1 000 kJ.

On souhaite comparer cette énergie à celle qui serait nécessaire si l'on effectuait la cuisson avec une casserole et une plaque à induction. Le temps nécessaire à la cuisson des 200 g de riz blanc avec casserole et plaque à induction est de 15 min. Lors de cette cuisson, la puissance totale mise en jeu a pour valeur $P = 1\,670 \text{ W}$.

1.4 Calculer la valeur de l'énergie électrique E_i consommée par la plaque à induction.

Données : - Expression de la puissance : $P = \frac{E}{t}$ avec P exprimée en W, l'énergie consommée E en J et t la durée de fonctionnement en s.
- 1 min correspond à 60 s.

1.5 Préciser quel mode de cuisson (au cuiseur à riz ou à la casserole) est le plus économique du point de vue énergétique.

2- Le vinaigre de riz

Le vinaigre de riz (ou sushizu) est un condiment obligatoire pour accompagner du riz à sushi. En effet, c'est grâce à lui que le riz se tient bien, est brillant et a un goût délicat et savoureux en raison de sa faible acidité. Par ailleurs, en plus de sublimer le riz, ce vinaigre a des vertus antiseptiques. Le vinaigre de riz doit avoir un pH inférieur à 4,6 car dans cette gamme de pH, la croissance de la plupart des bactéries pathogènes et la production de toxines par ces bactéries sont bloquées. La valeur de la concentration molaire en ions H^+ de ce vinaigre est : $[H^+] = 3,6 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$

2.1 En calculant la valeur du pH du vinaigre de riz, indiquer s'il respecte bien la valeur recommandée.

Donnée : Expression du pH : $pH = -\log([H^+])$

Le vinaigre de riz provient de la fermentation du riz. Le processus de fermentation transforme les sucres en alcool de riz (le saké), puis en acide acétique, l'essence même du goût du vinaigre. Comparé aux vinaigres occidentaux, le vinaigre de riz se différencie principalement par son goût beaucoup plus doux (moins acide).

Faute de vinaigre de riz, on peut le remplacer par du vinaigre blanc qu'il faut « adoucir » par dilution. Le pH d'un vinaigre blanc est de 1,9.

2.2 Montrer que la valeur de la concentration molaire $[H^+]$ en ions H^+ de ce vinaigre blanc est proche de : $1,3 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.

Pour réaliser la dilution du vinaigre blanc, on va prélever un volume $V_{\text{mère}}$ de vinaigre blanc commercial. On dispose des données suivantes :

Vinaigre blanc commercial (solution mère)

$$[\text{H}^+]_{\text{mère}} = 1,26 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

Vinaigre dilué (solution fille)

$$[\text{H}^+]_{\text{fille}} = 3,6 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$V_{\text{fille}} = 250 \text{ mL}$$

2.3 Justifier que, lors de cette dilution, la relation suivante est vérifiée :

$$[\text{H}^+]_{\text{mère}} \times V_{\text{mère}} = [\text{H}^+]_{\text{fille}} \times V_{\text{fille}}$$

2.4 Calculer la valeur du volume $V_{\text{mère}}$ de vinaigre blanc commercial qu'il faut prélever et diluer pour obtenir 250 mL de vinaigre dilué dont la concentration molaire en ions H^+ serait identique à celle d'un vinaigre de riz.

Le **document 7** indique la composition nutritionnelle du saumon traditionnellement utilisé dans la réalisation des sushis. Le **document 8** donne des informations relatives au test du Biuret.

2.5 Préciser la signification du pictogramme de sécurité présent sur un flacon de réactif du Biuret (voir **document 8**).

2.6 Indiquez la conduite à tenir lorsqu'on utilise ce réactif.

2.7 Indiquer, en justifiant la réponse, si le test du Biuret sera positif si on le réalise sur du saumon.

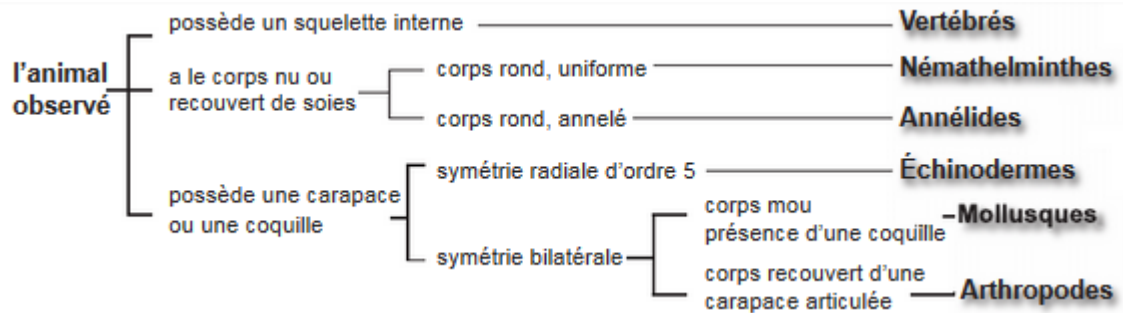
DOCUMENT 1

Photographie d'*Anisakis simplex*
(<http://www.junglekey.fr>)



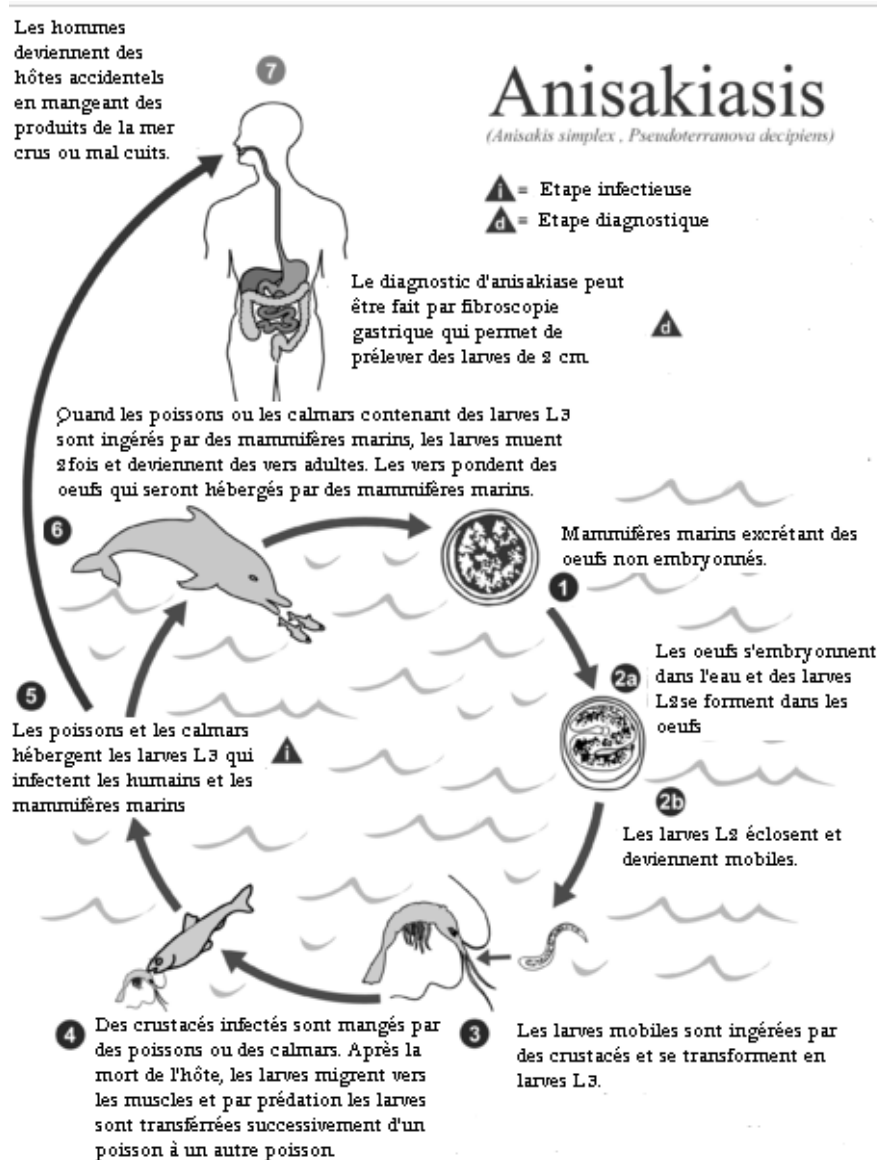
DOCUMENT 2

Clé simplifiée de détermination d'embranchements d'animaux
(Écologie SAPAT 1ère et Tle BAC PRO - Vuibert)



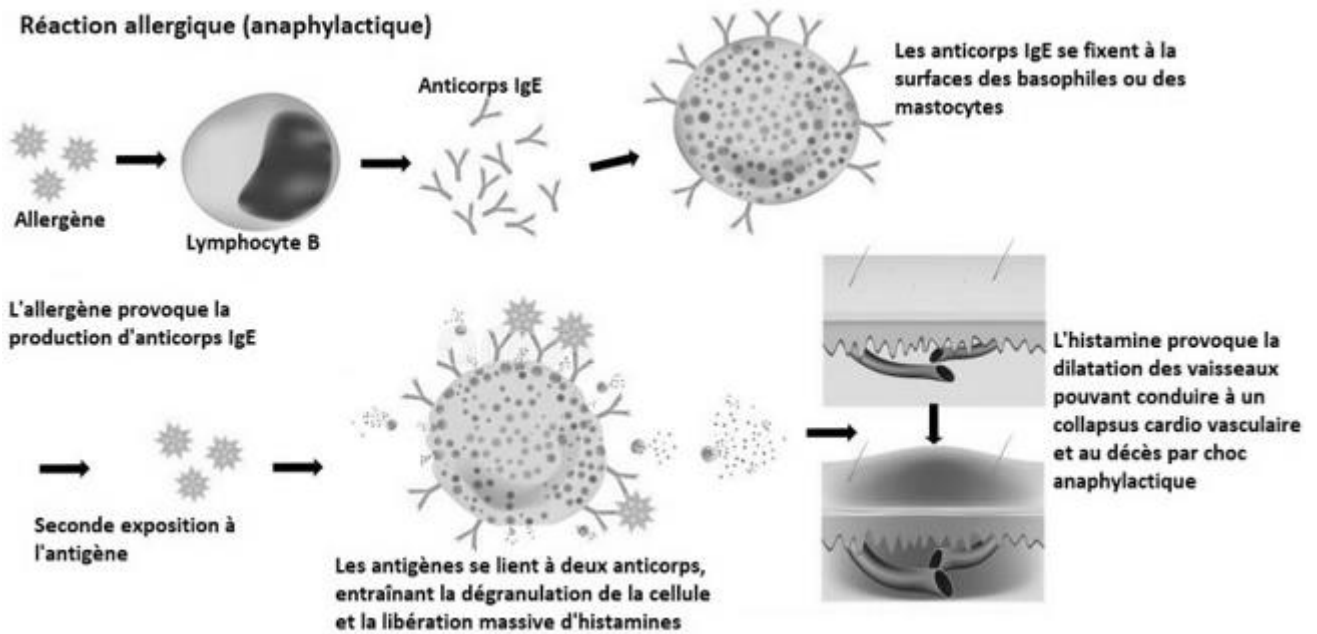
DOCUMENT 3

Cycle biologique d'*Anisakis simplex* (Wikipedia)



DOCUMENT 4

Réaction allergique (<https://trustmyscience.com>)



DOCUMENT 5

Le thon rouge : un poisson très prisé

<https://www.wwf.fr/especes-prioritaires/thon-rouge>

Espèce emblématique de la Méditerranée, le thon rouge est pêché depuis plus de 7 000 ans (...)

Le thon rouge peut peser jusqu'à 700 kg. Il effectue d'importantes migrations de plusieurs milliers de km entre les eaux froides où il se nourrit et les eaux chaudes où il se reproduit et peut plonger à des profondeurs jusqu'à 1 000 m.

Placé tout en haut de la chaîne alimentaire, le thon rouge n'a pas de prédateur naturel, si ce n'est l'orque. C'est un « superprédateur » qui occupe une place fondamentale dans le réseau trophique de l'océan et contribue ainsi à la stabilité des écosystèmes.

Avec l'amélioration des techniques industrielles de pêche et l'apparition de bateaux usines, les petites conserveries ont progressivement cédé la place aux grands industriels, mettant peu à peu l'espèce en péril (...).

Surpêche

Après plusieurs millénaires d'exploitation soutenable, les populations de thons rouges de Méditerranée sont aujourd'hui gravement menacées. Ces dernières années, les stocks se sont brutalement effondrés, sous l'effet de la surpêche due en grande partie au succès mondial de la consommation de sushis et de sashimis. Dans la pêcherie méditerranéenne du thon rouge, l'essentiel de ces poissons sont capturés par des navires à senne coulissante qui utilisent un grand filet pour encercler des bancs entiers de thon rouge, ce qui permet de capturer jusqu'à 100 tonnes d'un coup (...).

Dès 2001, le WWF a initié une grande campagne internationale pour sauver le thon rouge (...)

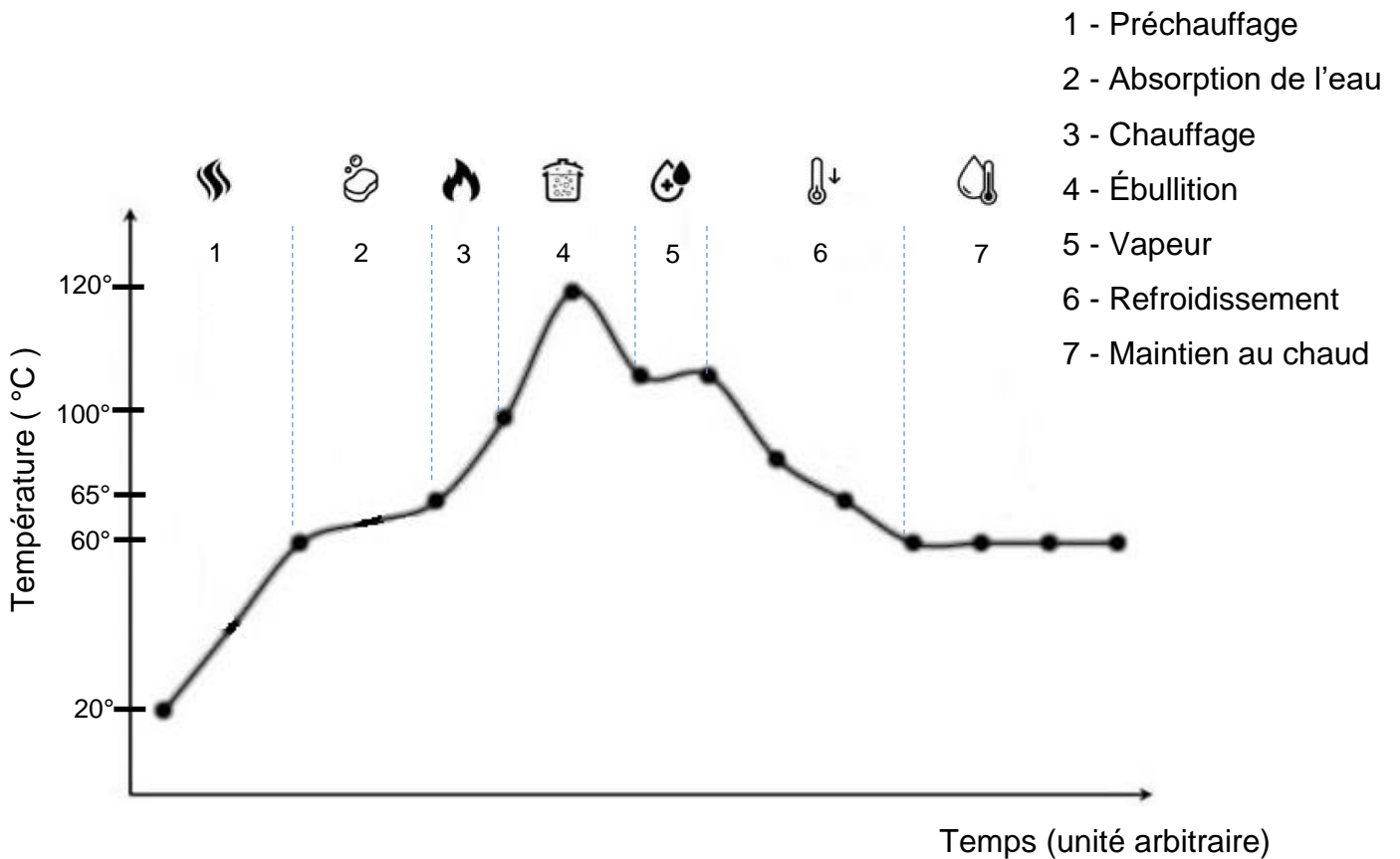
Nous voulons mettre en place un système d'étiquetage pour les principaux pays consommateurs de thons rouges, afin de pouvoir réellement choisir de consommer durable, contribuer à la protection des derniers reproducteurs, en créant un sanctuaire en haute mer pour le thon rouge du Sud, afin de garantir l'avenir de l'espèce et sensibiliser le public au problème de surpêche et influencer la gestion actuelle des stocks de poisson.

DOCUMENT 6

Source : <https://www.yumasia.co.uk/fr-Fr/cuiseurs-a-riz/>



Les 7 phases de cuisson du cuiseur à riz



DOCUMENT 7

Caractéristiques et composition nutritionnelle du saumon (pour 100 g)

Énergie	217 kcal
Glucides	0 g
Lipides	14 g
Protides	23 g
Magnésium	22 mg
Phosphore	270 mg
Potassium	390 mg
Calcium	11 mg
Zinc	0,5 mg
Vitamine B1	0,2 mg
Vitamine B3	7 mg
Vitamine B5	1,1 mg

DOCUMENT 8

Test du Biuret

Protocole :

Dans une coupelle ou un tube à essai, ajouter sur l'aliment à tester quelques gouttes de réactif du Biuret.

Le test est positif si une couleur violette apparaît.

La réaction du Biuret met en évidence la présence d'au moins 2 liaisons peptidiques et ainsi les molécules présentes dans tout aliment contenant des peptides ou des protéines.

Pictogramme caractérisant le réactif du test :

