Amérique du nord 2019

EXERCICE 3 : ALGUES ET ALIMENTATION (5 points)



Les algues brunes, que l'on trouve le long des côtes bretonnes, sont une source importante à la fois d'alginates employées dans la cuisine moléculaire comme épaississant et d'iode essentiel au fonctionnement du corps humain. En effet, l'iode est un élément intervenant dans la biosynthèse des hormones thyroïdiennes qui interviennent au niveau de la régulation de la température corporelle, du métabolisme de base, de la reproduction, de la croissance, de la production de cellules sanguines ainsi qu'au niveau du développement du système nerveux et du fonctionnement des muscles. La carence en iode peut entraîner de graves problèmes pour la santé. Cette carence est due à la pauvreté des sols en iode, d'où une faible concentration de cet élément dans les aliments et donc un apport insuffisant pour la population. Les algues sont les aliments qui contiennent le plus d'iode, et de très loin. De plus, l'iode provenant des algues est facilement bio-assimilable sous forme d'ion iodure I^-, par notre organisme. Comme pour tout végétal photosynthétique, la composition des algues varie en fonction de la saison, ce qui justifie que la teneur en ions iodure donnée pour différents types d'algues le soit sous forme d'intervalle :

Teneur en ions iodure (en mg / kg d'algue sèche) :

Kombu royal (*Laminaria saccharina*) : 2789 - 5277 ;

Kombu breton (*Laminaria digitata*) : 2020 - 7454 ;

Fucus vesiculosus : 240 – 728.

Source : Centre d'Étude et de Valorisation des Algues

L'objectif de cet exercice est de déterminer le nombre de gélules de complément alimentaire ou la masse d'algues sèches que devrait consommer un adolescent pour assurer les besoins de son organisme en iode.

Document 1 : Besoins quotidiens en iode apportés sous forme d'ions iodure (I^-) et en sélénium (Se)

	Iode (I^-)		Sélénium (Se)	
Âge	**ANR* (µg/jour)**	**AMT** (µg/jour)**	**ANR* (µg/jour)**	**AMT** (µg/jour)**
Enfant 1 à 3 ans	90	200	20	40-90
Enfant 4 à 8 ans	90	300	30	100-150
Enfant 9 à 13 ans	120	600	40	200-280
Adolescent 14-18 ans	150	900	55	400
Adulte	150	1100	55-70	400
Grossesse	220	- 18 ans : 900 + 18 ans : 1100	60	400
Allaitement	290	- 18 ans : 900 + 18 ans : 1100	70	400

*ANR : Apport nutritionnel recommandé
**AMT : apport maximal tolérable

D'après : *Apports nutritionnels de référence, Institute of Medicine (IOM), National Academies Press, Washington D.C, 2006. Dietary Reference Intakes for Vitamin C, Vitamine E, Selenium, and Carotenoids, 2000. Food and Nutrition Board, Institute of Medicine.*

Amérique du nord 2019

Document 2 : Gélules Iode Sélénium Fucus vendues en parapharmacie



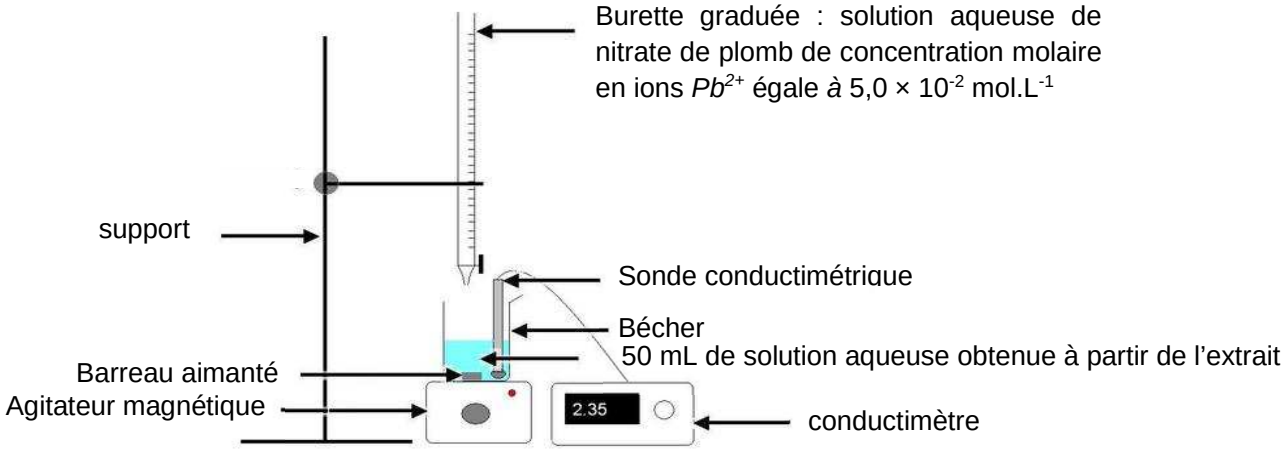
Description : extrait concentré de Fucus riche en iode, élaboré à partir de thalles de fucus (*Fucus vesiculosus*), et levures au sélénium (*Saccharomyces cerevisiae*).

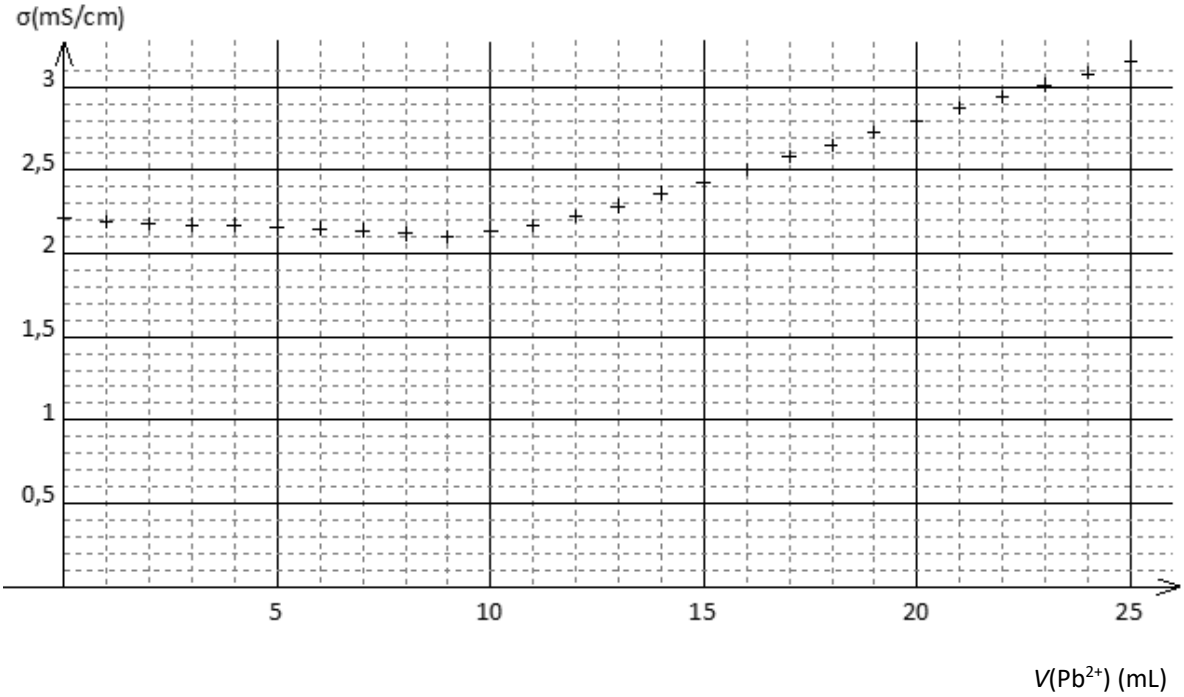
Composition d'une gélule :

- Fucus : 50 mg dont iode (I^-) : 60 µg ; sélénium : 50 µg ;
- Excipients : gélatine marine, tunique de la gélule à base de polymères végétaux.

Document 3 : Détermination expérimentale de la teneur en iode d'une algue Kombu breton

Après une série d'étapes en laboratoire, on extrait, sous forme d'ions iodure I^-, la totalité de l'iode contenue dans 50 g d'algues sèches Kombu breton. On réalise 100 mL d'une solution aqueuse à partir de cet extrait. On effectue le titrage de 50 mL de cette solution. Le dispositif et la courbe de titrage sont représentés ci-dessous.





Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 2 / 3
Sujet officiel du baccalauréat · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé scanner ou cliquer

Amérique du nord 2019

Données :

- Lorsqu'on met en présence des ions plomb $Pb^{2+}_{(aq)}$ et des ions iodure $I^-_{(aq)}$, il se forme un précipité d'iodure de plomb $PbI_{2(s)}$ de couleur jaune ;
- Du fait de la toxicité du plomb, les ions Pb^{2+} et le précipité PbI_2 ne doivent pas être jetés à l'évier mais dans un bidon de récupération ;
- Masses molaires atomiques : M(Pb) = 207,2 g.mol^{-1} ; M(I) = 126,9 g.mol^{-1}.

Questions préliminaires

1. Quel nombre de gélules Iode Sélénium Fucus doit prendre par jour un adolescent pour satisfaire aux besoins nutritionnels de son organisme ?

2. Écrire l'équation de la réaction support du titrage des ions iodure.

Problème

Quelle masse journalière d'algue Kombu breton séchée doit consommer un adolescent par jour pour satisfaire aux besoins nutritionnels de son organisme ?

Le candidat est invité à prendre des initiatives, à indiquer les hypothèses qu'il est amené à formuler et à présenter la démarche suivie même si elle n'a pas abouti.
La démarche suivie est évaluée et nécessite d'être correctement présentée.