SESSION 2018
Nouvelle-Calédonie

BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE
E7 SCIENCES DU VIVANT

Option : STAV

Durée : 120 minutes

Matériel et document autorisés : **aucun**

Le sujet comporte **5** pages

SUJET

Le requin dans son environnement

1. Les requins, ou squales, sont des animaux possédant un squelette interne cartilagineux. La plupart des espèces de requins vivent dans les mers et les océans. Un tiers d'entre elles est menacé d'extinction à court ou moyen terme.

1.1 Identifier la stratégie démographique des requins, en justifiant la réponse à l'aide de trois arguments tirés du **document 1**.

1.2 Identifier quatre conséquences pour les écosystèmes de la disparition des requins carnivores à l'aide du **document 1**.

1.3 Construire, à l'aide du **document 1**, une chaîne alimentaire ayant quatre niveaux trophiques.

1.4 Nommer le niveau trophique de chacun des maillons de la chaîne ainsi construite.

La viande des ailerons de plusieurs espèces de requins carnivores est consommée par l'être humain.

1.5 Schématiser le trajet du mercure rejeté dans l'eau de mer par l'être humain, à l'aide du **document 2**.

1.6 Identifier la conséquence pour la santé humaine de la consommation d'ailerons de requins carnivores marins, à l'aide du **document 2**.

2. Les protéines enzymatiques digestives sont indispensables à la digestion des aliments ingérés par l'être humain.

2.1 Préciser les principales caractéristiques de la transcription et de la traduction.

2.2 Déterminer la séquence d'ARN messager, puis la séquence d'acides aminés correspondant à la séquence nucléotidique du fragment d'ADN qui figure dans le **document 3**.

Les aliments contenant des protéines permettent de couvrir les besoins des cellules en acides aminés.

2.3 Décrire le graphe présenté au **document 4**, à l'aide d'un vocabulaire adapté.

2.4 En déduire le devenir des acides aminés dans une cellule pancréatique synthétisant des protéines enzymatiques digestives.

2.5 Présenter les lieux, les agents et les mécanismes de la digestion des protéines chez l'être humain dans un exposé structuré, illustré par un schéma de synthèse.

Indications d'évaluation

Critère d'évaluation	Question	Barème global
Utilisation pertinente de connaissances	**1.4**	**/ 1 point**
	2.1	**/ 2 points**
	2.5	**/ 5 points**
Identification pertinente d'informations	**1.2**	**/ 2 points**
	1.6	**/ 1 point**
	2.3	**/ 1 point**
Réalisation d'un modèle scientifique	**1.3**	**/ 1 point**
	1.5	**/ 2 points**
Mise en œuvre d'un raisonnement	**1.1**	**/ 1 point**
	2.2	**/ 2 points**
	2.4	**/ 2 points**

DOCUMENT 1

Particularités des requins

Les requins ont une croissance lente et une faible fécondité. Ils n'atteignent la maturité sexuelle que tardivement, entre dix et vingt-cinq ans. La durée de gestation est très longue, entre sept mois et deux ans, selon les espèces.

Les requins ont plusieurs rôles au sein des écosystèmes.

- D'une part, ils consomment des prédateurs intermédiaires, qui régulent les populations d'animaux végétariens. C'est le cas à l'Est des Etats-Unis, où les études montrent que le nombre de raies, grandes consommatrices de coquilles Saint-Jacques, est en forte augmentation, depuis que le nombre de requins diminue. Dans le même temps, les coquilles Saint-Jacques, qui consomment principalement du phytoplancton, ont pratiquement disparu, ruinant les pêcheurs locaux. D'autres exemples des conséquences de la disparition des requins ont été mis en évidence, comme en Australie et en Nouvelle-Zélande où les poulpes prolifèrent, dévorant les langoustes australiennes. Ces dernières consomment principalement des mollusques gastéropodes, des oursins, d'autres crustacés, mais aussi des éponges, des annélides, et des algues. Leur disparition a des répercussions néfastes sur l'économie locale.
- D'autre part, ils consomment principalement des proies malades ou âgées, ce qui préserve les populations saines. Ainsi, la disparition des requins-tigres vivant à proximité de l'île de Madagascar a entraîné la propagation d'un papillomavirus au sein des populations de tortues marines. Les individus malades n'étant plus éliminés par les requins-tigres, ils ont pu contaminer un grand nombre de congénères.

D'après « *Les requins* » S. Rouat, Sciences et Avenir – Juin 2013

DOCUMENT 2

Devenir du mercure rejeté dans l'eau de mer

Une partie du mercure utilisé par l'être humain est rejeté dans l'eau des rivières, des fleuves, des mers et des océans. Il s'accumule dans les sédiments, où il est transformé en méthylmercure par des bactéries. Les animaux du plancton marin ayant consommé des bactéries contenant du méthylmercure sont absorbés par des animaux planctophages***** marins. Ces derniers concentrent le méthylmercure sans le dégrader. Les animaux carnivores marins se nourrissant d'animaux planctophages le concentrent à nouveau, sans le dégrader.

Les tissus des animaux carnivores marins peuvent avoir une teneur en méthylmercure 1 000 fois supérieure à celle des animaux planctophages marins. Les êtres humains qui consomment régulièrement des animaux carnivores marins sont ainsi exposés à des doses élevées de méthylmercure. Après absorption, ce dernier se lie à des molécules présentes dans le cytoplasme des neurones, des lymphocytes, des cellules rénales dont il perturbe l'activité. Il peut entraîner leur mort.

***** planctophage, ou planctonophage : être vivant se nourrissant de plancton

Document créé pour les besoins de l'examen

DOCUMENT 3

Séquence nucléotidique d'un fragment d'ADN

La séquence nucléotidique d'un fragment du brin transcrit du gène gouvernant la synthèse d'une protéine enzymatique digestive est indiquée ci-dessous :

[...] CCA TTA GGT GAC CGC CAT [....]

sens de la transcription

Code génétique

première lettre	deuxième lettre U	deuxième lettre C	deuxième lettre A	deuxième lettre G	troisième lettre
U	UUU, UUC : phénylalanine UUA, UUG : leucine	UCU, UCC, UCA, UCG : sérine	UAU, UAC : tyrosine UAA, UAG : codon stop	UGU, UGC : cystéine UGA : codon stop UGG : tryptophane	U, C, A, G
C	CUU, CUC, CUA, CUG : leucine	CCU, CCC, CCA, CCG : proline	CAU, CAC : histidine CAA, CAG : glutamine	CGU, CGC, CGA, CGG : arginine	U, C, A, G
A	AUU, AUC : isoleucine AUA, AUG : méthionine	ACU, ACC, ACA, ACG : thréonine	AAU, AAC : asparagine AAA, AAG : lysine	AGU, AGC : sérine AGA, AGG : arginine	U, C, A, G
G	GUU, GUC, GUA, GUG : valine	GCU, GCC, GCA, GCG : alanine	GAU, GAC : acide aspartique GAA, GAG : acide glutamique	GGU, GGC, GGA, GGG : glycine	U, C, A, G

D'après biologie - écologie M7.1 STAV, Vuibert 2012

DOCUMENT 4

Devenir des acides aminés dans une cellule pancréatique sécrétant des enzymes digestives

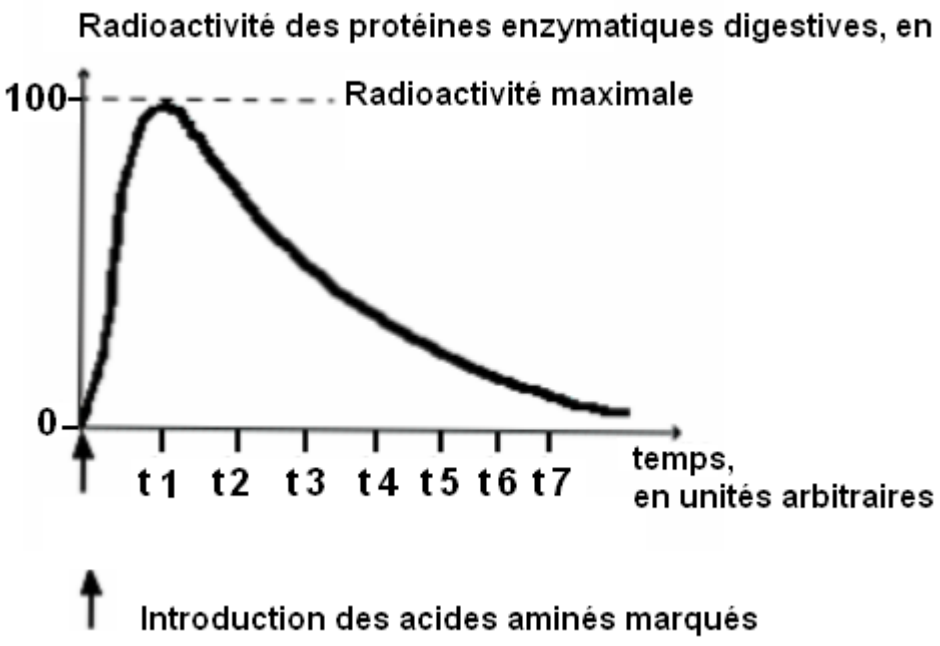
Les cellules du pancréas exocrine sécrètent des enzymes digestives au niveau de la lumière des acini pancréatiques. On réalise sur ces cellules l'expérience présentée ci-dessous.

Expérience

Des acides aminés, marqués à l'aide d'un atome radioactif, sont fournis aux cellules pancréatiques synthétisant des protéines enzymatiques digestives. L'évolution de la radioactivité de la masse totale des protéines enzymatiques des cellules pancréatiques au cours du temps est alors mesurée.
La masse totale de protéines enzymatiques digestives des cellules pancréatiques reste stable pendant toute la durée de l'expérience.

Résultat

Le graphe présentant l'évolution de la radioactivité de la masse totale des protéines enzymatiques des cellules pancréatiques au cours du temps est construit. Il est présenté ci-dessous.



Evolution de la radioactivité de la masse totale des protéines enzymatiques digestives en fonction du temps

D'après biologie - écologie M7.1 STAV, Vuibert 2012