

BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

ÉPREUVE CERTIFICATIVE D'ENSEIGNEMENT DE
SPÉCIALITÉ

SESSION 2021-2022

SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE



Durée de l'épreuve : **3h30**

L'usage de la calculatrice et du dictionnaire n'est pas autorisé.

Dès que ce sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

Ce sujet comporte 5 pages numérotées de 1 / 5 à 5 / 5

Le candidat traite les 2 exercices proposés

**Toutes les feuilles de vos sujets sont
à remettre dans votre copie**

EXERCICE 1 : temps indicatif 1h45 min

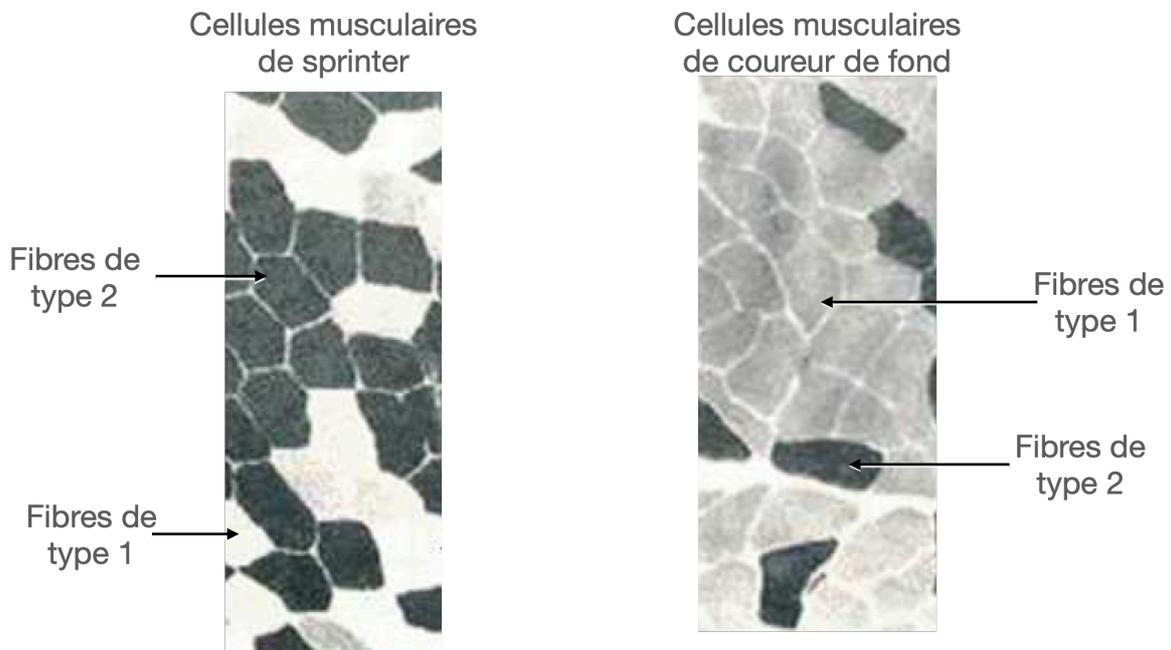
ÉNERGIE ET CONTRACTION MUSCULAIRE (12 POINTS)

On s'intéresse aux différences physiologiques des fibres musculaires des sprinters et des coureurs de fond. Le sprint est caractérisé par un effort bref (quelques minutes) et intense, la course de fond demande un effort plutôt long et modéré.

Après avoir expliqué chez le sportif les mécanismes moléculaires de la contraction musculaire nécessitant de l'ATP, définissez et décrivez la voie métabolique impliquée dans le renouvellement de l'ATP chez le marathonien.

Vous rédigez une synthèse argumentée en utilisant les informations fournies par le document de référence et vos connaissances. Vous situerez et schématiserez également cette voie métabolique sur un schéma bilan.

Document de référence : Coupe transversale de cellules musculaires issues d'une biopsie d'un quadriceps chez deux athlètes



Remarque : technique faisant apparaître en noir une forte teneur en enzyme lactate deshydrogénase intervenant dans la fermentation lactique.

D'après K.N Frayn, Metabolic regulation a human perspective, 2 éd

EXERCICE 2 : temps indicatif 1h15 min
GÉNÉTIQUE ET ÉVOLUTION (8 POINTS)

Les algues du genre *Porphyra* constituent un élément de base dans la fabrication des sushis, aliments très consommés par les japonais (en moyenne 14,2 g par jour), et qu'ils parviennent à digérer facilement, contrairement aux occidentaux.

Les scientifiques estiment que cette capacité particulière est due à un transfert horizontal, mais celui-ci ne touche pas les cellules des Japonais !

À partir de l'étude des documents et de vos connaissances, vous rédigerez un texte argumenté qui explique pourquoi les japonais peuvent digérer facilement les sushis contrairement aux occidentaux. Vous préciserez les mécanismes précis mis en jeu dans l'acquisition de cette capacité.

Document 1 : Les algues du genre *porphyra*

Doc. 1A : les algues du genre *porphyra* sont des algues rouges possédant de longues frondes

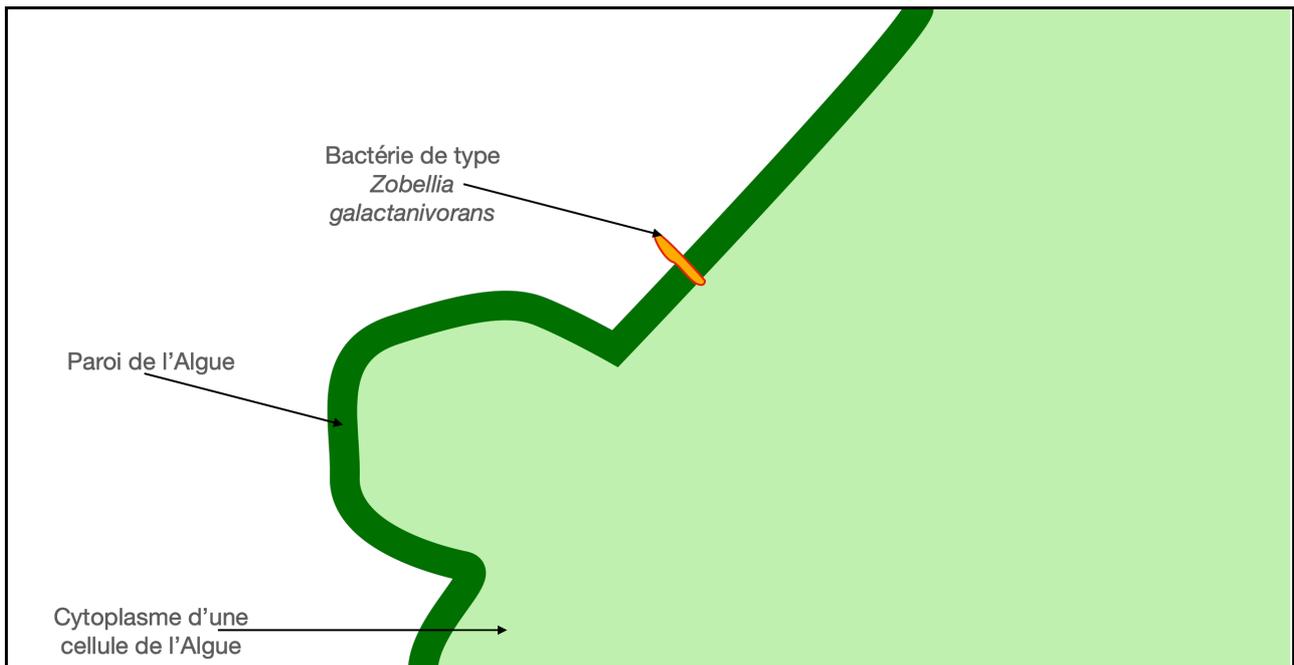


Porphyra juste extraite de son milieu



Porphyra utilisée pour la confection des sushis. Ces algues après séchage deviennent vertes ou noires.

Doc. 1B : Des bactéries marine à la surface de la paroi des algues.



Ces algues contiennent, dans leurs parois, des glucides complexes appelés porphyranes qui ne sont dégradés que par des enzymes spécifiques : les **porphyranases**.

Des bactéries marines, comme *Zobellia galactanivorans*, sont capables de digérer la paroi des algues rouges du genre *Porphyra*.

Lorsqu'on prélève ces algues dans la nature pour confectionner les sushis, on retrouve une très grande quantité de ces bactéries à la surface de ces algues.

D'après l'institut biologique de Roscoff

Document 2 : Le microbiote intestinal impliqué dans la digestion

Doc. 2A : composition et rôle du microbiote intestinal

Le microbiote intestinal est l'ensemble des micro-organismes (bactéries essentiellement) présent dans notre tube digestif. Ce microbiote participe, avec nos enzymes digestives, à la digestion des aliments (notamment les glucides complexes).

Parmi les glucides des aliments d'origine végétale, seuls le lactose, le saccharose et en partie l'amidon, peuvent être dégradés par nos enzymes digestives. Les autres glucides, comme la cellulose, composant la paroi des cellules des végétaux, sont digérés par des enzymes produites par le microbiote. Sans ce microbiote intestinal, l'homme ne peut pas dégrader les molécules présentes dans les parois des végétaux. Le génome humain ne contient pas l'information nécessaire pour synthétiser les enzymes permettant de dégrader les parois végétales.

D'après <https://www.inserm.fr/dossier/microbiote-intestinal-flore-intestinale/>

Doc. 2B : étude du microbiote intestinal de quelques individus

Les scientifiques ont étudié les bactéries constituant le microbiote intestinal d'individus japonais et nord-américains.

Ils ont recherché la présence de la porphyranase dans le microbiote intestinal.

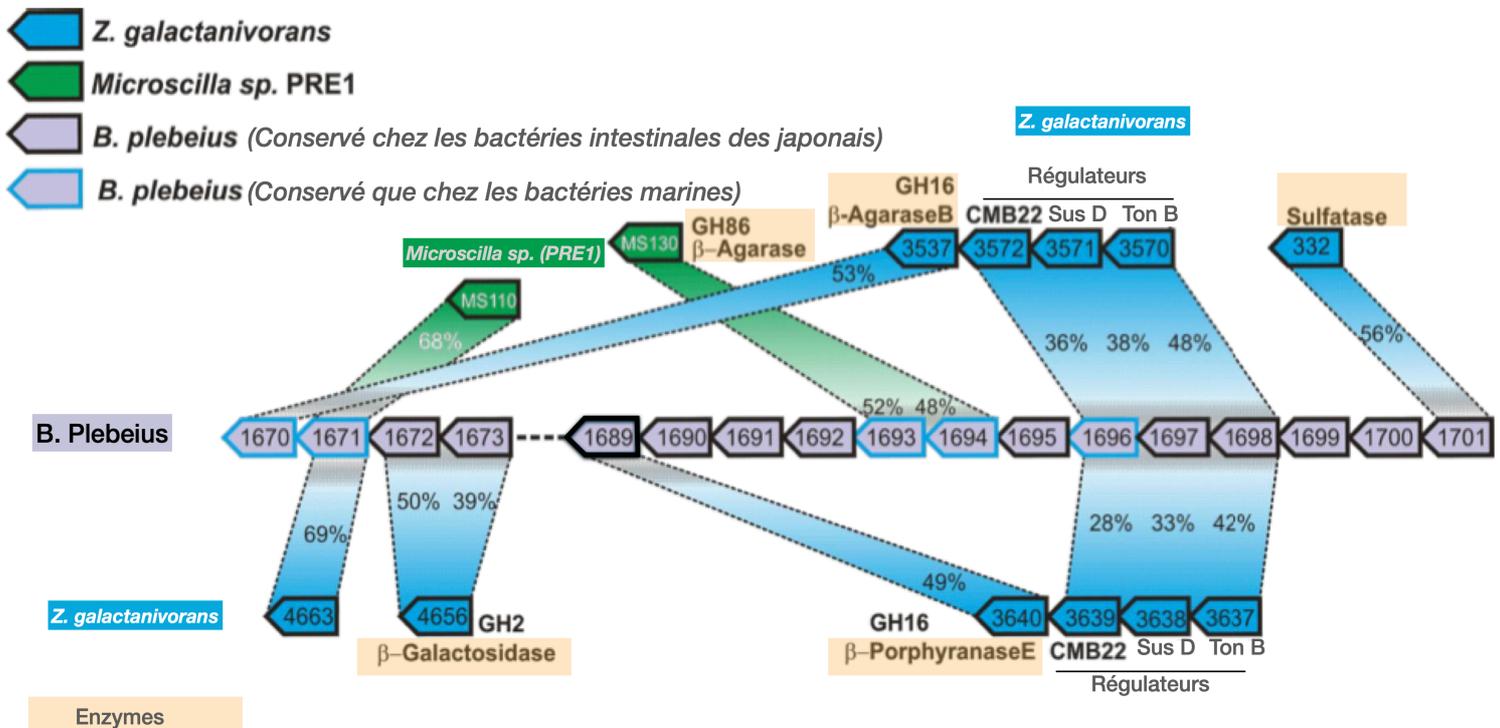
Résultat de recherche de séquence similaire à la porphyranase de *Zobellia galactanivorans* dans le microbiote intestinal de quelques individus.

Individus testés	Japonais N° 1	Japonais N° 2	Japonais N° 3 (fils du N°2)	Japonais N° 4	Japonais N° 5	18 américains testés
Nombre de séquence similaire à la porphyranase	3	1	2	0	1	0
Pourcentage d'identité de séquence	83 % 84 % 93 %	84 %	87 % 94 %	/	100 %	/

Remarque : la bactérie marine *zobellia galatanivorans* n'a jamais été retrouvée dans le microbiote des individus testés.

d'après Jan-Hendrik Hehemann, institut marin de microbiologie marine Max Plank, 2010.

Document 3 : Représentation schématique d'une région présente dans le génome de *Bacteroides plebeius* et identifiée comme intéressante en raison de la présence d'un gène de porphyranase (Bp1689 ; Hehemann et al., 2010).



Remarque : *Bacteroides plebeius* est une bactérie intestinale qui a la particularité de n'être présente que dans la flore intestinale des Japonais.

Les identités de séquence entre les gènes de *B. plebeius*, *Microscilla sp.* et *Zobellia galactanivorans* sont indiquées en pourcentage .

d'après Jan-Hendrik Hehemann, institut marin de microbiologie marine Max Plank, 2010