

**QUESTION :** Formulez une hypothèse sur l'origine de l'acquisition de ce phénotype « *capacité à digérer les porphyranes* » par les Japonais.

**BIEN LIRE L'ÉNONCÉ avant de vouloir répondre au problème posé.**

Il est question de : **bactéries intestinales – bactéries marines – gène de la porphyranase – porphyranase** (enzyme permettant de dégrader les composants de la paroi des algues) - **porphyrane** (molécule présente dans la paroi des algues).

**Document 1 : AI-JE COMPRIS ?**

Chez la plupart des Japonais testés, leurs **bactéries intestinales** sont porteuses d'un gène dont la **séquence nucléotidique** présente un **degré de similitude très élevé** (entre 83 et 100%) avec la séquence du gène qui code pour la **porphyranase** présent naturellement chez les **bactéries marines**. Ce n'est pas le cas chez les Américains. Comment expliquer cette forte ressemblance ?

Cochez la ou (les) bonne(s) réponse(s)

	Les Japonais sont très proches génétiquement des Nord-Américains.
<b>0</b>	Les bactéries intestinales des Japonais présentent, pour le gène codant pour la porphyranase, des séquences nucléotidiques très proches de celles des bactéries marines.
	Les Japonais possèdent un % beaucoup plus élevé de bactéries marines dans leur intestin que les Nord-Américains.
	Les Japonais possèdent un % beaucoup plus élevé de bactéries intestinales que les Nord-Américains.

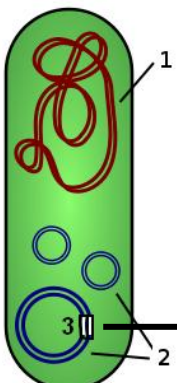
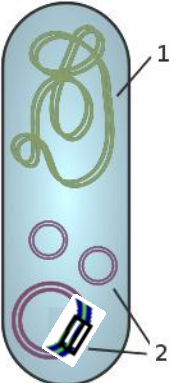
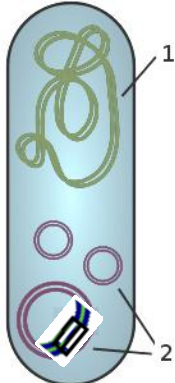
**Document 2 : AI-JE COMPRIS LA NOTION DE « TRANSFORMATION BACTÉRIENNE » ?**

Cochez la ou (les) bonne(s) réponse(s)

	Les bactéries « S » n'étaient pas complètement mortes et au contact des bactéries « R » sont redevenues vivantes.
	Le gène de la virulence porté par les bactéries « R » est passé dans les bactéries « S » tuées qui sont redevenues vivantes.
<b>0</b>	Le gène de la virulence porté par les bactéries « S » tuées est passé dans des bactéries « R » qui sont devenues virulentes.
	Le contact entre les bactéries « R » et « S » a réactivé le gène de la virulence qui était présent dans les bactéries « R ».

**L'apport des travaux de Griffith (1928)**

La **transformation** est un **transfert génétique** au cours duquel de l'**ADN**, libre, en solution ou porté par un **plasmide**, est introduit dans une bactérie réceptrice, puis intégré à son génome. Ici, le transfert de l'ADN se fait des bactéries S dénaturées par la chaleur vers les bactéries R qui acquièrent le caractère « virulence » (*acquisition de protéines sur leur capsule leur permettant d'infecter des cellules-hôtes comme des cellules pulmonaires*)

Bactérie « S » tuées par la chaleur	Bactérie « R »	Bactérie « R transformées »
Bactérie <b>marines</b>	Bactérie de la <b>flore intestinale</b>	Bactérie de la <b>flore intestinale transformée</b>
		
Les bactéries ont la capacité de transférer leurs gènes par l'intermédiaire des <b>plasmides</b> qui sont de mini chromosomes mobiles	<b>transfert</b> réussi : le plasmide est passé dans la bactérie receveuse.	Les bactéries R ayant incorporé le gène de la virulence <b>deviennent virulentes comme des bactéries S car elles fabriquent une capsule.</b> Les bactéries intestinales transformées sont <b>capables de synthétiser la porphyranase.</b>

1 : chromosome bactérien circulaire / 2 : plasmides = mini-chromosomes circulaires / 3 : gène de la virulence

Un peu d'histoire des sciences :

Les véritables explications de la transformation ne furent connues qu'en **1944** lorsque Oswald Avery, Colin MacLeod et Maclyn McCarty montrèrent que le "**principe transformant**" correspond à de l'**ADN**. En effet, aucune transformation n'est possible en présence de DNase, enzyme dégradant l'ADN.

**SYNTHÈSE** = réponse à la problématique

Grands consommateurs de l'algue *Porphyra* (ou d'autres produits de la mer) depuis plusieurs siècles, les Japonais auraient ingéré au cours de leurs repas des **bactéries marines** du genre *Zoobelia galactanivorans*. Il y aurait eu un **transfert du gène de la porphyrane des bactéries marines vers les bactéries naturellement présentes dans l'intestin** et qui constituent le **microbiote intestinal**. Ces dernières auraient acquis la capacité à synthétiser l'**enzyme porphyrane** permettant de dégrader la porphyrane et par conséquent de digérer la paroi cellulosique des algues. C'est ainsi que les Japonais digèrent mieux les sushis que les Américains.

*Rem. : Ces transferts de gènes ne sont possibles qu'entre bactéries de même espèce ou entre bactéries appartenant à des espèces voisines.*

**CL** : Un « **transfert horizontal\*** » de gènes permet à une espèce d'acquérir de nouvelles séquences nucléotidiques et par conséquent de voir son **génome en partie modifié**. **Ce mécanisme est donc créateur de biodiversité**.

**NB** : On oppose le « **transfert horizontal** » au « **transfert vertical** » qui est lui la transmission des gènes (et allèles) d'une génération à l'autre par reproduction sexuée.

Ce type de sujet exige la mobilisation de connaissances (acquis).

Dans cet exercice, ces connaissances sont les suivantes :

- le support de l'hérédité / le « principe transformant » correspond à la **molécule d'ADN**, molécule séquencée, informative et codée.
- l'expression de l'information génétique. Elle se fait en deux étapes : la **transcription** qui se déroule dans le noyau permet le passage du « langage ADN » en « langage « ARN » » ; la **traduction** qui a lieu dans le cytoplasme permet le passage du « langage ARN » en « langage **protéine** » (= enchaînement d'acides aminés).
- Les **enzymes** – comme la porphyrane – sont des **protéines**, produits de l'expression d'un gène.