

Rallye sciences expérimentales 2018- Classe de quatrième- SVT

L'épreuve est de 1h en tout pour Physique/Chimie et SVT

- ✓ Pour cette épreuve, un seul jeu de feuilles réponse sera rendue par classe.
- ✓ Toutes les réponses devront être argumentées et justifiées.
- ✓ Tous les documents sont autorisés sauf les téléphones portables et internet. Tous les élèves d'une même classe peuvent communiquer entre eux.

Partie A1- La digestion du Maki / 11



Le principal composant du maki (photo) est le riz. Le riz (tout comme le pain, les pommes de terre, ...) est composé par un **sucre lent: l'amidon**. Il est digéré (découpé) en **glucose** (sucre rapide) lors de son trajet dans le tube digestif. En effet, sa digestion par l'**amylase**, enzyme responsable de la dégradation de l'amidon, commence dans la bouche (l'amylase étant présente dans la salive). L'**œsophage** n'est qu'un tuyau qui amène les aliments broyés par les dents dans l'**estomac**. C'est dans l'**intestin grêle** que la digestion de l'amidon est complète, l'amylase y étant présente en beaucoup plus grande quantité. L'amidon est ainsi transformé en glucose, sucre suffisamment petit pour pouvoir alors passer dans le sang et qui pourra ainsi être distribué aux organes qui l'utiliseront.

	Glucose dans le sang (g/L)	
	Arrivant à l'organe	Repartant de l'organe
Œsophage	1	0,9
Estomac	1	0,7
Intestin grêle	1	2,8
Gros intestin	1	0,8

Doc 1 : concentration de glucose dans le sang des vaisseaux sanguins arrivant et repartant des différents organes du tube digestif.

Consigne : A partir des informations données par le texte et par le document 1, compléter le schéma donné sur la page réponse :

- En nommant les différentes parties du tube digestif (à droite)
- En représentant schématiquement la digestion de l'amidon (pour cela utilisez de façon judicieuse les figurés de la légende ci-dessous).

Un schéma complet représentant très clairement les étapes décrites dans le texte est attendu.

Partie A2- La digestion du Maki : importance du microbiote /7

Sushi, sashimi, maki...ces mets japonais ont la cote en France et en Europe. Pourtant nos intestins ne sont pas aussi bien équipés que ceux des asiatiques pour digérer une des algues qui entre dans la recette de certains de ces plats. Dans une étude parue en 2012, des biologistes ont montré que les Japonais abritent dans leur tube digestif une enzyme jusqu'alors inconnue. « *La porphyranase. Cette enzyme est produite par une bactérie présente dans leurs intestins*, explique Michel Gurvan, l'un des auteurs de l'étude. *Elle est capable de digérer le porphyrane, un sucre complexe présent dans la paroi des algues rouges utilisées dans la cuisine asiatique.* »

Makis japonais. L'enveloppe noire est réalisée à partir d'une algue du genre porphyra



porphyrane: glucide de grande taille



Doc 2 : mécanisme de digestion de la porphyrane

Consignes :

- Utiliser les informations du texte pour cocher une ou plusieurs cases sur la page réponse
- Complétez le schéma suivant à l'aide des toutes les informations extraites des réponses précédentes.

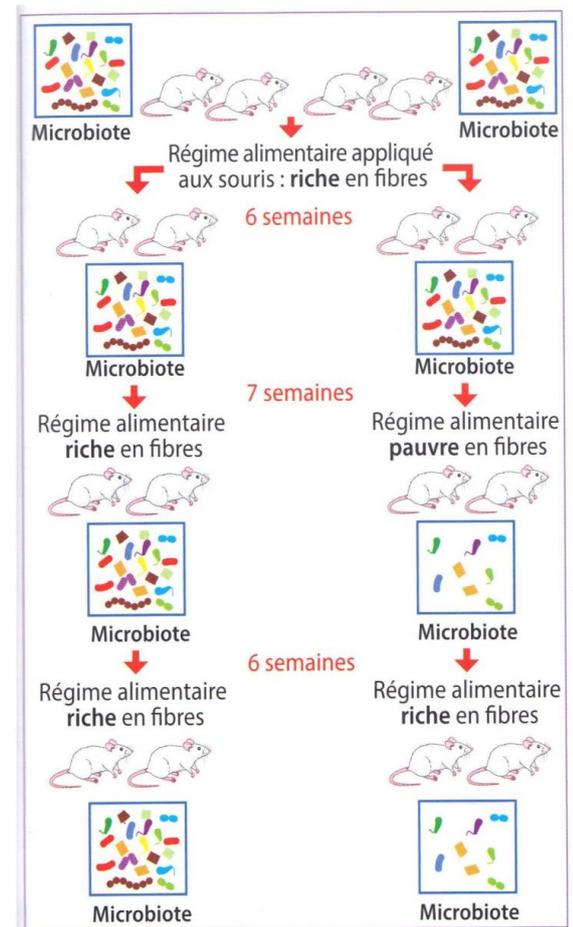
Partie B- origine de la diversité des microbiotes

B1- une expérience chez la souris /8

Des études ont permis d'étudier les variations de la diversité des bactéries composant le microbiote intestinal en fonction du régime alimentaire.

- Pendant six semaines, des souris au microbiote intestinal* proche de celui de l'être humain et identiques entre elles ont été soumises à un régime riche en fibres.
- Elles ont ensuite été séparées en deux lots : un lot 1 où ce régime était maintenu, et un lot 2 où les souris ont été soumises à un régime pauvre en fibres pendant sept semaines puis à nouveau riche en fibres pendant six semaines.

***Microbiote intestinal** : ensemble des micro-organismes abrités par l'intestin humain dans lequel ils se développent

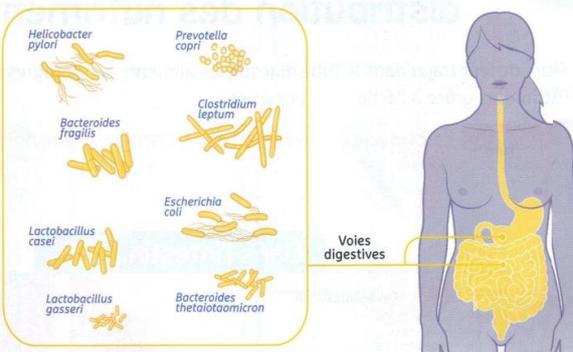


Doc 3 : Effet du régime alimentaire sur le microbiote

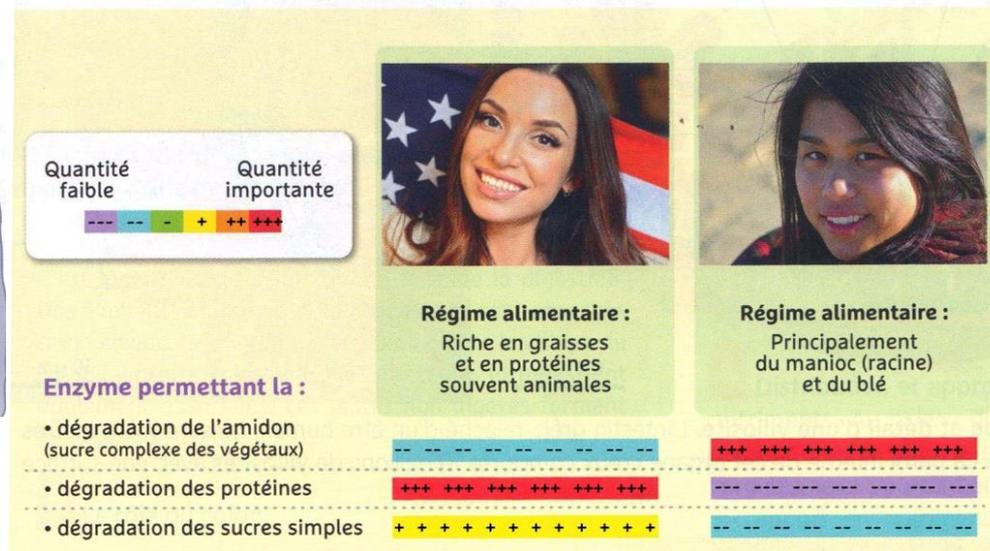
Consignes :

Cochez la/les bonne(s) réponse(s) dans les différents QCM proposés (de une à quatre réponse(s) ; un QCM dans lequel aucune réponse ou toutes les réponses seraient cochées ne sera pas pris en compte).

B2- une étude chez l'Homme /4



Le microbiote intestinal. Il s'agit de bactéries qui vivent dans l'appareil digestif. Elles fabriquent des enzymes qui participent à la digestion des aliments.



Doc 4 : Enzymes produites par les bactéries du microbiote chez deux individus dont le régime alimentaire est différent

Consignes :

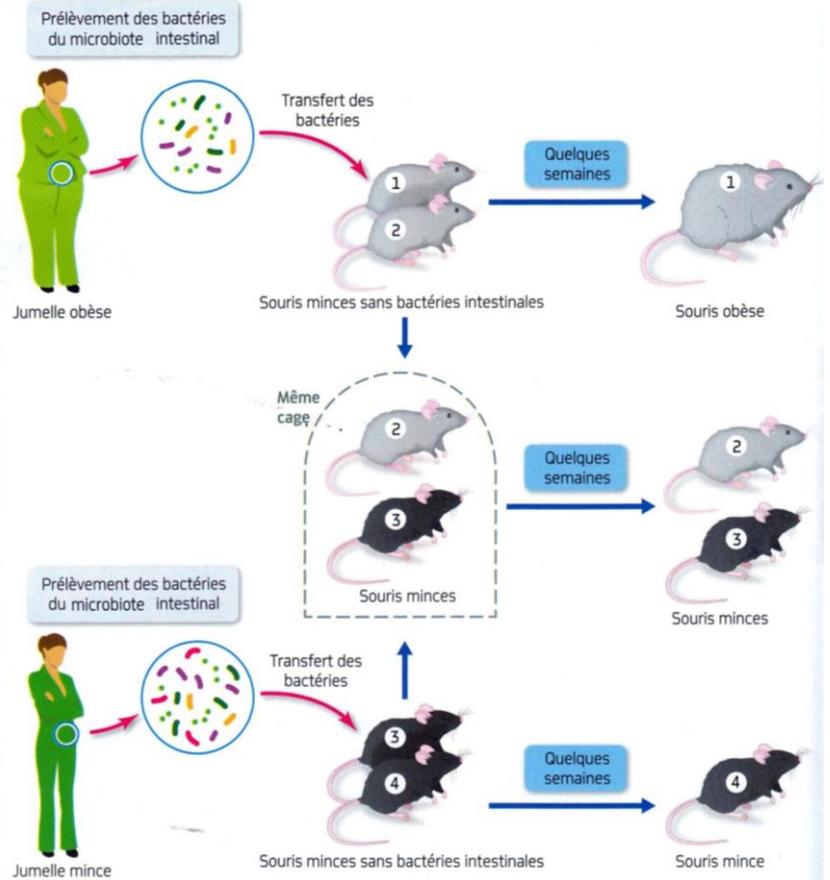
Cochez la/les bonne(s) réponse(s) dans les différents QCM proposés (de une à trois réponse(s) ; un QCM dans lequel aucune réponse ou toutes les réponses seraient cochées ne sera pas pris en compte).

C- effets du microbiote

C1- Microbiote et obésité /4

Le rôle du microbiote intestinal dans l'obésité.

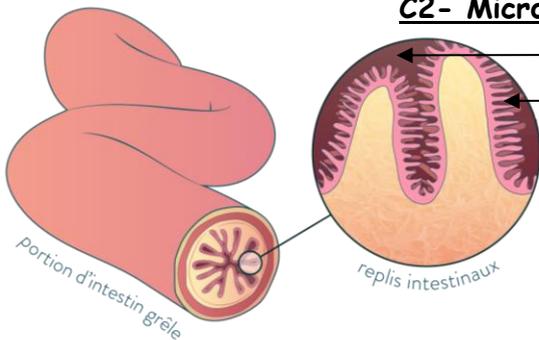
En 2013, on a transféré le microbiote intestinal de sœurs jumelles, une obèse, l'autre mince, dans l'intestin de deux lots de souris ne contenant aucune bactérie (élevées en laboratoire dans des conditions stériles). Les souris ont été soumises au même régime alimentaire et ont été placées soit en isolement, soit dans la même cage. Les souris mangent fréquemment leurs crottes, récupérant ainsi nutriments, vitamines et bactéries du microbiote.



Consignes :

Cochez la/les bonne(s) réponse(s) dans les différents QCM proposés (un QCM dans lequel aucune réponse ou toutes les réponses seraient cochées ne sera pas pris en compte).

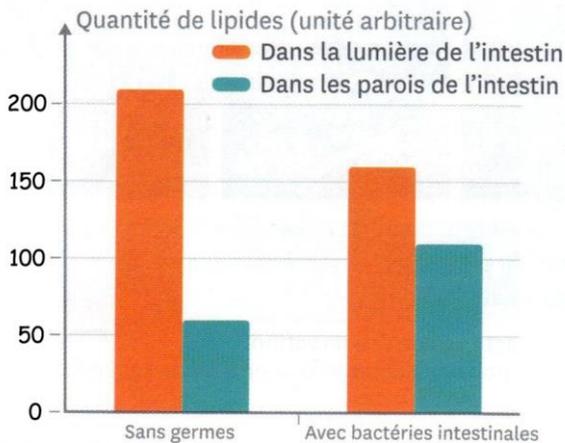
C2- Microbiote et absorption des nutriments /6



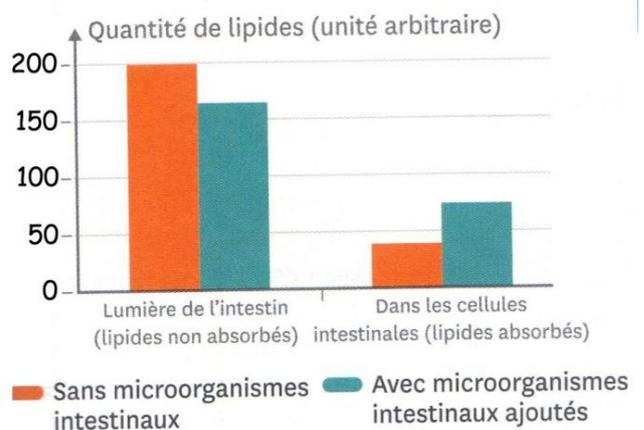
Lumière intestinale (« creux »)

Paroi constituée de cellules intestinales

Graphique 1



Graphique 2



Cochez la/les bonne(s) réponse(s) dans les différents QCM proposés (un QCM dans lequel aucune réponse ou toutes les réponses seraient cochées ne sera pas pris en compte).

Collège :

Classe :

Nom de l'enseignant :

Numéro de portable :

Numéro (rempli par les organisateurs) :

note :

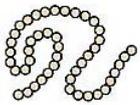
Partie A1 - La digestion du Maki

/11 points

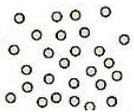
Consigne : A partir des informations données par le texte et par le document 1, complétez le schéma ci-contre :

- En nommant les différentes parties du tube digestif (à droite)
- En représentant schématiquement la digestion de l'amidon (pour cela utilisez de façon judicieuse les figurés de la légende ci-dessous).

Légende :



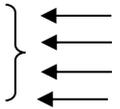
amidon



glucoses

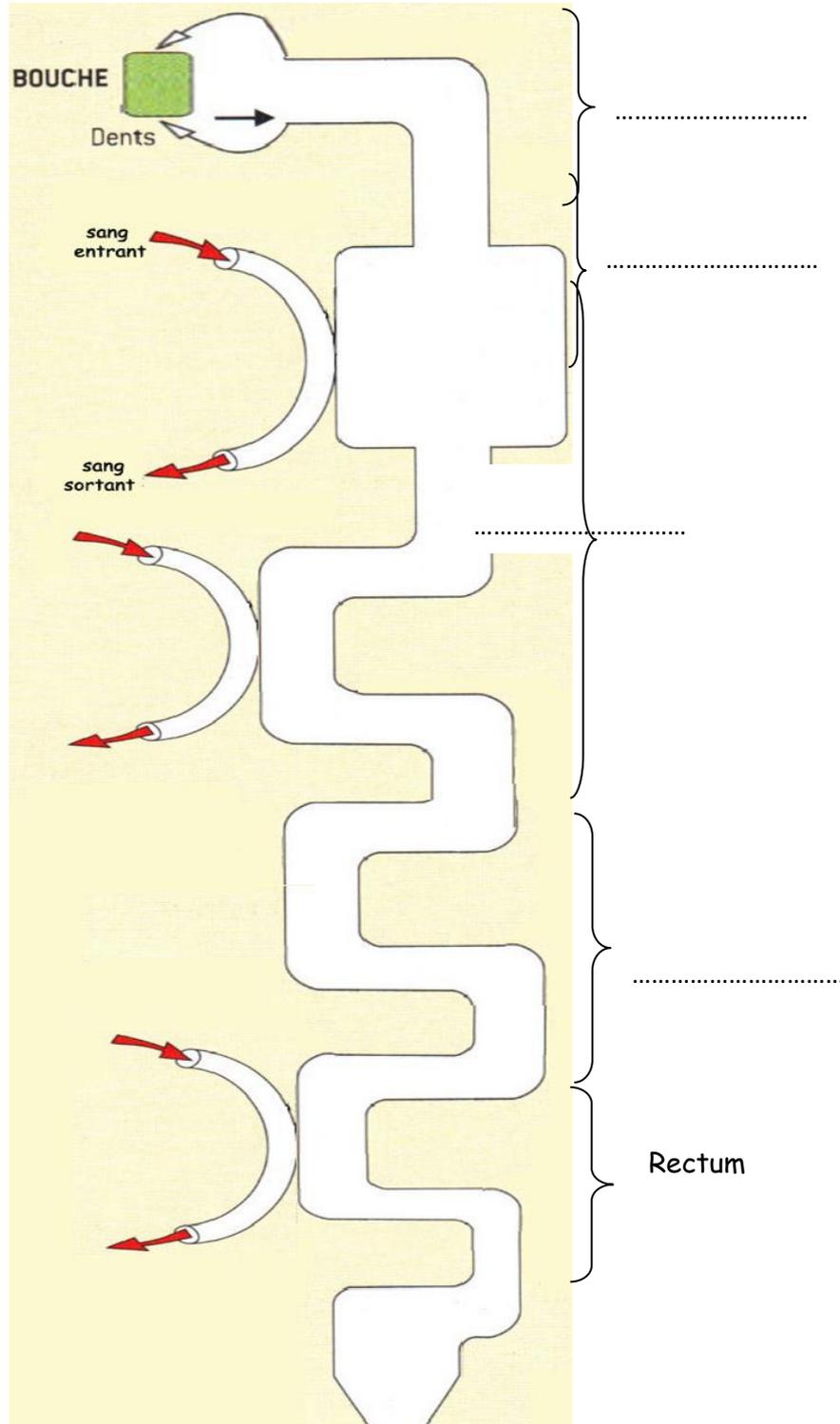


amylase



absorption intestinale
(passage dans le sang)

Un schéma complet représentant très clairement les étapes décrites dans le texte est attendu.



Partie A2- La digestion du Maki : importance du microbiote

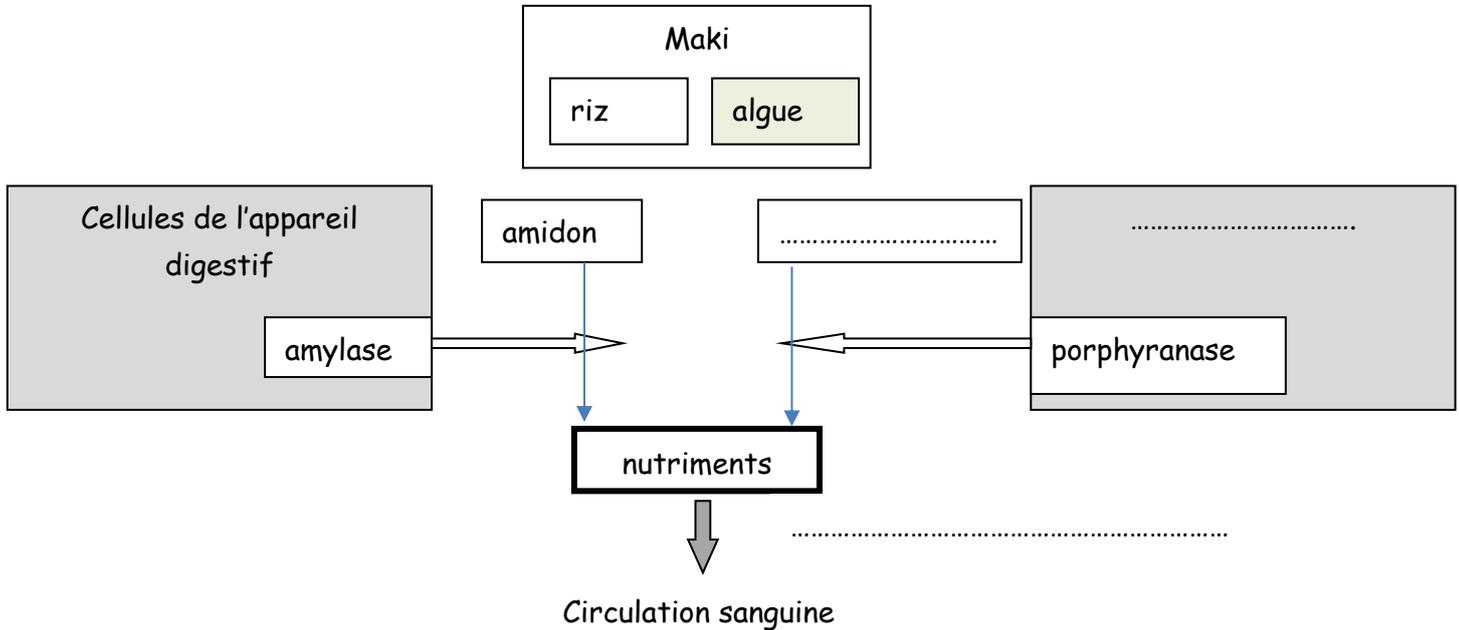
Utiliser les informations du texte pour entourer une ou plusieurs proposition(s) correcte(s)

La porphyranase est une enzyme digestive :

- a- Présente dans l'algue porphyra (enveloppe du maki)
- b- Présente chez tous les êtres humains
- c- Produite par les cellules de la paroi intestinale
- d- Produite par des bactéries

/7 points

Complétez le schéma suivant à l'aide des toutes les informations extraites des réponses précédentes.



Titre :

Partie B- origine de la diversité des microbiotes

B1- une expérience chez la souris

Cochez la/les bonne(s) réponse(s) dans les différents QCM proposés (de une à quatre réponse(s) ; un QCM dans lequel aucune réponse ou toutes les réponses seraient cochées ne sera pas pris en compte).

En début d'expérimentation, le microbiote intestinal des souris utilisées ...

- ... Est le même pour toutes les souris utilisées.
- ... Est le même que celui d'un être humain.
- ... Ressemble à celui des êtres humains.
- ... Est différent au début de l'expérience selon que les souris appartiennent au lot n°1 ou au n°2.
- ... Le microbiote intestinal d'un des lots de souris ressemble à celui des humains alors que le microbiote intestinal de l'autre lot est différent.

/8 points

Pendant l'expérimentation, le régime alimentaire des souris...

- ... Est riche en fibres pour l'un des lots de souris, et pauvre en fibres pour l'autre lot.
- ... Est toujours riche en fibres pour les deux lots de souris.
- ... Est temporairement riche en fibres pour l'un des lots de souris.
- ... Ne varie pas pour l'un des deux lots de souris, alors qu'il varie pour l'autre lot.
- ... est temporairement appauvri en fibres pour l'un des lots de souris.

Résultats obtenus :

- Le microbiote de certaines souris a varié au cours de l'expérience.
- Seules les souris dont le régime alimentaire n'a pas changé ont un microbiote varié.
- L'effectif des bactéries du microbiote a diminué mais leur diversité est restée la même chez les souris dont le régime a été pauvre en fibres.
- La diversité et l'effectif des bactéries du microbiote ont augmenté chez les souris dont le régime n'a jamais été pauvre en fibres.
- La diversité et l'effectif des bactéries du microbiote ont diminué chez les souris dont le régime alimentaire a été temporairement pauvre en fibres.

Interprétation des résultats, conclusion

- L'expérience montre que, chez la souris, les variations du régime alimentaire peuvent faire évoluer le microbiote intestinal.
- L'expérience montre qu'on peut modifier le microbiote intestinal d'un patient en faisant varier son régime alimentaire. Cela permettra de soigner certaines maladies digestives par exemple.
- L'expérience suggère qu'il est peut-être possible, en changeant le régime alimentaire d'un patient, de modifier son microbiote intestinal. Cela ouvre des pistes intéressantes dans la recherche de nouveaux traitements pour certaines maladies digestives par exemple.
- L'expérience montre que la variation du microbiote intestinal, chez la souris, entraîne une variation de son régime alimentaire
- L'expérience montre que les variations du régime alimentaire de la souris sont toujours associées aux variations de la qualité de son microbiote intestinal.

/4 points

B2- une étude chez l'Homme

Cochez la/les bonne(s) réponse(s) dans les différents QCM proposés (de une à trois réponse(s) ; un QCM dans lequel aucune réponse ou toutes les réponses seraient cochées ne sera pas pris en compte).

La lecture des résultats de cette étude permet d'affirmer que :

- La paroi intestinale de l'individu dont le régime alimentaire est riche en graisses et protéines produit une faible quantité d'enzymes permettant de digérer les sucres complexes.
- L'individu dont le régime alimentaire est riche en aliment d'origine végétale possède, dans son microbiote intestinal, des bactéries produisant beaucoup d'enzymes permettant de digérer l'amidon.
- Quel que soit le régime alimentaire, chez l'Homme, les enzymes permettant de digérer les sucres simples sont présentes en assez faible quantité.
- Il n'y a aucune enzyme permettant de digérer les graisses chez les deux individus étudiés.

Cette étude apporte des arguments pour affirmer que ...

- ...un régime alimentaire riche en graisses et en protéines est toujours associé à la présence, dans le microbiote, de nombreuses bactéries produisant des enzymes qui permettent la digestion des protéines animales.
- Les régimes alimentaires étudiés ici sont associés à des microbiotes différents
- ...une alimentation riche en aliments d'origine végétale modifie le microbiote : il devient plus riche en bactéries produisant des enzymes capables de digérer l'amidon
- ...la présence d'une grande quantité d'enzymes permettant de digérer les protéines, fait que la personne préférera adopter un régime alimentaire riche en protéines et en graisses animales.

C- effets du microbiote

/4 points

C1- Microbiote et obésité

Cochez la/les bonne(s) réponse(s) dans les différents QCM proposés (un QCM dans lequel aucune réponse ou toutes les réponses seraient cochées ne sera pas pris en compte).

Matériel utilisé, conditions d'expérience

- Les deux jumelles ont le même microbiote intestinal au début de l'étude
- les microbiotes des deux jumelles ont une biodiversité différente
- Les souris utilisées, grises ou blanches, ont un microbiote identique au début de l'expérience.
- Les souris n'ont pas de microbiote avant de recevoir celui de l'une des deux jumelles.
- En cohabitant dans la même cage, les souris mélangent leur microbiote
- Les souris qui cohabitent dans la même cage n'ont pas de bactéries intestinales
- Les souris grises et blanches ne sont pas nourries de la même façon au cours de l'expérience

Interprétation des résultats, Conclusion

- Cette expérience montre que le microbiote de la jumelle obèse rend les souris obèses
- Cette expérience montre que le microbiote de la jumelle mince rend les souris minces
- Cette expérience montre que c'est l'absence du microbiote de la jumelle obèse qui rend les souris minces
- Cette expérience montre que c'est l'absence du microbiote de la jumelle mince qui rend les souris obèses
- Cette expérience démontre qu'on peut utiliser le microbiote d'une personne mince pour guérir l'obésité d'une autre personne
- Cette expérience permet d'envisager qu'une transformation du microbiote intestinal peut-être une solution pour guérir une personne de son obésité.

C2- Microbiote et absorption des nutriments

/6 points

Cochez la/les bonne(s) réponse(s) dans les différents QCM proposés (un QCM dans lequel aucune réponse ou toutes les réponses seraient cochées ne sera pas pris en compte).

Les lipides sont présents en plus grande quantité dans les cellules de la paroi intestinale que dans la lumière intestinale

- C'est vrai d'après le graphique 1 mais faux d'après le graphique 2
- C'est faux d'après les deux graphiques
- C'est vrai uniquement en présence de bactéries intestinales
- C'est vrai seulement lorsqu'il n'y a pas de microbiote intestinal (sans germes)

La présence de bactéries intestinales

- Permet une meilleure absorption des lipides dans les cellules intestinales
- Permet une meilleure absorption des lipides dans la lumière intestinale
- Diminue l'absorption des lipides dans les cellules intestinales
- N'a pas d'impact sur l'absorption des lipides

Ces deux graphiques

- Apportent des informations différentes
- Apportent exactement les mêmes informations
- Montrent les différences des quantités de lipides absorbés en fonction de la présence ou de l'absence d'un microbiote
- Montrent l'évolution du microbiote en fonction de la quantité de lipides absorbés