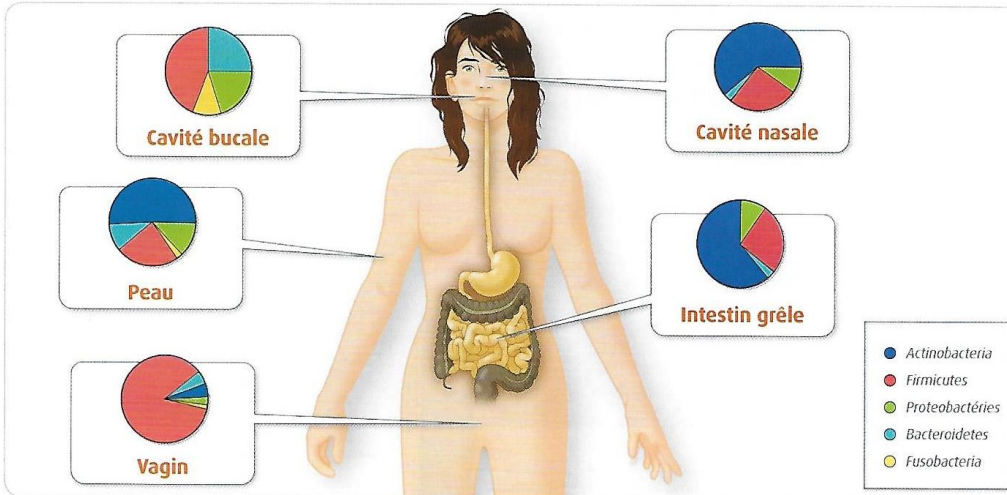


Dans les années 1880, on découvre l'existence de bactéries logées dans l'intestin. Depuis, une grande diversité de micro-organismes a été mise en évidence dans notre corps et sur notre corps. Ces micro-organismes constituent le microbiote.

1. Constituants et caractéristiques du microbiote

On cherche à connaître le rôle du microbiote dans la digestion et l'importance d'un équilibre dans ses constituants.

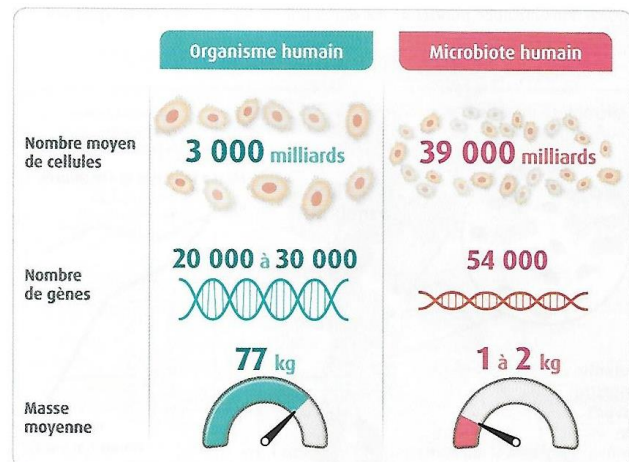


Interview de Sylvie Rebuffat, chercheuse au Muséum national d'histoire naturelle.
 La colonisation de l'intestin par les micro-organismes qui constitueront le microbiote de l'adulte débute *in utero* dès la gestation, via le placenta. Elle se poursuit à la naissance au contact du microbiote vaginal ou cutané de la mère selon que l'accouchement se fait par voie vaginale ou par césarienne. Les premières bactéries colonisant l'intestin, dites « aérobies », consomment le dioxygène présent dans le tube digestif. Lorsqu'il est épuisé, après 3 à 7 jours, elles sont remplacées progressivement par d'autres bactéries « anaérobies » ne proliférant qu'en absence de dioxygène. Les caractéristiques distinctives du microbiote de chaque bébé sont acquises en quelques semaines à quelques mois et son mode de nutrition (lait maternel ou non) est un facteur important. Pendant cette période, on observe une forte variabilité dans la composition du microbiote. Ensuite, la composition du microbiote d'un individu en bonne santé varie peu jusqu'à la vieillesse, où elle est progressivement modifiée.

3 La diversité des bactéries du microbiote humain.
 En étudiant le microbiote intestinal de 124 personnes, les chercheurs ont répertorié 1 000 espèces différentes, la plupart bactériennes, réparties dans cinq principaux groupes : les actinobactéries, les bactéroïdètes, les firmicutes, les fusobactéries et les protéobactéries. Ces groupes sont plus ou moins représentés dans les différents sites corporels. Chacun de ces sites possède des caractéristiques physico-chimiques uniques.

5 L'acquisition du microbiote chez l'être humain.

**Indiquez comment on acquiert notre microbiote .
 En vous aidant des chiffres du document ci-contre, précisez la proportion de cellules et de gènes du microbiote par rapport aux cellules et aux gènes de l'organisme qu'il héberge.**



4 L'être humain et son microbiote : quelques chiffres.

Réponse et détail du calcul

2. L'importance d'un microbiote équilibré pour la santé.

Dans la suite de l'activité, on se propose d'étudier l'importance de l'équilibre du microbiote dans la réalisation de certaines fonctions. Pour cela, vous allez utiliser le logiciel de simulation **Édu'modèles**.

Ce logiciel est accessible également en ligne : <https://www.pedagogie.ac-nice.fr/svt/productions/edumodeles/>

À partir de simulations réalisées avec le modèle numérique, démontrez quelques-unes des propriétés ci-dessous :




1. Les bactéries du microbiote intestinal se nourrissent de ce que nous avalons
2. Les bactéries du microbiote intestinal nous protègent contre les bactéries pathogènes
3. Le microbiote intestinal peut être affecté par la prise d'antibiotiques




Ouvrir le logiciel **Édu'modèles** (cliquez sur « [edumodeles.htm](#) »)

Cliquez sur **Modèle algorithmique (multi-agents)**

Cliquez sur **Charger un modèle** et choisissez le fichier « **modele_role_microbiote.modele** »

Les agents et les comportements sont déjà définis. Vous disposez des agents suivants :

- Bactérie 1 (type Actinobactérie) 
- Bactérie 2 (type Protéobactérie) 
- Bactérie 3 (type Firmicutes) 

- Bactéries pathogènes 
- Antibiotiques 
- Nutriments 

Vous pouvez **ajouter des agents** en **sélectionnant l'agent** puis en cliquant sur « **Placer cet agent** » avec l'outil crayon et enlever des agents avec l'outil gomme.

Rq. la fenêtre pour placer les agents est vide mais ce n'est que temporaire et normal.

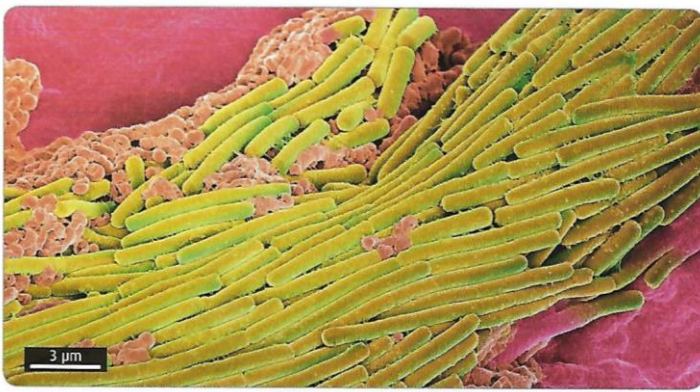
Indiquez les actions vous allez réaliser (agents à ajouter ou à retirer), pour montrer que les bactéries du microbiote intestinal se nourrissent des produits de notre alimentation.

Indiquez les actions vous allez réaliser (agents à ajouter ou à retirer), pour montrer que les bactéries du microbiote intestinal nous protègent contre les bactéries pathogènes

Indiquez les actions vous allez réaliser (agents à ajouter ou à retirer), pour montrer que le microbiote intestinal peut être affecté par la prise d'antibiotiques

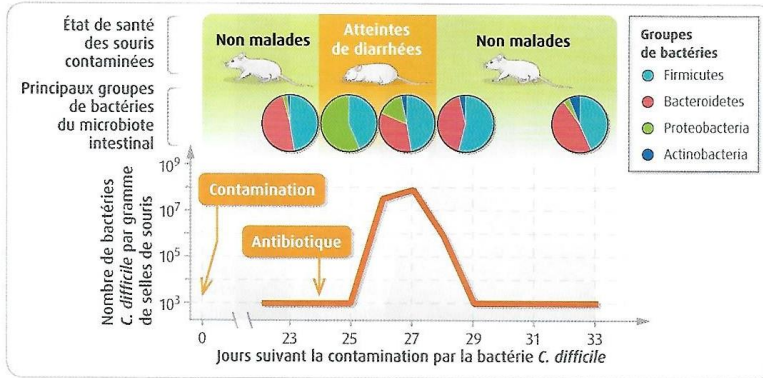
Après avoir fait valider vos actions par l'enseignant, réaliser vos simulations et noter vos résultats dans le tableau ci-dessous.

Simulations	Actions	Résultats obtenus
Les bactéries du microbiote intestinal se nourrissent des produits de notre alimentation.		
Les bactéries du microbiote intestinal nous protègent contre les bactéries pathogènes		
Le microbiote intestinal peut être affecté par la prise d'antibiotiques		



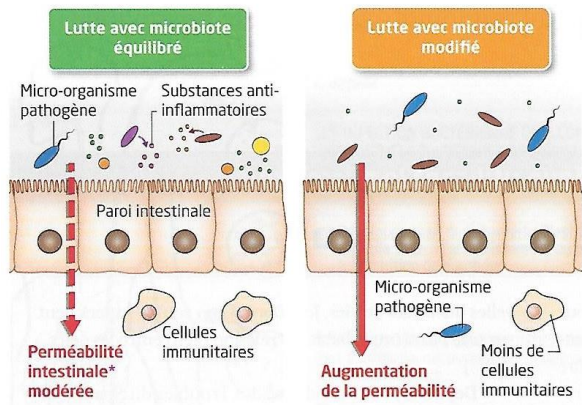
3 La bactérie *Clostridium difficile*.

Les antibiotiques tuent les bactéries responsables d'une infection, mais déclenchent fréquemment des diarrhées. Dans 15 à 25 % des cas, elles sont causées par la bactérie *Clostridium difficile*, résistante à de nombreux antibiotiques. Une infection par cette bactérie chez un sujet sain, avec un microbiote normal, est asymptomatique.



5 L'effet d'un antibiotique sur l'état de santé et le microbiote de souris.

Pour savoir si une altération du microbiote intestinal peut provoquer la multiplication de la bactérie *Clostridium difficile*, des chercheurs ont contaminé des souris par ce pathogène. Après 24 jours, ils ont traité les souris avec la prise unique d'un antibiotique oral. Ils ont suivi leur état de santé et mesuré la composition de leur microbiote.



3 Le microbiote intestinal lutte contre les micro-organismes pathogènes. Les micro-organismes du microbiote sont la première barrière contre les micro-organismes pathogènes. Ils occupent le même milieu de vie et se nourrissent des mêmes substances, ils entrent donc en compétition avec les pathogènes. Certaines bactéries du microbiote produisent des substances anti-inflammatoires qui combattent l'inflammation en réduisant notamment la douleur et en activant les cellules de l'immunité. En cas de déséquilibre du microbiote, le système immunitaire est complètement modifié.

Lorsque la perméabilité de la paroi intestinale est perturbée, des micro-organismes pathogènes peuvent la traverser et aller dans le sang.

En utilisant les documents précédents, indiquez les conséquences sur la santé d'un déséquilibre du microbiote