

Classe :	TP 1 : Micro-organismes et barrières naturelles du corps				
Noms :	Compétences évaluées	I	F	S	M
	D1.1 : Lire et exploiter des données				
	D4.2 : Proposer une ou des hypothèses pour résoudre un problème ou une question				
	D1.1 : Lire et exploiter des données				
	D1.2 : Représenter des données				
	D4.5 : interpréter des résultats et en tirer des conclusions				

Manon soutient qu'il suffit de se rincer les mains à l'eau pour qu'elles soient propres, le savon n'étant nécessaire que si les mains sont visiblement sales. Victor n'est pas du tout d'accord, et pense que sans savon, la peau reste porteuse de nombreux micro-organismes invisibles à l'œil.

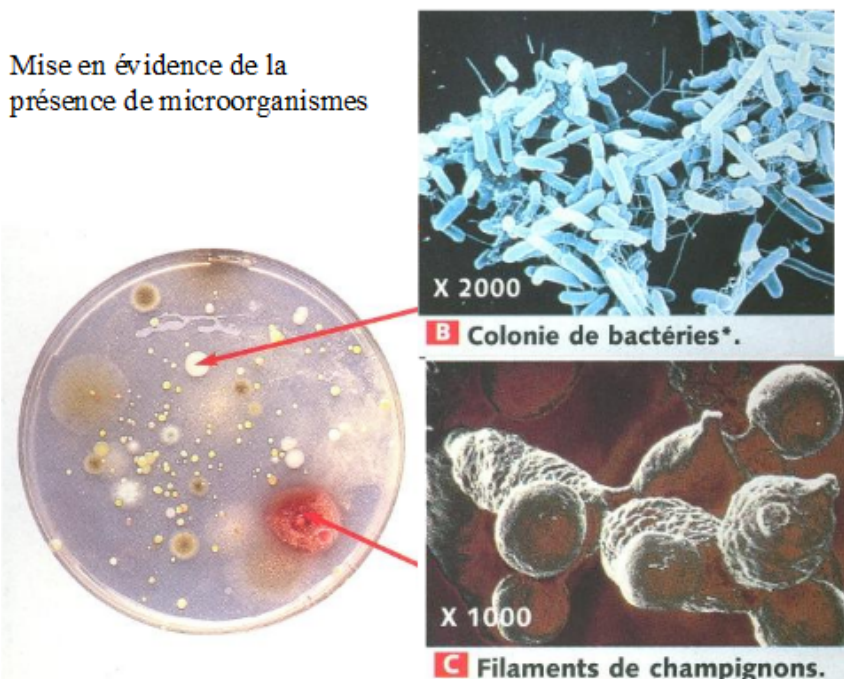
I – Mise en évidence de la présence de micro-organismes

Pour prouver à Manon qu'elle a tort, Victor lui demande de poser ses doigts rincer sur de la gélose contenue dans une boîte de Petri.

La gélose est une substance gélatineuse à laquelle on a incorporé des substances nutritives pour que les micro-organismes s'y développent. On parle de « culture de micro-organismes ».

Ces cultures se font dans des boîtes de Petri, du nom de leur inventeur. Ces boîtes sont circulaires, plates et transparentes, de manière à pouvoir observer ce qui s'y trouve sans avoir besoin de l'ouvrir.

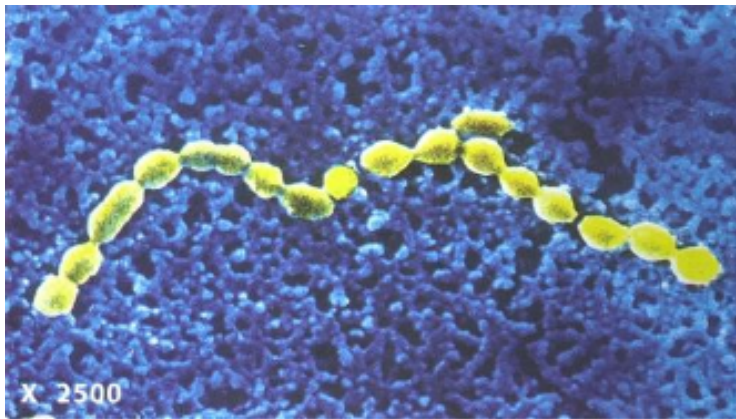
Après quelques jours de mise en culture, Victor obtient le résultat suivant :



1) Expliquez qui, de Manon ou de Victor, à raison.

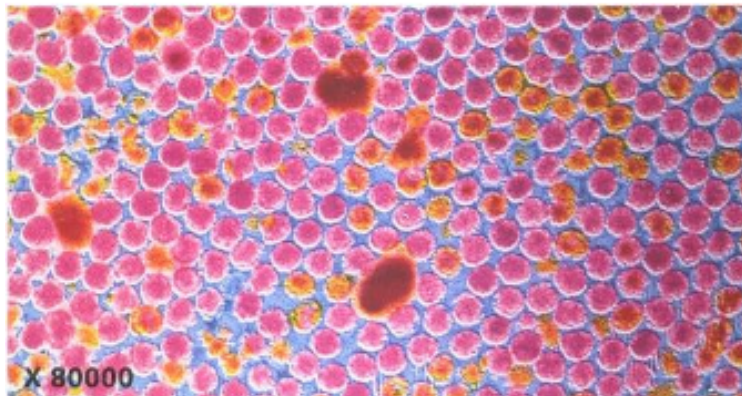
2) Comparez ces deux types de micro-organismes, qu'en concluez-vous ?

II – Observation de bactéries et de virus



Streptocoque fécal

C'est une bactérie que l'on retrouve dans les milieux pollués par les déjections animales



Virus de la polyomélite

Ce virus est responsable de paralysies musculaires irréversibles

3) Expliquez, d'après ces deux documents, pourquoi l'on peut affirmer que virus et bactéries sont deux types de micro-organismes de nature différente.

III – Les barrières naturelles de l'organisme

Problème :

Comment expliquer que, malgré l'omniprésence des micro-organismes dans notre environnement, nous ne soyons pas toujours malades ?

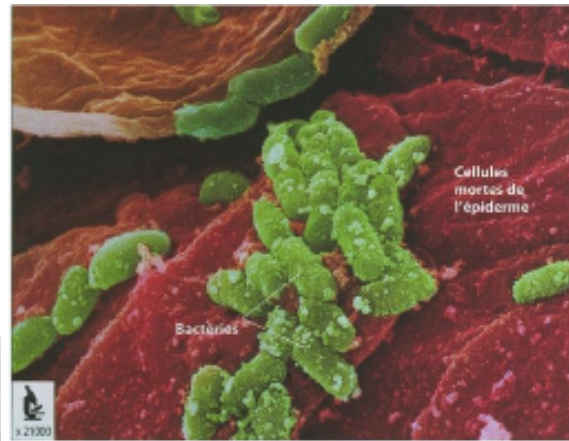
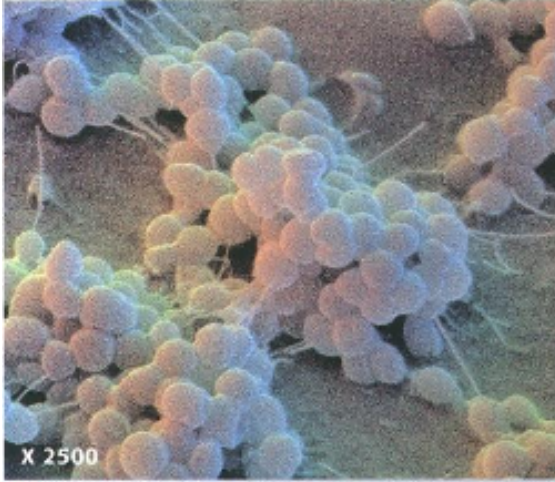
4) Formulez une hypothèse permettant de répondre au problème posé.

La barrière naturelle la plus évidente est **la peau**.

Cette surface présente des caractéristiques étonnantes : les division cellulaires s'y font de telle manière que les cellules les plus jeunes poussent les plus vieilles vers la surface, où elles meurent et tombent. Ce phénomène est appelé desquamation.

Autre particularité de la peau : certaines des cellules qui la compose sécrètent des substances grasses et acides, défavorables au développement des micro-organismes.

Bactéries à la surface de la peau.

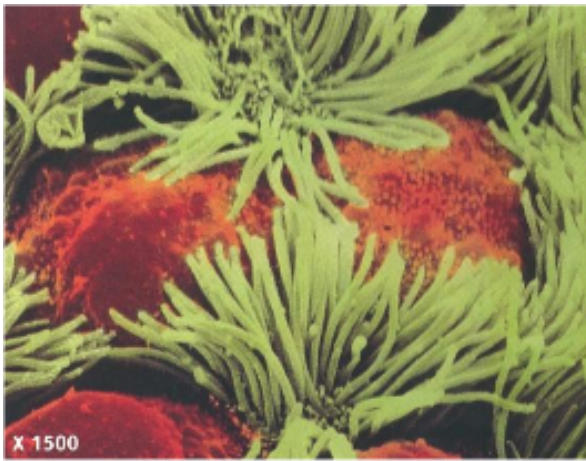


5) Expliquez en quoi la peau est une barrière efficace contre les micro-organismes pathogènes (pathogène signifie « qui peut provoquer une maladie »).

Une autre barrière naturelle existe, moins visible, mais très proche de la peau dans sa structure, les muqueuses.

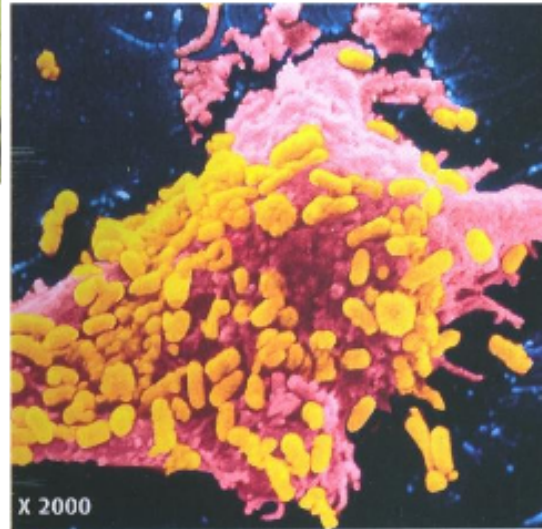
Ce revêtement très fin, recouvrant les orifices internes de l'organisme ainsi que certains organes, peut avoir plusieurs particularités : certaines muqueuses sécrètent des substances acides (salive, sécrétion vaginales), salées (larmes) ou encore gélatineuses (mucus des voies respiratoires, emprisonnant les micro-organismes).

Les muqueuses sont souvent porteuses de bactéries non pathogènes qui empêche le développement des bactéries pathogènes.



Muqueuse des bronches respiratoires.

Bactéries non pathogènes recouvrant l'intestin.



6) **Expliquez** en quoi les muqueuses sont aussi une barrière efficace contre les micro-organismes pathogènes.

IV – Microbiote et santé

Combinant les avancées du séquençage à haut débit (décodage rapide de brins d'ADN) et du big data (analyse algorithmique de bases de données énormes, en temps réel), la métagénomique a bouleversé notre vision du monde microscopique en dévoilant l'incroyable biodiversité des écosystèmes microbiens, qu'ils résident dans les fonds marins, sous terre ou dans nos intestins...

Une invention aussi importante que le microscope !

En métagénomique, la première étape consiste d'abord à extraire l'ADN de l'échantillon. Cet ADN « en vrac » est alors surtout exploité à des fins d'inventaire. En effet, les gènes dits ubiquitaires (qui sont présents chez tous les organismes vivants), présentent une séquence caractéristique de l'espèce dont ils sont issus, constituant ainsi une sorte de code-barres biologique.

Les chercheurs peuvent désormais établir l'inventaire complet des espèces présentes dans l'environnement échantillonné. « *C'est une vraie révolution, aussi importante que l'invention du microscope il y a 400 ans... Une sorte de microscope du III^e millénaire !* », s'enthousiasme Colombar de Vargas, chercheur à la Station biologique de Roscoff

C'est ainsi que l'on a pu étudier **de nombreux microbiotes** (ensemble des micro-organismes - bactéries, virus, parasites, champignons non pathogènes, dits symbiotiques - qui vivent dans un environnement spécifique).

Dans l'organisme, il existe différents microbiotes, au niveau de la peau, de la bouche, du vagin... Le **microbiote intestinal** est le plus important d'entre eux, avec **10^{12} à 10^{14} micro-organismes** : 2 à 10 fois plus que le nombre de cellules qui constituent notre corps, pour un poids de **2 kilos** !

Le microbiote intestinal assure sa survie en puisant dans nos aliments. Dans le même temps, ses micro-organismes jouent **un rôle direct dans la digestion** :

- ils assurent la fermentation de résidus alimentaires non digestibles ;
- ils facilitent l'assimilation des nutriments grâce à un ensemble d'enzymes dont l'organisme n'est pas pourvu ;
- ils assurent la simplification de nombreux aliments en nutriments.
- ils participent à la synthèse de certaines vitamines (vitamine K, B12, B8)...

Des animaux élevés sans microbiote (dits **axéniques**) ont ainsi des besoins énergétiques 20 à 30% fois supérieurs à ceux d'un animal normal !

Le microbiote intestinal participe au **fonctionnement du système immunitaire intestinal** : ce dernier est indispensable au rôle barrière de la paroi intestinale, soumise dès la naissance à un flot d'éléments pathogènes. Ainsi, des bactéries comme *Escherichia coli* luttent directement contre la colonisation du tube digestif par des espèces pathogènes, en empêchant leur installation ou en les tuant.

Les déséquilibres du microbiote intestinal entrent en jeu dans de nombreuses maladies comme l'obésité, le diabète, des maladies inflammatoires, certaines maladies cardio-vasculaires ou encore les allergies.

7) Expliquez en une phrase ce qu'est la métagénomique.

8) Expliquez en quoi le microbiote intestinal est indispensable au maintien en bonne santé des individus.

9) Synthèse : d'après les documents fournis, exposez en quoi notre environnement représente une menace pour notre santé, et quels sont les moyens de protection dont l'organisme dispose.