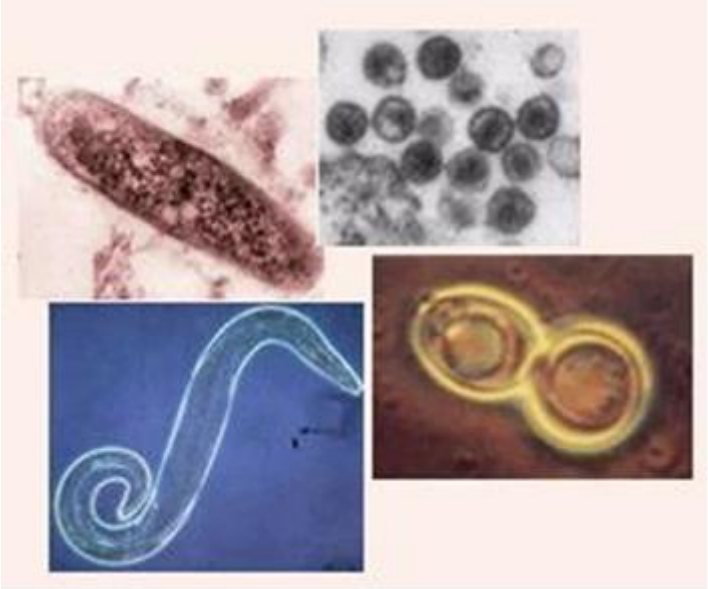
Formation scientifique

6ème Technique de qualification

7ème Professionnelle

UAA18

L'être humain et les micro-organismes



Introduction

Selon toi, pourquoi ?

a. Quels sont les ingrédients indispensables à la fabrication d'un pain « de ménage » ?

.....

.....

b. Parmi les éléments cités, quel est celui qui entrerait dans la catégorie des micro-organismes ? Justifie.

.....

.....

c. Pourquoi parle-t-on de micro-organismes ?

.....

.....

d. Quel est le rôle de ce micro-organisme dans la fabrication du pain ?

.....

.....

e. Ce micro-organisme est-il utilisé à d'autres fins dans l'industrie agro-alimentaire ?

.....

.....

Il arrive aussi qu'on parle des microbes… ces derniers sont responsables de certaines maladies.

Par exemple, le **s**yndrome d'**i**mmuno**d**éficience **a**cquise, plus connu sous son acronyme ……., est un ensemble de symptômes consécutifs à la destruction de cellules du système immunitaire par le **v**irusde l'**i**mmunodéficience **h**umaine (……..).

De façon générale, être malade n'est pas quelque chose d'agréable… Il existe toutes sortes de maladies (maladie = altération de la santé d'un organisme vivant) et leur étude est parfois complexe. En effet, les facteurs qui amènent à des maladies sont nombreux et diversifiés (facteurs génétiques, biochimiques, psychologiques, environnementaux, …).

Associe chacun des termes suivants avec le mot qui convient.

Lorsqu'on parle de maladie, on parle également de **symptôme**, de **transmission**, d'**agent**, de **virulence**, de **traitement** ou encore de **prévention**.

Vomissement
Antibiotique
Bactérie
Rapport sexuel
Se laver les mains
Multiplication du virus

Si le premier à avoir cultivé ce qui était jusque-là appelé microbe fut Lazzaro Spallanzani (1729-1799), c'est sûrement Louis Pasteur (1822-1895) qui a donné ses lettres de noblesse à la microbiologie.

Il a, en effet, découvert que certains de ces micro-organismes pouvaient être à l'origine des maladies de l'Homme et des animaux. Chaque type de micro-organisme a des particularités qui lui sont propres. Connaître ces particularités permet, ensuite, de les reconnaître et de les utiliser ou de les combattre…

Chapitre 1 : Les micro-organismes

1.1. La diversité des micro-organismes

	MICRO - ORGANISMES	UTILISATION OU PROBLÈMES POSSIBLES
1	*Penicillium notatum*	**Champignon à partir duquel on produit un antibiotique (la pénicilline) qui permet de lutter contre certaines infections bactériennes**
2	*Plasmodium falciparum*	**Parasite responsable du paludisme (malaria), maladie qui tue des millions de gens tous les ans, surtout en Afrique et en Asie. Il s'agit d'un eucaryote unicellulaire.**
3	*Lyssavirus*	**Ce virus est responsable de la rage, qui peut être mortelle chez l'être humain.**
4	*Lactobacillus bulgaricus*	**Cette bactérie est utilisée par l'être humain pour la fabrication des yaourts.**
5	*Myxovirus influenzae*	**Ce micro-organisme est celui qui cause la grippe, il fait partie des virus.**
6	*Candida albicans*	**Micro-organisme responsable de mycoses, c'est-à-dire de maladies de peau provoquée par un champignon.**
7	*Yersinia pestis*	**Cette bactérie est responsable de la peste.**
8	*V.I.H. Virus de l'immunodéficience humaine*	**Virus responsable du sida.**
9	*Mycobacterium tuberculosis*	**Ce micro-organisme est responsable d'une maladie grave pulmonaire : la tuberculose. C'est une bactérie.**
10	*Entamoeba histolytica*	**Cet eucaryote unicellulaire est responsable de diarrhées et de vomissements.**

Repère les différentes catégories de micro-organismes.

Définition :

Les **micro-organismes** sont……

……

……

……

……

……

……

……

……

Les bactéries

- Taille : de l'ordre du micromètre (µm)
- Structure : organismes unicellulaires sans noyau mais contenant un brin d'ADN et peu d'organites. Elles se nourrissent de matière qu'elles prélèvent dans le milieu extérieur.
- Formes : sphériques (les coques), seules ou en « collier de perles » ; de bâtonnet (bacille) ou de vrille (spirille)
- Reproduction : les cellules se divisent en 2 par bipartition.
- Sensibles aux antibiotiques et à la chaleur

Les virus

- Taille : de l'ordre du dixième de micromètre
- Structure : une gaine protéique contenant un ADN ou un ARN, sans cytoplasme et sans organites
- Formes : nombreuses, souvent géométriques, prolongées parfois d'une queue ou en forme d'hélice
- Reproduction : parasites obligatoires
- Une certaine sensibilité aux antiviraux

Les mycètes ou champignons

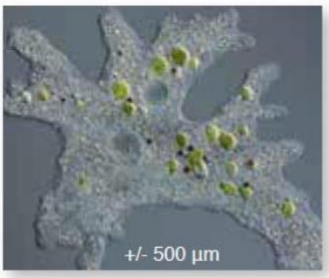
- Groupe comprenant les moisissures (pluricellulaires) et les levures (unicellulaires)
- Taille : dépend du type, de 6 µm à visible à l'œil nu
- Structure : composé de filaments qui se ramifient nommé *mycélium*. Ils puisent dans leur milieu les éléments nécessaires à leurs développements.
- Reproduction : sexuée ou asexuée

Les eucaryotes unicellulaires

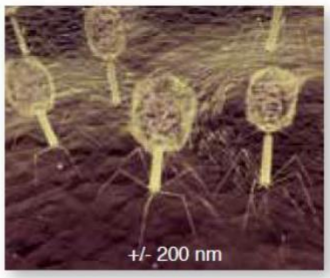
- Groupe comprenant les amibes, les euglènes, les paramécies…
- Taille : de 10 µm à 1 mm
- Structure : organismes possédant un vrai noyau ainsi que des organites. Ils vivent exclusivement dans les milieux aquatiques et humides, sont mobiles et ingèrent leur nourriture.
- Formes : très variables ; en vie libre ou comme parasite. Responsables de nombreuses maladies
- Reproduction : toujours asexuée, par différents modes de divisions

Identifie les micro-organismes présentés sur les photographies et justifie.

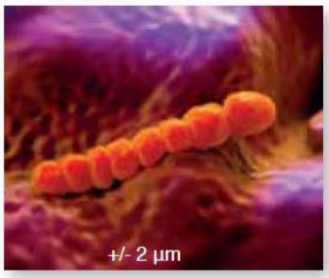
Photographie A



Photographie B



Photographie C



Photographie D

Lis le texte de la page suivante et réponds aux questions.

a. Qu'est-ce que le microbiote et quelle est sa fonction ?

.....

.....

.....

b. Les bébés nés par césarienne auraient plus de chance d'être obèse, vrai ou faux ?

.....

.....

c. Chacun de nous possède un microbiote différent, vrai ou faux ?

.....

.....

Santé : les promesses infinies des bactéries de l'intestin

Mots clés : bactéries, intestins, flore intestinale, Maladie de Crohn

Par Nathalie Szapiro-Manoukian - le 14/01/2014

Les scientifiques découvrent un nombre croissant de fonctions aux quelque cent mille milliards de bactéries qui peuplent notre tube digestif.

Les quelque cent mille milliards de bactéries qui peuplent notre tube digestif ne sont pas là pour le décor et c'est pourquoi professionnels de la santé et chercheurs s'intéressent de plus en plus à leurs fonctions.

Une vue stylisée du système intestinal.

Du fait de leur grand nombre, les chercheurs n'hésitent plus à parler de véritable «organe» à propos du duo, **intestin** et **bactéries**. Et s'il a fallu attendre les années 2010 pour qu'ils s'intéressent enfin de très près au microbiote, c'est aussi parce qu'il fallait de nouveaux outils d'analyse (biologie moléculaire) pour faire les liens entre ces cent mille milliards de bactéries, leurs fonctions supposées et leurs implications potentielles dans différentes pathologies. Car les proportions entre les grands groupes bactériens qui forment un microbiote - Bacteroïdetes, Firmicutes, par exemple - peuvent vraiment différer d'une personne à l'autre.

Les premières données ont ainsi commencé à tomber. On sait par exemple que la colonisation du **fœtus** par les bactéries commence, dans les conditions normales, au moment de la rupture des membranes et surtout lors de l'**accouchement** par voie naturelle. Cela n'est pas sans conséquence: les enfants nés par **césarienne** auraient un microbiote différent de ceux nés par voie basse.

Est-ce véritablement un problème ou pas? Il est encore trop tôt pour conclure, même si certaines données suggèrent un lien possible entre les microbiotes de ces **bébés nés par césarienne** et un risque accru d'**obésité** à l'âge de 3 ans. Les bactéries pourraient jouer le rôle de récupératrices d'énergie... Énergie ensuite stockée dans l'organisme. «On sait par ailleurs que la **flore intestinale** se met en place dans les premiers mois de la vie, et sa composition reste relativement stable tout au long de la vie, même si elle peut être modifiée de façon transitoire par l'alimentation, et notamment les régimes riches en résidus fermentés dans le **côlon** (prébiotiques), par l'ingestion de bactéries vivantes (probiotiques) ou dans le cadre d'une antibiothérapie», poursuit le Pr Laurent Beaugerie (gastro-entérologue, hôpital Saint-Antoine).

Barrière contre les bactéries

L'une des premières fonctions associées à ce microbiote est celle de barrière contre d'autres bactéries plus pathogènes. Et en cas de **microbiote** défaillant, les risques de développer certaines pathologies semblent accrus: «en gastro-entérologie, une écologie perturbée du microbiote intestinal dès l'enfance (dysbiose) pourrait favoriser la genèse de maladies inflammatoires intestinales - **maladie de Crohn** et rectocolite hémorragique - mais aussi de certaines formes d'obésité, des troubles fonctionnels de l'**intestin**, d'atteintes du foie susceptibles d'aboutir à une cirrhose non alcoolique et peut-être de certains **cancers du côlon**», poursuit le Pr Jean-Christophe Saurin (CHU Lyon).

«Et comme d'autres études suggèrent par ailleurs que les bactéries intestinales pourraient envoyer des signaux au cerveau (et inversement) afin d'induire certains comportements que les chercheurs s'attellent déjà à mieux comprendre, les chercheurs se prennent aussi à rêver de pouvoir un jour traiter certaines pathologies comme l'**autisme** ou des maladies neurologiques, en agissant entre autres sur le microbiote intestinal», concluent le Pr Laurent Beaugerie et le Dr Harry Sokol (gastro-entérologue à l'hôpital Saint-Antoine et chercheur Inserm et Inra).

Notre corps contient des milliards de bactéries qui lui sont utiles, les bactéries ne sont donc pas toujours responsables de maladies…

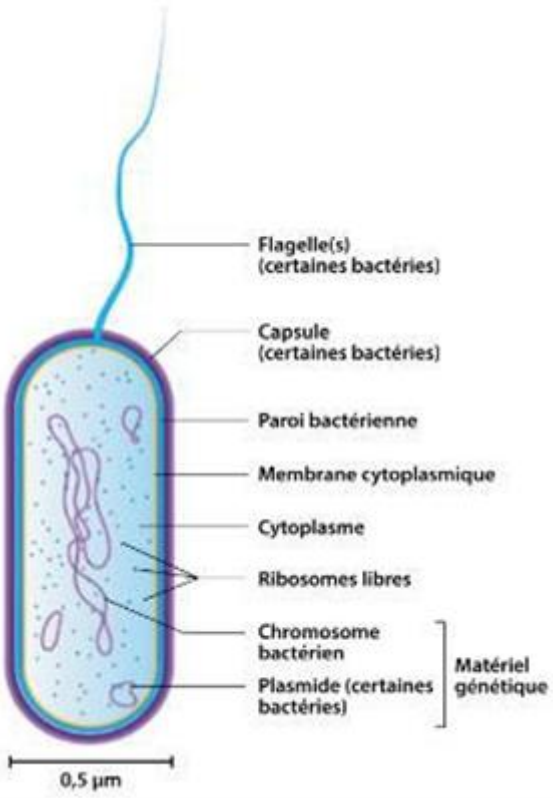
En effet, certains micro-organismes sont inoffensifs et peuvent être utilisés par l'homme pour l'élaboration de certains aliments. C'est le cas pour la transformation du lait en yaourt ou en fromage (par les bactéries lactiques), pour le pain (levure de boulanger : champignon), pour le vin ou la bière (fermentation alcoolique par des bactéries).

Par ailleurs, certains microorganismes peuvent être responsables d'infections, on dit alors qu'ils sont

……..

<u>Dans le tableau de la page 4, souligne en rouge les micro-organismes pathogènes et en vert micro-organismes non-pathogènes.</u>

1.2. Les bactéries



Les bactéries sont des ……. relativement simples. Il s'agit d'une seule ……. qui ne contient pas de ……., le matériel génétique voyage librement dans le cytoplasme.

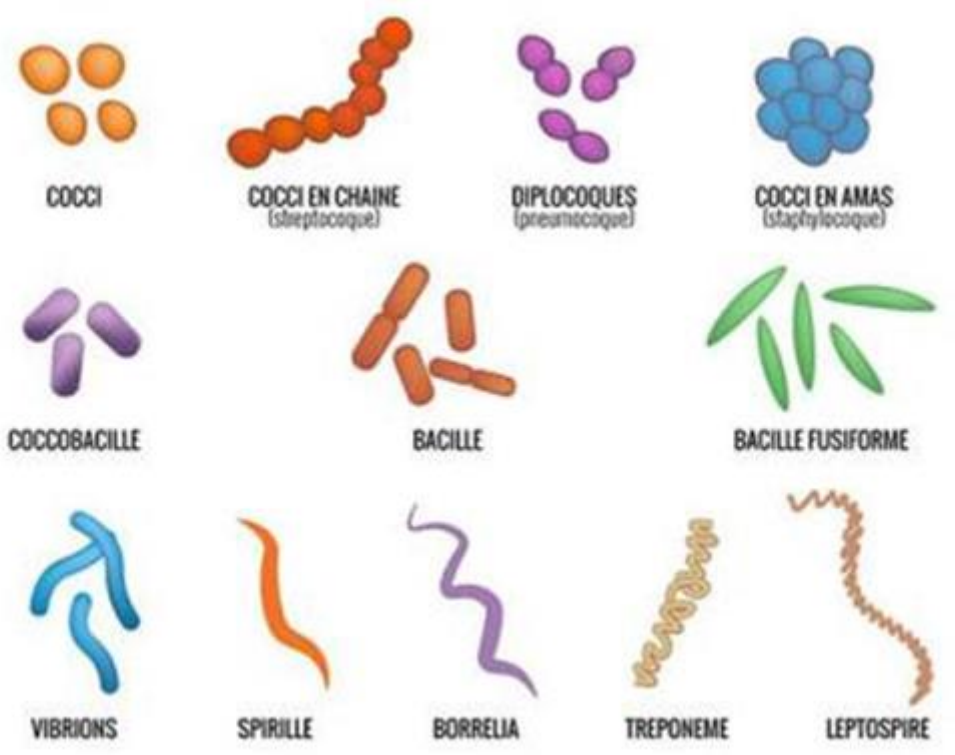
On les appelle des ……

On pense plus facilement aux espèces pathogènes, or de nombreuses bactéries sont inoffensives, il en existe même de nombreuses dont nous ne pourrions pas nous passer.

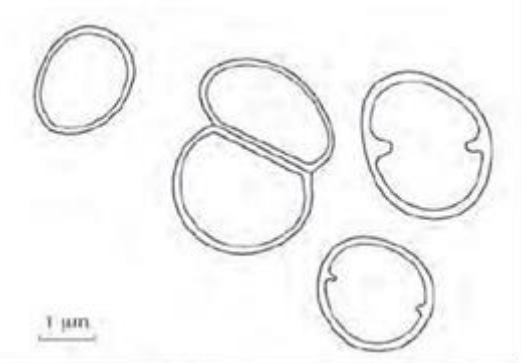
Les bactéries sont les organismes les plus abondants à la surface de la Terre où, il y a trois milliards d'années, elles étaient les seuls habitants.

Elles sont présentes dans tous les milieux de vie : dans l'eau douce, dans l'eau de mer, dans l'air, dans la terre, dans les sources thermales, sur les aliments, sur les icebergs, sur la surface de la Terre… et à l'intérieur des plantes et des animaux.

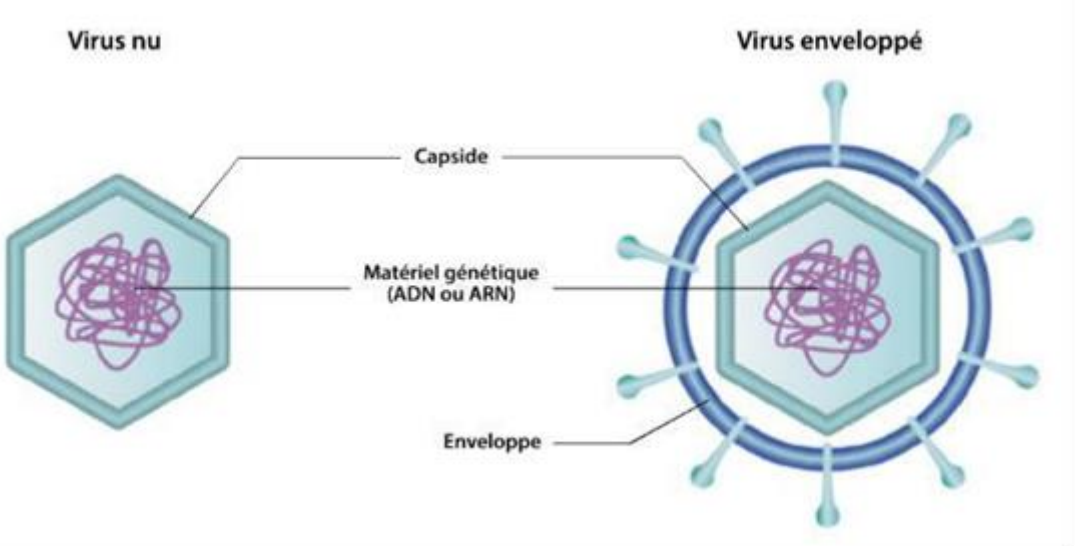
Elles peuvent se présenter sous des formes très variées.



Les bactéries ont la capacité de se reproduire de manière indépendante : par simple division. Une cellule se divise en deux cellules.



1.3. Les virus



Généralement ils se présentent sous forme ..... (polyèdre, sphère, ...) et sont de très petite taille (environ :.....). Ils sont constitués d'une portion de matériel génétique entourée d'une coque, appelée ..... La plupart des virus sont également entourés d'une.....

Une fois que les virus sont dans l'organisme, ils vont pénétrer dans des cellules pour les utiliser dans le but de se multiplier.
Un virus qui rentre donne rapidement environ 200 nouveaux virus et une cellule infectée meurt lorsque les virus s'échappent. On peut comprendre que la mort des cellules perturbe le fonctionnement de l'organisme. Sur le schéma, on a représenté le cycle de reproduction du virus du Sida.

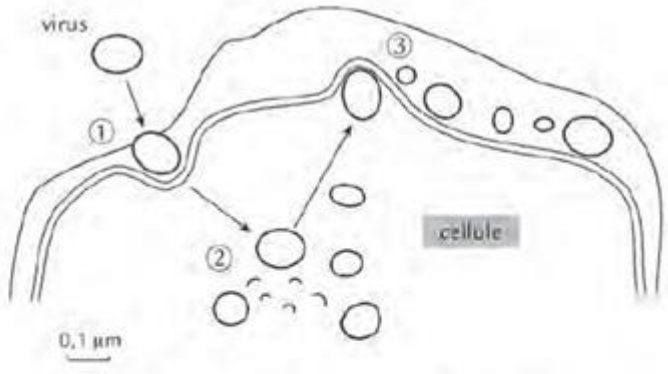
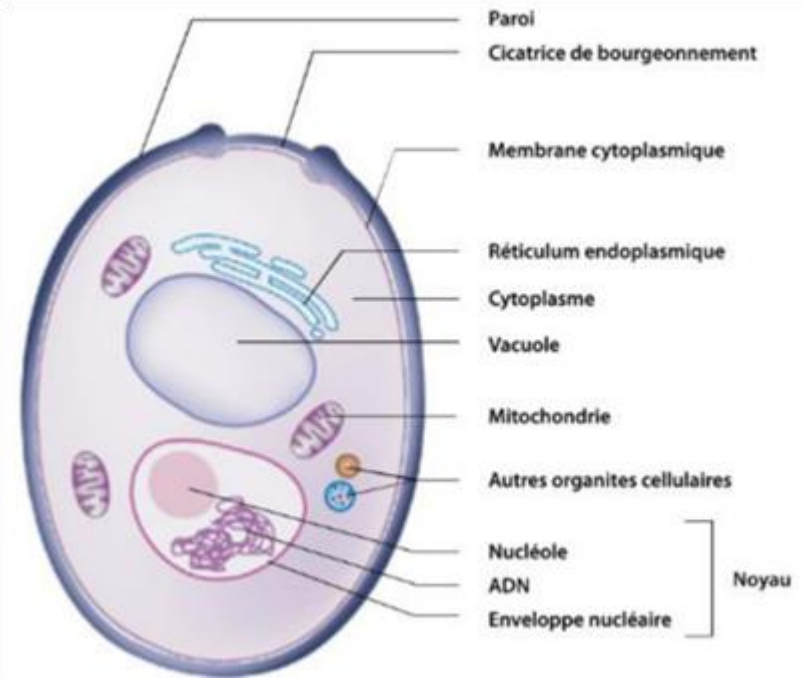


Schéma 2 : *cycle de reproduction du VIH*
1 : rentre dans la cellule
2 : multiplication
3 : libération par éclatement de la cellule

Au contraire des bactéries, les virus sont incapables de se reproduire de manière autonome.

Ils doivent obligatoirement parasiter une cellule « hôte » qu'ils utilisent pour se reproduire.

1.4. Les mycètes



Les mycètes comprennent des champignons macroscopiques et microscopiques.

Les champignons microscopiques regroupent des microorganismes vivants ni végétaux, ni animaux, tels que les moisissures (.....) et les levures (.....).

Les levures possèdent un ..... (contenant l'information génétique), ainsi divers organites. Le cytoplasme est entouré par une ..... doublée d'une .....

1.5. Les eucaryotes unicellulaires

Les eucaryotes unicellulaires regroupent des micro-organismes vivants unicellulaires autres que les animaux, les végétaux et les champignons. L'information génétique est contenue dans un ..... ; ils sont de forme très variable.

Chapitre 2 : La transmission et la contamination

Certains microorganismes peuvent être responsables d'infections (**agents pathogènes**) mais d'autres sont exploités par l'être humain dans des domaines variés tels que l'alimentation, l'agriculture, la santé, la production d'énergie, l'environnement.

Nous savons donc que les humains rencontrent en permanence des micro-organismes dont certains sont dangereux. Pourtant, ces rencontres ne se traduisent pas toujours par l'apparition d'une maladie. De même que, dans une même famille, toutes les personnes ne sont pas affectées… Cela implique que les micro-organismes doivent pénétrer l'organisme pour le rendre malade.

<u>Définition</u> :

La **transmission** ……

……

……

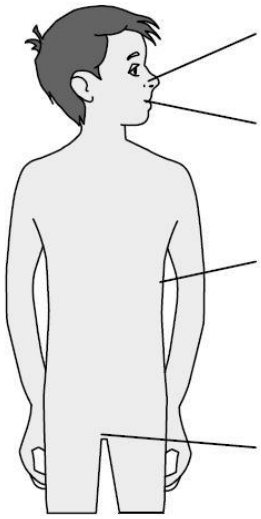
La **contamination** ……

……

……

A partir des photos de la page précédente, identifie les moyens de transmission et les portes d'entrée des micro-organismes dans notre corps.

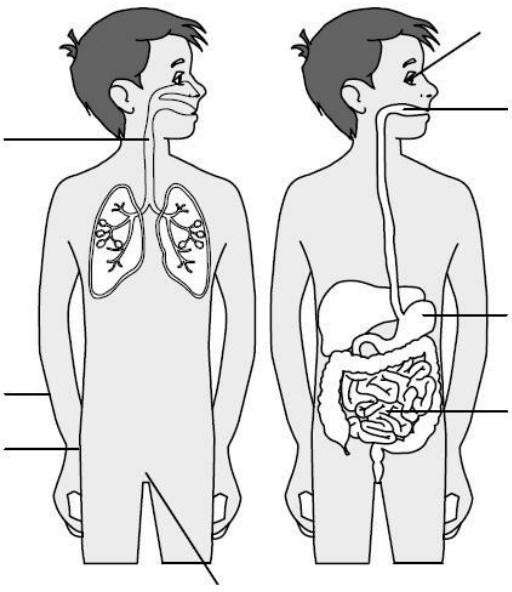
Les portes d'entrée



Heureusement, notre corps possède naturellement différents moyens de défenses, notamment des « barrières naturelles ».

A partir du document de la page suivante, identifie les différentes barrières naturelles de notre corps.

Les barrières naturelles

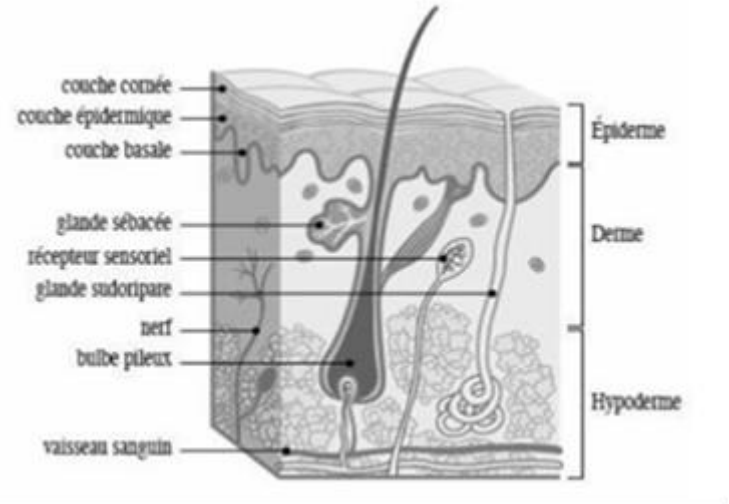


Document 1 : les barrières naturelles

La première ligne de défense de l'organisme contre l'invasion des micro-organismes responsables de maladies est constituée par la peau et les muqueuses ainsi que par les sécrétions que ces dernières produisent.

Tant que l'épithélium kératinisé de l'épiderme est intact, il constitue une barrière physique redoutable bloquant l'entrée à la plupart des micro-organismes qui fourmillent sur la peau.

Schéma de la peau



Les muqueuses en bon état fournissent une protection semblable à l'intérieur du corps. Outre leur fonction de barrières physiques ces épithéliums produisent diverses substances chimiques protectrices.

Exemples :

- la salive, qui nettoie la cavité orale et les dents, et les larmes, qui lavent la surface externe de l'œil, contiennent du lysozyme, une enzyme qui détruit les bactéries.

- le mucus une sécrétion collante, emprisonne un grand nombre de micro-organismes qui pénètrent dans les voies digestives et respiratoires.

Les muqueuses des voies respiratoires présentent également des modifications structurales qui neutralisent les agresseurs potentiels.

Le réseau de petits poils recouverts de mucus à l'intérieur du nez retient les particules inhalées ; les cils qui tapissent la muqueuse des voies respiratoires supérieures font remonter vers la bouche le mucus chargé de poussières et de bactéries, empêchant ainsi ces dernières de pénétrer dans la partie inférieure des voies respiratoires où le milieu chaud et humide constitue un endroit idéal pour la croissance bactérienne.

Par ailleurs, la peau et les muqueuses abritent une flore bactérienne qui empêche normalement les bactéries étrangères de s'y installer.

Ces barrières peuvent donc être de trois types :

- **mécaniques (m)**
- **chimiques (c)**
- **biologiques (b)**

<u>Indique la lettre qui correspond à chaque barrière sur le schéma de la page 13.</u>

Chapitre 3 : Prévention et lutte contre les agents pathogènes

• De nombreux microbes se transmettent par l'eau de boisson et les aliments. En Belgique, le risque de contamination par l'eau de distribution est faible car celle-ci subit des contrôles quotidiens et l'eau du robinet est potable, c'est-à-dire dépourvue de microbes pathogènes.

En revanche, plusieurs centaines d'**intoxications alimentaires** sont déclarées chaque année dans notre pays et certaines peuvent être mortelles. Elles se traduisent souvent par une gastro-entérite (fièvre, coliques, diarrhée, vomissements,...) et sont dues à des bactéries qui se sont introduites dans les aliments et y prolifèrent :

– soit par manque d'hygiène dans la préparation de l'aliment,
– soit en raison de mauvaises conditions de conservation.

Les intoxications les plus fréquentes sont dues :

– à des **staphylocoques** (dans la viande, les poissons, les crèmes ou pâtisseries),
– à des **salmonelles** (dans les œufs, la volaille, les coquillages...).

Remarque : les gastro-entérites qui surviennent en hiver sont souvent dues à un virus (« grippe intestinale ») et n'ont rien à voir avec des aliments contaminés.

• On n'attrape pas la grippe parce qu'on a pris froid mais parce qu'on a été en contact avec une personne déjà contaminée, même si elle ne présente pas encore les symptômes de la grippe. Le virus, très contagieux, pénètre dans l'organisme par les voies respiratoires. En effet, lorsque le malade parle, tousse, éternue ou se mouche, il projette dans l'atmosphère de fines gouttelettes porteuses de virus qui peuvent être inhalées par l'entourage. Éviter d'entrer en contact avec ces gouttelettes empêche bien des risques de contamination...

Des gestes simples, comme se laver les mains (avant toute manipulation de denrées alimentaires, après avoir touché des aliments crus et après l'usage des toilettes) ou se brosser les dents, évitent l'entrée de nombreux germes dans le tube digestif et l'organisme.

En milieu hospitalier, tout comme dans l'industrie (alimentaire, pharmaceutique...), des conditions très strictes d'**asepsie*** sont observées. Pour travailler dans un environnement dépourvu de microbes, les vêtements, masques, gants, instruments,... sont stérilisés ; l'air est décontaminé et peut se trouver sous pression afin d'éviter une entrée d'air non stérile en provenance de l'extérieur ; etc.

Dans la vie courante, il est important de désinfecter une plaie (eau oxygénée, alcool à 70°, solutions commerciales appropriées...) afin de détruire les microbes qui la souillent, puis de l'isoler pour éviter une pénétration ultérieure dans l'organisme.

Aussi variés soient-ils, les préservatifs masculins ou féminins sont les seuls moyens pour éviter d'être contaminés par une infection sexuellement transmissible (IST)

a. Cite une mesure d'asepsie ?

……

……

b. Cite une mesure d'antisepsie ?

……

……

c. Cite trois gestes simples pour limiter la contamination ?

……

……

……

……

<u>Définition</u> :

L'**asepsie**……..

……

……

L'**antisepsie** ……

……

……

Chapitre 4 : Le système immunitaire

Comment notre organisme se défend face à tous les micro-organismes qui nous entourent ? Comment fonctionne notre système immunitaire ?

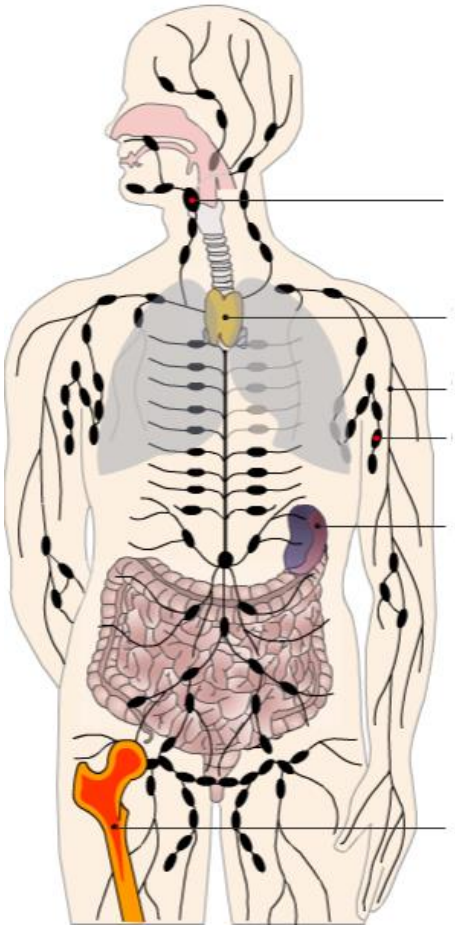
4.1. Anatomie du système immunitaire

Le **système immunitaire** est un système de défense très sophistiqué contre les agents pathogènes qui existe uniquement chez les vertébrés.

Le système immunitaire humain se compose d'un ensemble de protéines de défense (**les anticorps**) et de différents types de **globules blancs**(cellules de défense), qui participent à la destruction des microorganismespathogènes.

Les globules blancs et les anticorps peuvent passer des vaisseaux sanguins à la **lymphe**, fluide corporel qui entoure les cellules. Ainsi les globules blancs se rassemblent dans un deuxième réseau de vaisseaux, **le système lymphatique**. Les globules blancs transitent facilement entre les deux systèmes, lymphatique et sanguin.

A partir du document de la page suivante, légende le schéma du système immunitaire.



Document 2 : le système immunitaire

Les **vaisseaux lymphatiques** ont un trajet parallèle à celui des veines sanguines. Tous ces vaisseaux permettent la circulation de la lymphe.

Le long des vaisseaux lymphatiques, il existe des renflements appelés des **ganglions lymphatiques** qui renferment un grand nombre de globules blancs qui ont pour tâche de détruire les bactéries et les virus circulant dans le corps. Ces ganglions sont à des endroits stratégiques : base des membres (aisselles et aines), zone intestinale, région pulmonaire… Plusieurs centaines de ganglions sont traversés par la lymphe et assurent une surveillance permanente de l'organisme. Les cellules immunitaires s'y accumulent et peuvent réagir à d'éventuels agresseurs qui y sont amenés par la lymphe.

La **rate** est en lien direct avec le courant sanguin. Elle joue un rôle similaire à celui des ganglions lymphatiques. Elle élimine aussi les vieilles cellules sanguines et sert de lieu de stockage pour près d'un tiers des plaquettes de l'organisme (rôle important dans la coagulation).

Les ganglions lymphatiques et la rate, ainsi que les **amygdales** du pharynx sont les lieux de stockage et d'activation des globules blancs.

La **moelle rouge des os**, localisée dans la tête des os longs et dans les os plats, contient des cellules souches qui se multiplient activement et qui produisent en permanence les différentes catégories de cellules sanguines, dont les globules blancs.

Le **thymus**, organe situé à l'avant de la trachée, est le lieu de maturation de certains globules blancs. Constitué de lobules chez l'enfant, il régresse avec l'âge, passant de 60 g à la puberté à 10 g chez l'adulte.

Nous nous rappelons, à propos du système circulatoire :

• que le cœur est un muscle qui a pour fonction de faire circuler le sang ;

• que le sang circule dans des vaisseaux ;

• que le sang transporte les nutriments, le dioxygène ainsi que les déchets de notre métabolismecomme le dioxyde de carbone.

Mais surtout que le sang se compose d'éléments figurés, c'est-à-dire des cellules, et de leursdérivés, baignant dans le plasma.

Voici les résultats partiels d'une prise de sang faite chez un patient atteint par une infection :

Libellé de l'analyse	Résultat unités	Normes
Hémoglobine (Hb)	10,1 g/dL	14,0 – 18,0
Hématocrite	31,8 %	41,0 – 54,0
Globules rouges	3,70 millions/µL	4,40 – 6,00
Vol. globulaire	86 µm³	80 – 99
Teneur corp. moy. en Hb	27,3 pg*/cell.	26,0 – 32,0
Conc. corp. moy. en Hb	31,9 g/dL	32,0 – 36,0
Globules blancs	10,7 milliers/µL	4,0 – 10,0

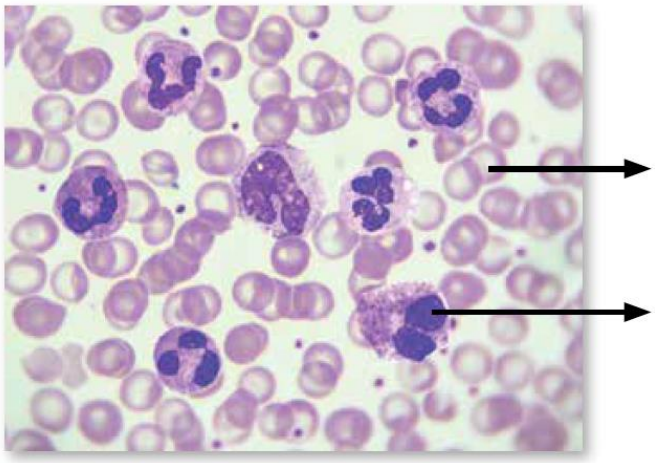
* pg : picogramme = 10^{-12} g

a. Quel(s) est (sont) le(s) élément(s) de cette prise de sang prouvant la présence d'une infection ?

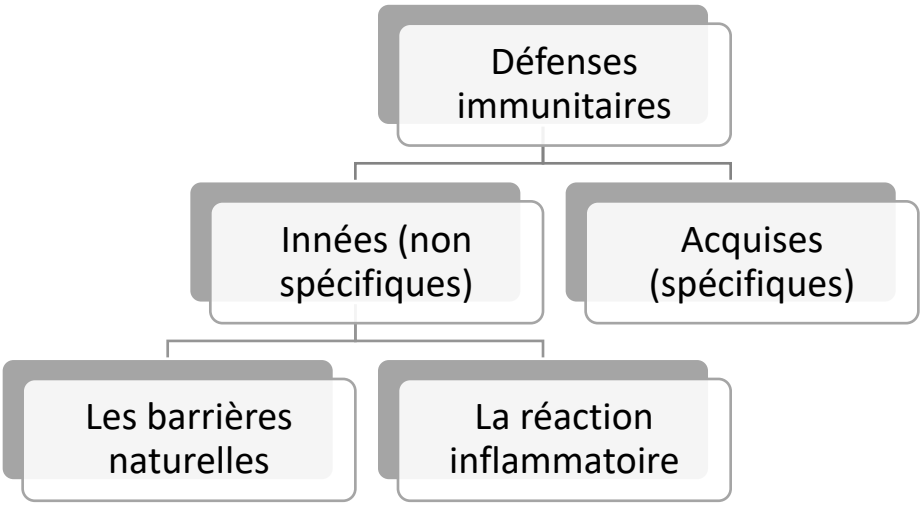
.....

.....

b. A partir de l'analyse sanguine, légende les éléments figurés sur ce frottis sanguin.



4.2. Défenses innées et non spécifiques



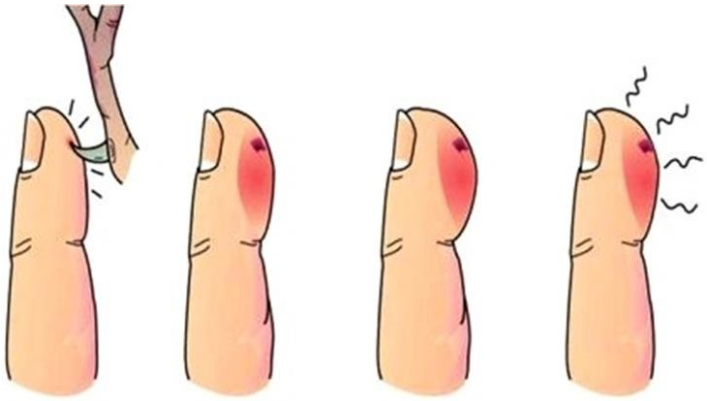
Le système immunitaire inné comprend les cellules et les mécanismes permettant la défense de l'organisme contre les agents infectieux de façon immédiate et sans distinction.

Les barrières naturelles sont efficaces contre la majorité des microbes qui ne peuvent les franchir. Mais, en cas de lésion ou de rupture de ces barrières, des microbes pathogènes peuvent s'introduire dans l'organisme.

Si on s'écorche ou se coupe, la blessure qui en résulte n'évolue pas toujours de la même façon. Si certaines précautions sont prises, la plaie disparait en quelques jours, dans d'autres cas, une infection peut se développer. Que se passe-t-il sur le lieu de l'infection ?

La réaction inflammatoire

Lorsque tu te blesses, tu peux observer et ressentir 4 principaux symptômes (au niveau de la blessure).



Les symptômes de l'inflammation

① .....

② .....

③ .....

④ .....

c. Explique la rougeur, la chaleur et le gonflement au niveau de la blessure :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

d. Á quoi sert la fièvre et la chaleur ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

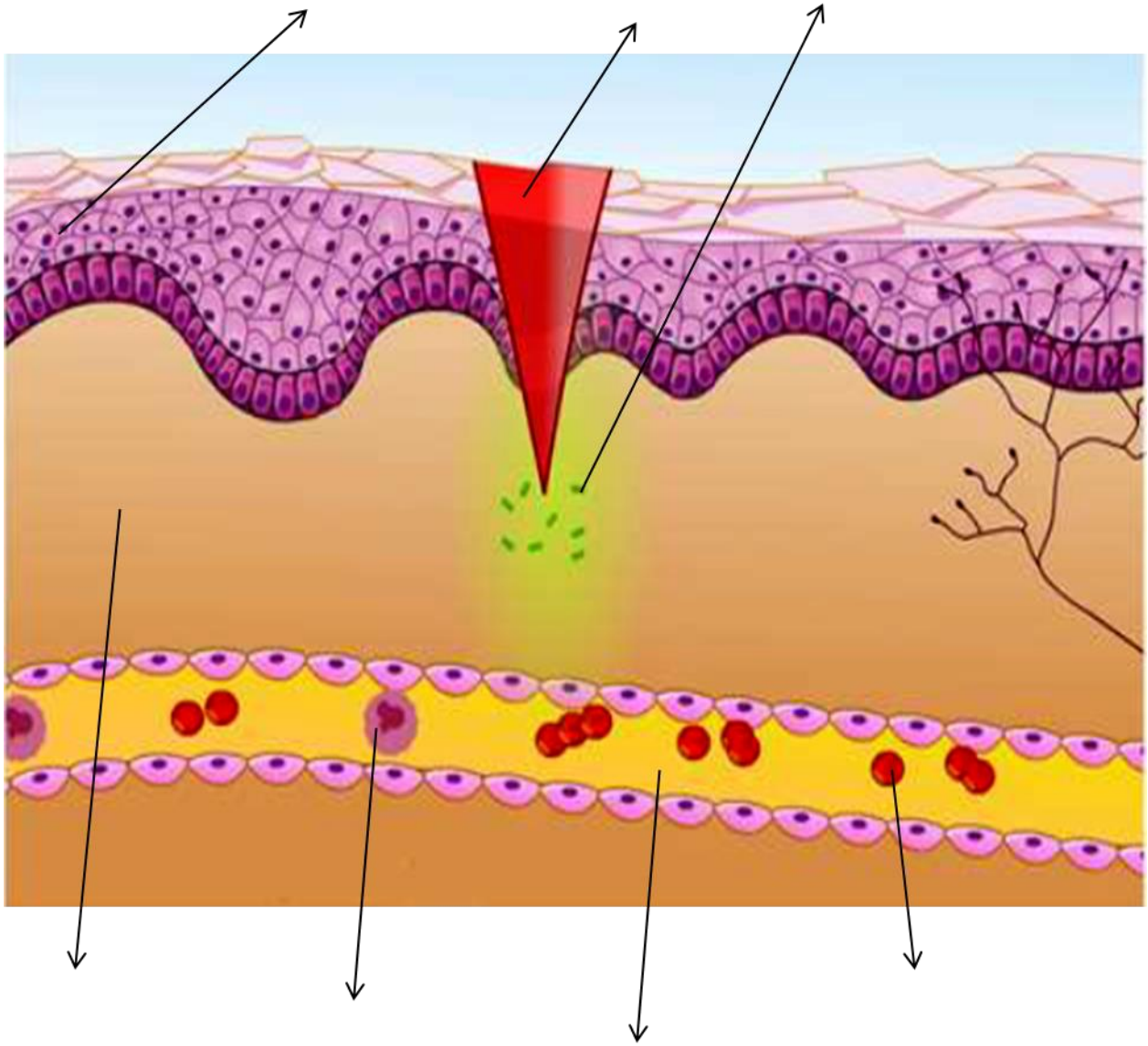
.....

.....

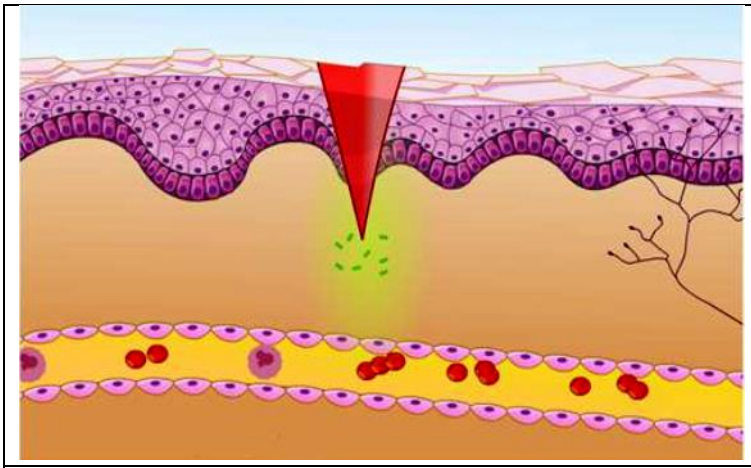
Regarde attentivement la vidéo proposée en classe.

https://www.reseau-canope.fr/corpus/video/la-reaction-inflammatoire-45.html

Légende :



Complète les étapes de la réaction inflammatoire :

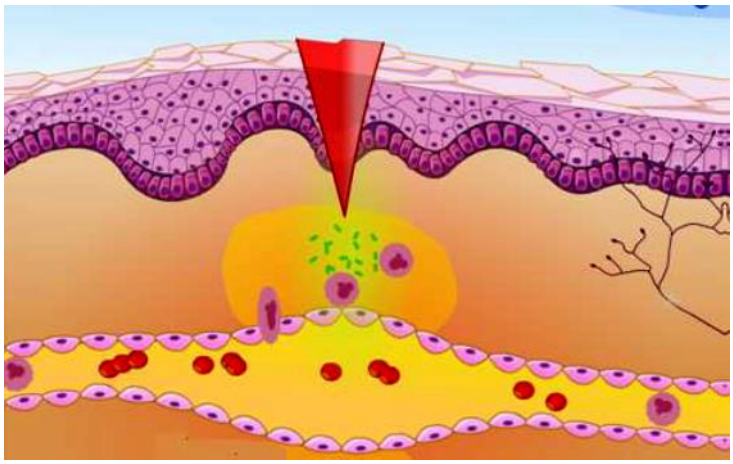


①……

La rupture de la barrière naturelle permet lepassagedemicro-organismes pathogènesdans l'organisme.

② ……

Les micro-organismespathogènes prolifèrent sur le site d'entrée.

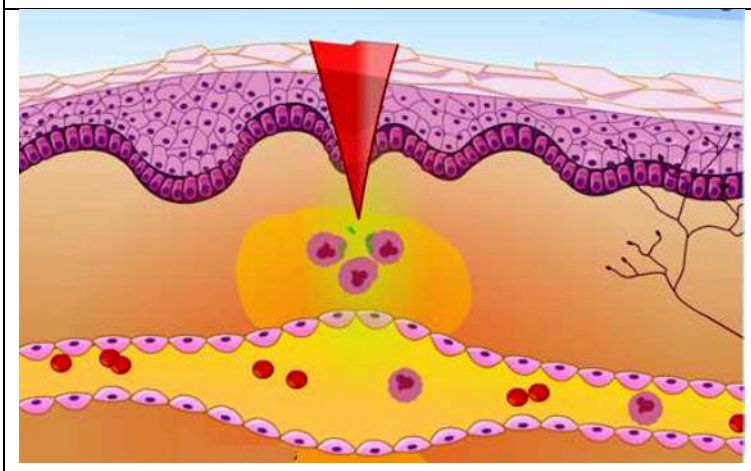


③……

La reconnaissance de la présence d'un agent pathogène provoque la libération de médiateurs chimiques.Les vaisseaux sanguins à proximité deviennent alors de plus en plus larges.

④……

Certains globules blancs (les phagocytes)sortent des vaisseaux sanguins.



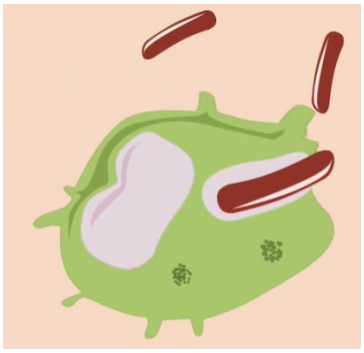
⑤……

Les phagocytes reconnaissent et détruisent les micro-organismes pathogènes par phagocytose.

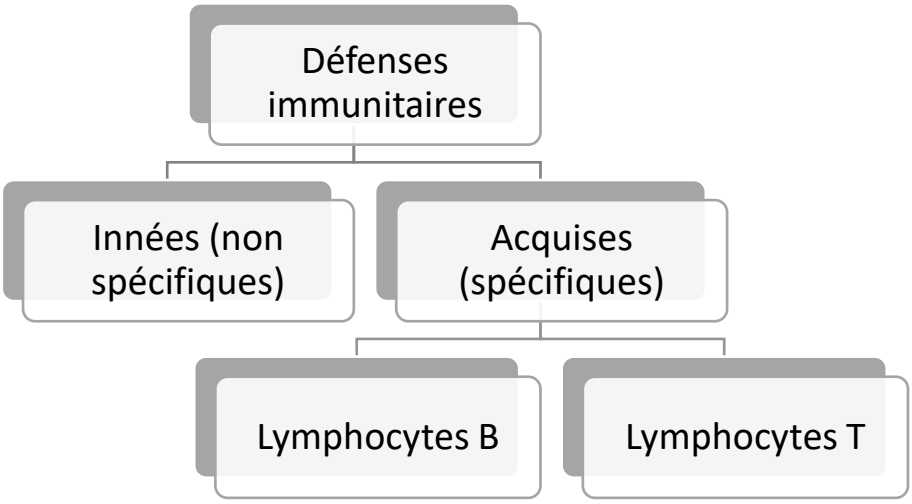
ⓘ*Parfois, les phagocytes peuvent être dépassés. Dans ce cas, ils meurent et forment avec les déchets restés aux alentours une poche de pus qui peut provoquer une extension de l'infection.*

La phagocytose

Illustre les étapes de la phagocytose :

1		**Adhésion**	…… …… …… …… ……
2			…… …… …… …… ……
3			Le micro-organisme étranger, soumis à l'action d'**enzymes**, est digéré.
4			…… …… …… …… ……

4.3. Défenses acquises et spécifiques



Si la réaction inflammatoire non spécifique est insuffisante pour combattre l'infection, une deuxième réaction immunitaire peut prend place : c'est l'immunité acquise.Le système immunitaire acquisest plus efficace que le système immunitaire inné mais plus lent à mettre en œuvre.

Ce système de défense est basé sur la …… des microbes.

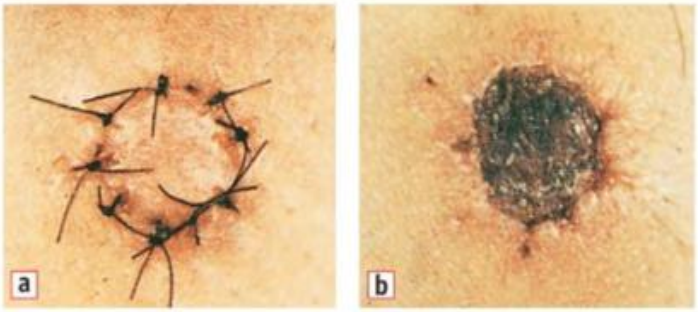
En effet, le système immunitaire est capable de distinguer les éléments qui lui appartiennent, qui sont propres à l'organisme (= ……..), des éléments étrangers, anormaux ou dangereux pour l'organisme (= ……..) grâce à des macromolécules se trouvant à la surface des cellules étrangères: les ……..

Lorsque le système immunitaire ne reconnaît pas l'antigène en présence, il fait tout pour le combattre.

Les photographies ci-contre montrent les résultats d'une greffe de peau humaine entre deux personnes ne présentant aucun lien de parenté.

a – 5 jours après la greffe, celle-ci est totalement vascularisée et les cellules se divisent normalement ;

b – au 12e jour cependant, la greffe a été attaquée par le système immunitaire et ses cellules sont totalement détruites. Le rejet de la greffe est total.



Doc.1 La greffe d'un fragment de peau en provenance d'un autre individu de la même espèce entraine son rejet.

<u>Définition</u> :

Un antigène ……

……

……

……

Un anticorps ……

……

……

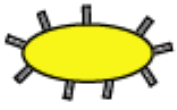
……

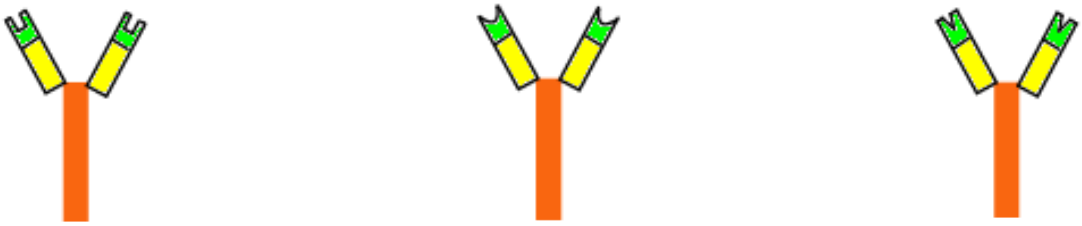
……

……

<u>Relie chaque cellule étrangère avec l'anticorps qui pourra la neutraliser.</u>

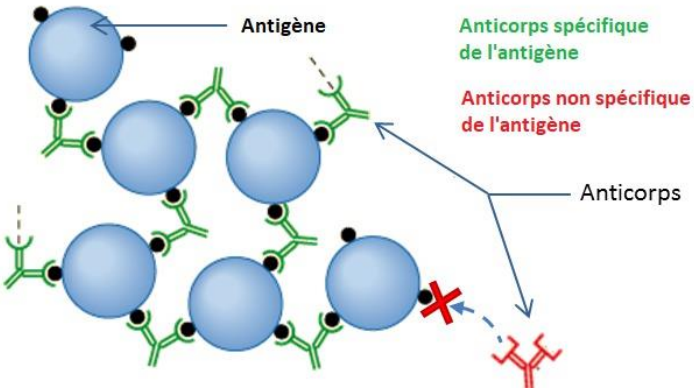
<u>Cellules étrangèrespourvues d'antigènes</u>





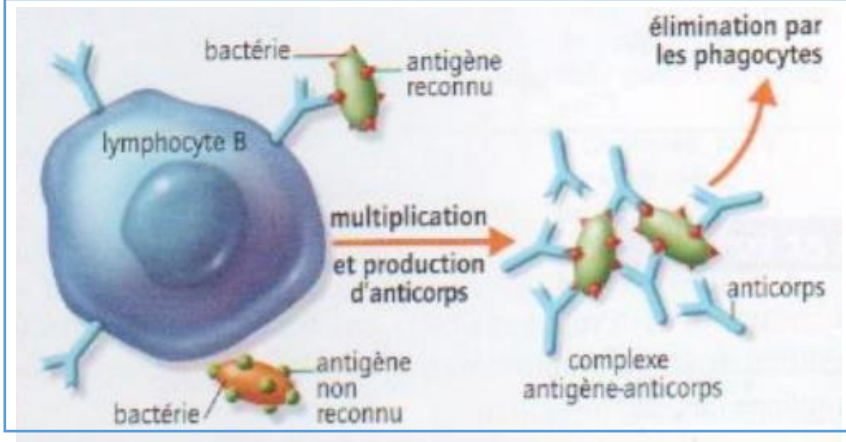
Anticorps

Une fois que l'anticorps a reconnu un antigène, il s'y accroche et forme un **COMPLEXE IMMUN** qui sera détruit par la phagocytose.



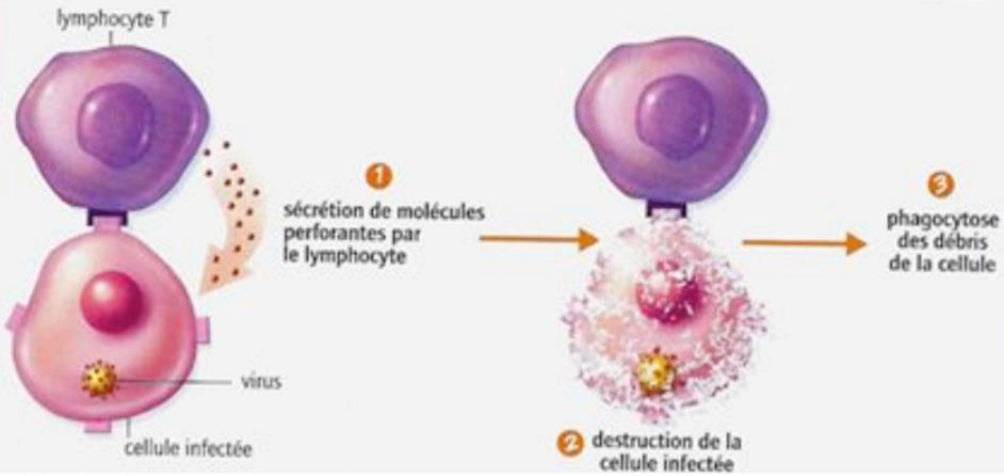
Le système immunitaire acquis fait intervenir un autre type de globules blancs: les

..... On les classe en 2 groupes : les lymphocytes B et T.



Après reconnaissance de l'antigène, les lymphocytes B vont se multiplier. Ces lymphocytes sécrètent dans le sang des anticorps, qui sont capable de se lier aux antigènes pour les neutraliser. Une fois que le corps étranger est recouvert d'anticorps, les phagocytes vont se charger de les détruire par phagocytose.

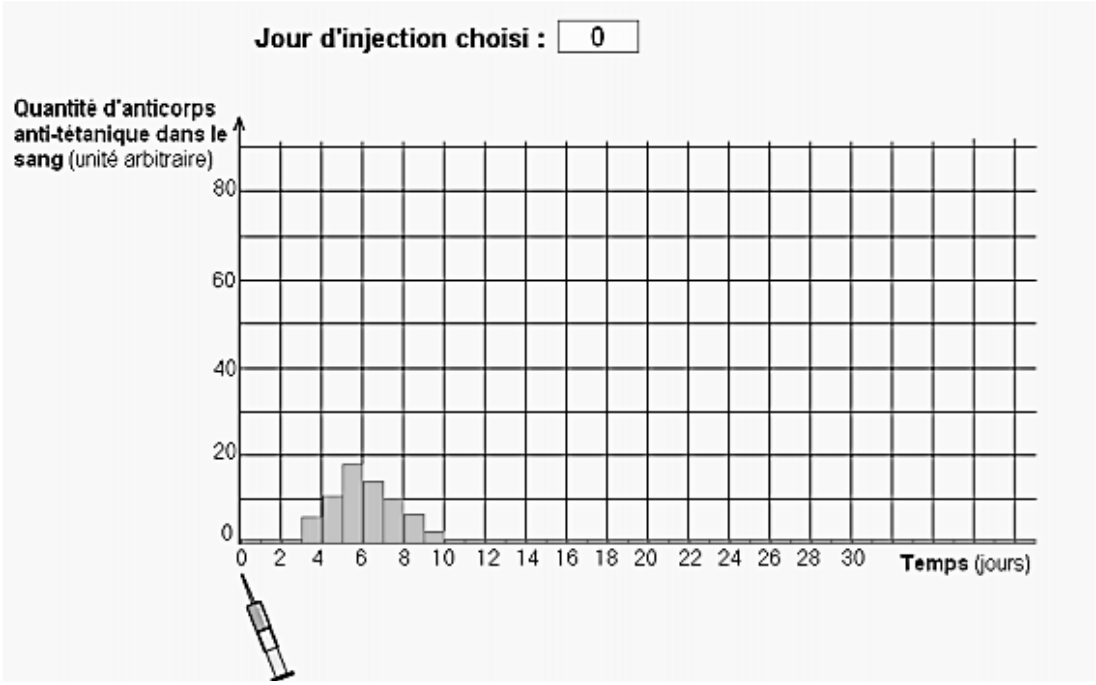
Après reconnaissance d'une cellule infectée (par un virus ou par un cancer), les lymphocytes T vont se multiplier et s'activer en lymphocytes dit « tueurs ». De la même manière que les lymphocytes B, ils vont

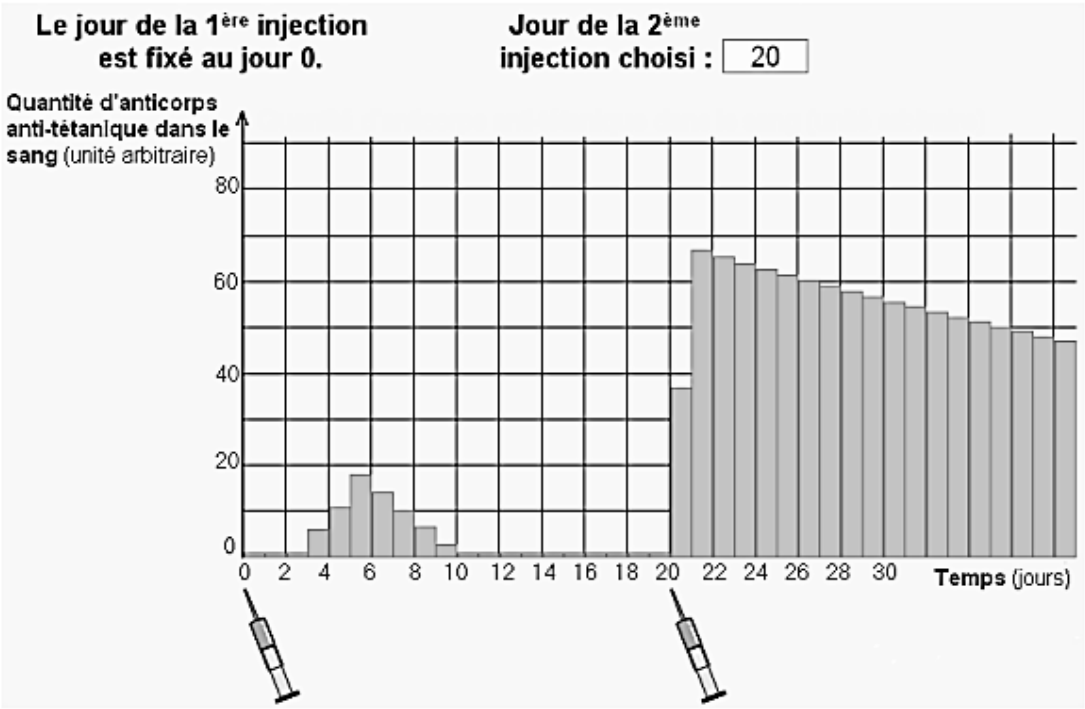


En revanche les lymphocytes T ne produisent pas d'anticorps, ils vont se coller aux antigènes de la cellule et la détruire en la perforant et en libérant des substances toxiques. Une fois la cellule détruite, les débris seront phagocytés. Ces lymphocytes T ne peuvent pas s'attaquer aux bactéries, ils ne s'attaquent qu'aux cellules infectées.

Analyse les graphiques suivants et réponds aux questions.

On réalise une injection de toxine tétanique (substance toxique provoquant le tétanos) modifiée de façon à ce qu'elle ne provoque pas la mort du patient. On observe les résultats suivants :





Quelles sont tes observations ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

La réponse immunitaire acquise est une réaction **lente** (quelques jours), généralisée, spécifique et efficace car dirigée contre un antigène précis. La **réponse primaire** est la production d'anticorps suite au premier contact avec l'antigène. La **réponse secondaire** est la production d'anticorps suite au second contact avec l'antigène. Cette production est plus rapide, plus importante en quantité et plus longue dans le temps. En effet, au cours d'un premier contact avec un antigène, certains **globules blancs (lymphocytes)** dits « de mémoire » **gardent en mémoire cet antigène**. Lors d'un contact ultérieur avec le même antigène, la production d'anticorps sera donc plus rapide et plus efficace.

⇒ Notre organisme possède donc **une mémoire immunitaire**. C'est sur cette propriété du système immunitaire que sont basés les **vaccins**.

Chapitre 5 : La vaccination

Les anticorps intervenant dans la défense de l'organisme constituent une immunité spécifique.
Cette immunité s'acquiert au cours du temps. Une façon d'aider le corps à se défendre est depratiquer la vaccination.
Seule la vaccination contre la poliomyélite est obligatoire en Belgique, mais bien d'autres sontconseillées…

5.1. Le calendrier de vaccination

a. Indique les maladies contre lesquelles on recommande la vaccination à l'âgede 4 mois.

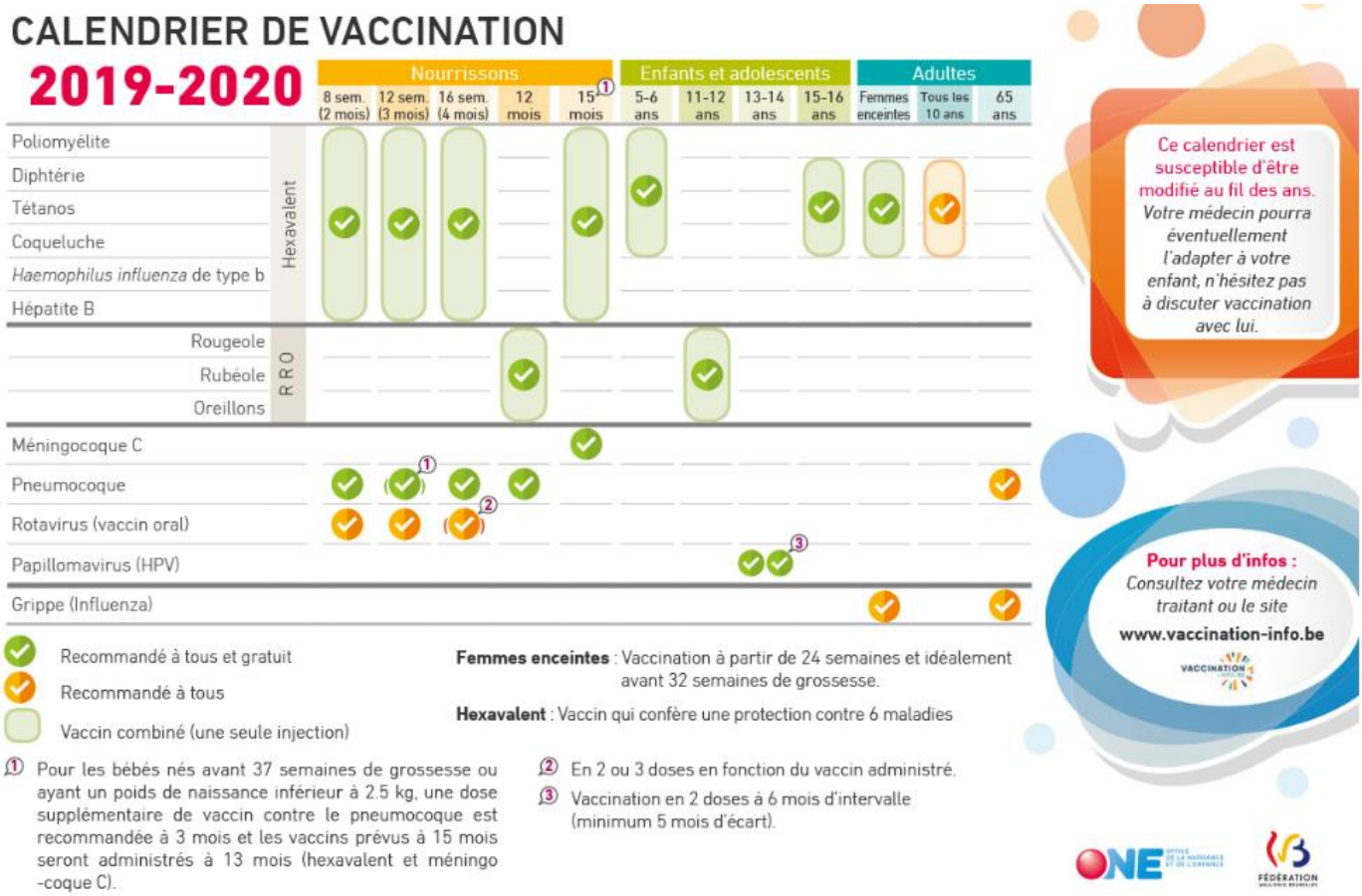
.....

b. Indique à quels âges on recommande la vaccination contre l'Hépatite B.

.....

c. Connais-tu le virus concerné par le vaccin qui n'est recommandé que pour les filles ?

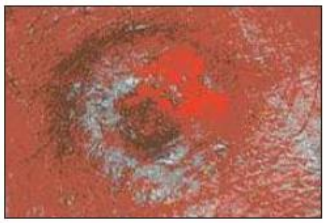
.....



5.2. La découverte de la vaccination

La variole, maladie virale contagieuse et mortelle dans 50% des cas, était la maladie épidémique la plus redoutée. Cette maladie était marquée par l'apparition de pustules sur tout le corps et les personnes qui guérissaient gardaient des traces indélibiles..
En 1798, Jenner, médecin anglais, apprenait que les fermières qui avaient contracté la maladie de la vaccine (variole bovine bénigne) échappaient aux épidémies de variole. Il formulait l'hypothèse qu'une maladie bénigne peut protéger contre une maladie mortelle.
Il inoculait à un enfant du pus prélevé sur une pustule de vache malade. Le 7ème jour, l'enfant se plaignait d'une petite douleur, il ressentait quelques frissons, perdait l'appétit. Le lendemain, il était parfaitement bien portant.
L'année suivante, Jenner inoculait au garçon du pus d'une personne atteinte de variole ; il n'a pas contracté la maladie et n'a fait aucune réaction locale. Cette pratique était alors appelée vaccination.

1. Le visage d'un varioleux



2. Une pustule

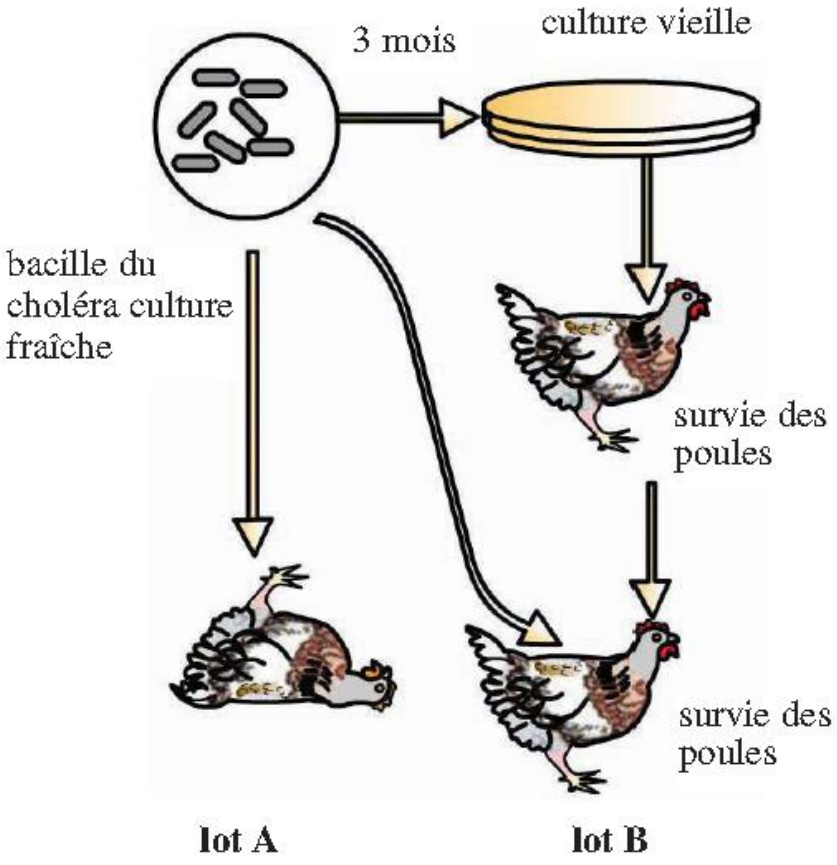
5.3. La découverte du principe de la vaccination

Un siècle plus tard, Louis Pasteur franchit un pas supplémentaire. Alors qu'une épidémie dévaste les poulaillers français, il décide d'isoler le germe du choléra des poules pour le cultiver. De retour de vacances, il récupère une vieille culture et l'injecte à des poulets. Les poulets ne sont pas malades et, de plus, en contact avec des poulets contaminés par le choléra, ils ne développent pas la maladie. Pasteur va ainsi découvrir comment protéger les poules de la terrible maladie. Il met en évidence l'existence d'une immunité acquise.

Pasteur travaillait sur les microbes et a démontré leur responsabilité dans certaines maladies infectieuses.
Il démontra que le choléra des poules, maladie mortelle, était dû à un bacille. En 1879, il apprit que l'injection à des poules, d'une culture de microbe du choléra abandonnée depuis quelques semaines à l'étuve, ne les tuait pas. Il pensait que les microbes contenus dans la culture vieillie avaient le même rôle que le virus de la vaccine.
Pour mettre à l'épreuve son idée, il réalisa l'expérience suivante :
Il injecta une culture fraîche du microbe à deux lots de poules A et B :

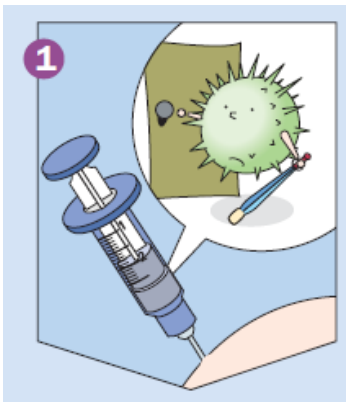
- le lot « A », formé de poules n'ayant subi aucun traitement préalable (lot témoin)
- le lot « B », formé des poules ayant subi l'injection de la culture vieillie ;

Le lendemain, il constata que les poules du lot « B » étaient vivantes alors que les poules du lot A étaient toutes mortes.



5.4. Le principe de la vaccination

A partir des lectures précédentes, explique le principe de la vaccination.



.....

.....

.....

.....

.....

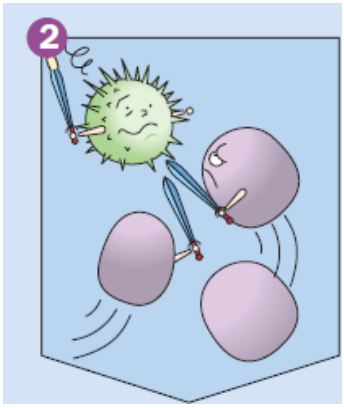
.....

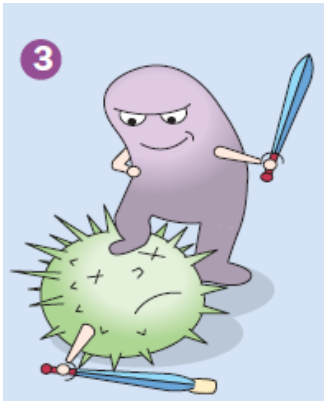
.....

.....

.....

.....





……

……

……

……

……

Chapitre 6 : Les antibiotiques, c'est pas automatique

A chaque maladie son médicament spécifique :

Symptôme	Type de médicament
Fièvre	Antipyrétiques
Douleur	Antalgiques/Analgésiques
Inflammation	Anti-inflammatoires
Infection bactérienne	Antibiotiques
Infection virale	Antiviraux et antirétroviraux
Allergie	Antihistaminiques
Toux	Antitussifs
etc	etc

Parmi tous les traitements existants, nous parlons souvent des antibiotiques ! Les antibiotiques sont des médicaments utilisés pour traiter et prévenir les infections bactériennes.
Mais prendre des antibiotiques n'est pas anodin ! Au fond, comment fonctionne ces fameux médicaments et comment les a-t-on découvert ?

De nombreuses campagnes de sensibilisation y font référence. Pourquoi ?

6.1. La découverte des antibiotiques

Lis la bande dessinée proposée en classe pour en apprendre plus sur la découverte de la pénicilline.

https://virginiemadinier.com/project/fleming-et-la-penicilline/

a. Qui a découvert la pénicilline et quand ?

.....

.....

b. Dans quel contexte ?

.....

.....

.....

.....

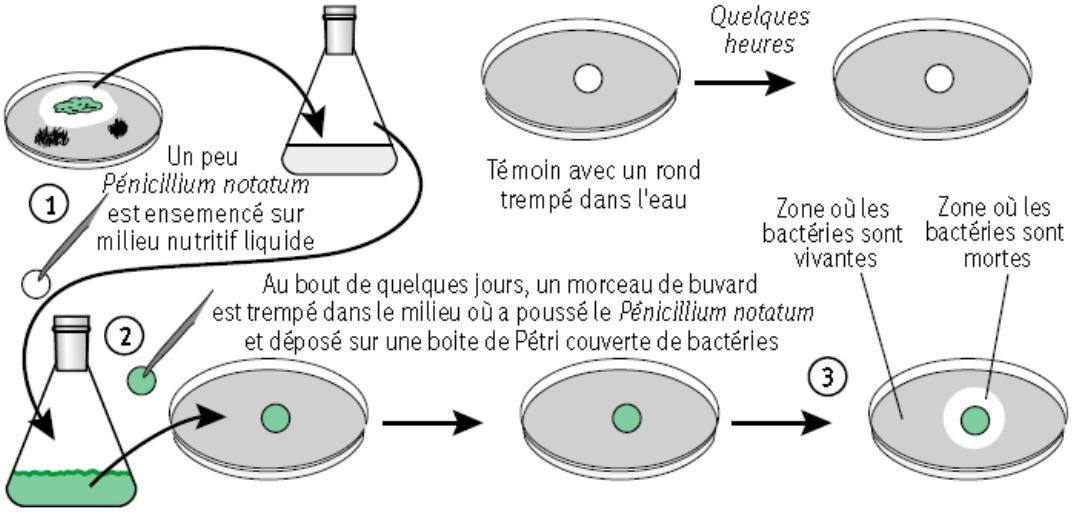
.....

.....

.....

.....

Pour confirmer ces hypothèses, A. Flemming réalise l'expérience suivante :



Les moisissures, nomées pénicillium produisent une subtance mortelle pour les bactérie ; substance que Flemming nommera pénicilline, le premier antibiotique, celui qui est le plus utilisé dans le monde.

Tous les antibiotiques ne sont pas efficaces contre les bactéries. Pour connaître l'antibiotique le plus efficace contre une souche de bactérie, le médecin demande au patient de réaliser un antibiogramme :

Un antibiogramme

Depuis la découverte de Fleming, d'autres antibiotiques ont été découverts. Pour savoir lequel utiliser dans telle ou telle maladie, on réalise une culture de micro-organismes et on place sur la culture des disques imprégnés d'antibiotiques variés. Celui qui détruit le plus les bactéries sera utilisé en priorité (voir schéma). On s'apercevra rapidement que les antibiotiques n'ont aucun effet sur les virus.

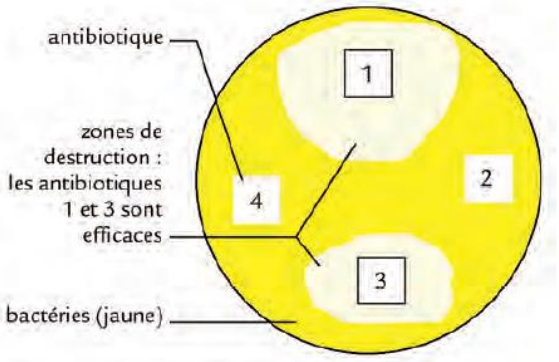
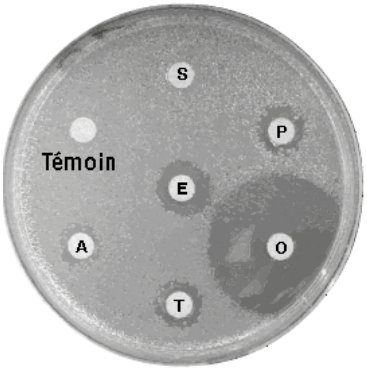


Schéma d'un antibiogramme

Quel antibiotique est le plus approprié pour traiter cette infection et pourquoi ?



Antibiogramme réalisé pour traiter une personne atteinte d'une infection bactérienne.

S = stéptomicine
E = erythromycine
P = pénicilline
O = oracilline
T = tétracycline
A = ampicilline

.....

.....

.....

.....

Analyse les situations présentées et réponds aux questions.

Un médecin a prescrit à deux patientes, Madame X et Madame Y, atteintes de la même infection bactérienne, un antibiotique pour une durée de sept jours.
Chaque jour on recherche, chez les deux patientes, la présence de bactéries afin de contrôler l'efficacité du traitement.

Madame X

Jours	1	2	3	4	5	6	7
Prise d'antibiotique	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Présence de bactéries peu sensibles à l'antibiotique prescrit	+++	+++	+++	++	++	+	-
Présence de bactéries moyennement sensibles à l'antibiotique prescrit	+++	+++	++	+	-	-	-
Présence de bactéries très sensibles à l'antibiotique prescrit	+++	+	+	-	-	-	-

Madame Y

Jours	1	2	3	4	5	6	7
Prise d'antibiotique	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Non	Non
Présence de bactéries peu sensibles à l'antibiotique prescrit	+++	+++	+++	++	++	+++	+++
Présence de bactéries moyennement sensibles à l'antibiotique prescrit	+++	+++	++	+	+	++	+++
Présence de bactéries très sensibles à l'antibiotique prescrit	+++	+	+	-	-	-	-

a. Précise l'attitude de chaque patiente par rapport à la prescription.

.....

.....

b. Décris les résultats et conséquences pour chacune des deux patientes.

.....

.....

.....

.....

.....

Le problème le plus grave est la résistance de plus en plus grande des bactéries aux antibiotiques.

La résistance aux antibiotiques

Elle constitue aujourd'hui l'une des plus graves menaces pesant sur la santé mondiale, la sécurité alimentaire et le développement.

Elle peut toucher toute personne, à n'importe quel âge et dans n'importe quel pays.

Cette résistance est un phénomène naturel, mais le mauvais usage de ces médicaments chez l'Homme et l'animal accélère le processus.

Un nombre croissant d'infections, comme la pneumonie, la tuberculose ou la gonorrhée, deviennent plus difficiles à traiter car les antibiotiques utilisés pour les soigner perdent de leur efficacité.

La résistance aux antibiotiques entraîne une prolongation des hospitalisations, une augmentation des dépenses médicales et une hausse de la mortalité.

Comment expliquer cette résistance ? Et quelle différence entre la résistance naturelle et la résistance acquise ?

La ***résistance naturelle*** s'explique simplement par le fait que chaque espèce de bactérie est différente. Certaines seront plus ou moins sensibles à un type d'antibiotique. Dans ce cas, tous les individus de l'espèce possèdent cette résistance naturelle. Le choix de l'antibiotique est donc primordial.

La ***résistance acquise*** n'est pas une caractéristique commune à toutes les souches de bactéries mais bien une mutation spontanée (touchant l'ADN) subie par certains individus et transférée à d'autres.

Les bactéries se multiplient par bipartition (une bactérie se coupe en deux pour donner deux individus identiques). Les bactéries portant une

résistance à l'antibiotique vont survivre là où les bactéries non pourvues du gène de résistance vont mourir. Dès lors, les bactéries modifiées deviennent de plus en plus nombreuses et supplantent les bactéries originelles.

Un autre type de ***résistance acquise*** se fait par l'intermédiaire d'un plasmide. Certains de ces plasmides contiennent une information génétique non essentielle pour la bactérie mais qui confère une résistance à un antibiotique. Ces plasmides se multiplient indépendamment de la cellule et peuvent s'échanger entre bactéries.

À notre niveau, nous devrions :

- n'utiliser les antibiotiques que s'ils sont prescrits par un professionnel de santé qualifié ;
- ne jamais exiger d'antibiotiques si nous n'en avons pas besoin ;
- toujours respecter les conseils du médecin lorsque nous utilisons des antibiotiques ;
- ne jamais partager des antibiotiques avec d'autres personnes ou utiliser les médicaments qui restent ;
- prévenir les infections en se lavant régulièrement les mains, en suivant les règles d'hygiène pour la préparation de la nourriture, en évitant les contacts proches avec des malades, en ayant des rapports sexuels protégés et en tenant à jour ses vaccinations.

Bien que de nouveaux antibiotiques soient en cours de développement, aucun d'entre eux ne sera sans doute efficace contre les formes les plus dangereuses de bactéries résistantes aux antibiotiques.

Compte tenu de la facilité et de la fréquence des déplacements dans le monde actuel, la résistance aux antibiotiques est un problème mondial, qui exigera des efforts de la part de tous.

a. Quelle est la différence entre la résistance naturelle et la résistance acquise ?

.....

.....

.....

.....

b. Quelles mesures individuelles peut-on prendre pour tenter de limiter ces résistances ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

LES ANTIBIOTIQUES

PRENEZ-LES COMME IL FAUT ET UNIQUEMENT QUAND IL FAUT !

UNE MAUVAISE UTILISATION D'ANTIBIOTIQUES REND LES BACTÉRIES RÉSISTANTES.
LES MALADIES GRAVES NE PEUVENT DÈS LORS PLUS ÊTRE TRAITÉES CORRECTEMENT.
VEILLEZ À CE QUE LES ANTIBIOTIQUES AGISSENT ENCORE LORSQU'ON EN A RÉELLEMENT BESOIN.

PAS CONTRE LES VIRUS

LES ANTIBIOTIQUES N'ONT AUCUN SENS EN CAS DE GRIPPE, RHUME OU BRONCHITE AIGUË.

UNIQUEMENT CONTRE LES BACTERIES

LES ANTIBIOTIQUES PEUVENT SAUVER DES VIES QUAND IL S'AGIT D'INFECTIONS GRAVES COMME UNE PNEUMONIE.

PAS TOUJOURS NECESSAIRE

LES INFECTIONS BACTÉRIENNES AUSSI GUÉRISSENT SOUVENT SPONTANÉMENT. NE PRENEZ D'ANTIBIOTIQUES QUE LORSQUE VOTRE MÉDECIN LES PRESCRIT.

SUIVEZ MINUTIEUSEMENT L'ORDONNANCE

NE SAUTEZ JAMAIS UNE PRISE ET PRENEZ EXACTEMENT LA DOSE PRESCRITE.

N'ARRETEZ PAS À MI-CHEMIN

N'ARRÊTEZ PAS AVANT LA FIN DU TRAITEMENT PRESCRIT, MÊME SI VOUS VOUS SENTEZ MIEUX.

NE GARDEZ PAS DE RESTES

RAMENEZ LES MÉDICAMENTS RESTANTS CHEZ VOTRE PHARMACIEN. NE PRENEZ JAMAIS D'ANTIBIOTIQUES DE VOTRE PROPRE INITIATIVE !

LES ANTIBIOTIQUES N'AGISSENT PAS CONTRE LA GRIPPE, LE RHUME OU LA BRONCHITE.

WWW.USAGECORRECTANTIBIOTIQUES.BE

Journée Européenne d'Information sur les Antibiotiques

BAPCOC

.be