IMMUNOLOGIE

Partie de cours concernant les microbes, l'hygiène, l'asepsie, l'antisepsie, les antibiotiques

Voir rappel de l'essentiel du programme page 16

Plan

Le monde des microorganismes page 2
Définition page 2
Diversité page 2
Bactéries page 3
Virus page 4
Protozoaires page 4
Comparaison de taille page 5

Microbes et maladies page 6
Remarques page 6
Nature des maladies microbiennes page 6
Contamination, transmission, prolifération, infection page 7
Différence entre prolifération et infection page 8
Exercice de préparation au brevet page 9
Réponse à la question 1 page 10
Début de la réponse à la question 2 page 12

La lutte contre les maladies microbiennes page 11
Nécessité de lutter contre les microbes nuisibles page 11
Protection passive grâce aux barrières naturelles du corps page 14
Protection active grâce à la réaction immunitaire :
La réaction inflammatoire page 16
Hygiène page 17
De l'utilité de se laver les mains page 18
Antisepsie page 19
Asepsie page 19
Les antibiotiques page 20
Exercice de préparation au brevet page 20
Mise au point sur l'utilisation des antibiotiques page 23

Le monde des microorganismes

1). **Définition** :

Un micro-organisme, ou microbe est être vivant microscopique

Microscopique = seulement visible au microscope, c'est-à-dire en général qu'un micro-organisme est d'une taille inférieure à 0,1 mm

Remarque : certains microbes s'agglomèrent les uns aux autres et leur amas devient visible, par exemple la croûte de fromage de Camembert, est constituée d'amas de millions de filaments de champignons microscopiques (le *Pénicillium camemberti*).

2). **Diversité des microbes :**

Remarque préliminaire : le terme « microbe » désigne tout être vivant qui ne peut être vu qu'au microscope !
Les êtres vivants microscopiques peuvent appartenir à des espèces très différentes les unes des autres.
Un virus est un microbe, une bactérie est un microbe ; et ce ne sont pas les mêmes microbes !
Ne confondez pas ces termes entre eux !
Ainsi une bactérie est un microbe, mais tous les microbes ne sont pas des bactéries.

A- Les bactéries. [du grec *bakteria* = bâtonnet]

Taille ~ 10^{-3} mm (aux environs de 0,001 mm), ce sont des êtres vivants unicellulaires (constitués d'une seule cellule) qui n'ont pas de noyau pour protéger leur chromosome : on les nomme « procaryotes »[1].

Plusieurs catégories de bactéries :

- les bacilles en forme de bâtonnet [latin = bâtonnet] ; exemples : olibacille, bacille tétanique (ou *bacille de Nicolaier*, ou *Clostridium tetani*), bacille de Koch (*Mycobacterium tuberculosis,* cause la tuberculose), bacille du cholera (en forme de virgule = *Vibrio cholerae*) ;

- les coques de forme ronde ; exemples : staphylocoques = en forme d'amas (provoque des furoncles, panaris, etc.), le plus connu est le staphylocoque doré responsable de nombreuses infections nosocomiales (qui se contractent à l'hôpital) dont certaines souches sont capables de résister à cinq catégories d'antibiotiques en même temps ; les streptocoques = en forme de chaînes (ex.: pneumocoque des otites, des angines, des méningites)(remarque : il y a différentes sortes de méningites, notamment celle due au méningocoque. Attention, beaucoup de méningites ne sont pas mortelles qui n'ont pas cette une bactérie comme cause. On peut soigner la méningite à méningocoque par antibiotique et guérir si on s'y prend à temps).

- les spirochètes de forme spiralée, un exemple : l'agent de la leptospirose qui contamine surtout les égoutiers, transmise par morsure de rats ou baignade.

[1] Les êtres vivants qui ont un noyau qui contient leurs chromosomes sont appelés eucaryotes. Nous sommes des eucaryotes : nos cellules ont un noyau contenant les chromosomes.

B- Les virus. [Du latin = poison].

Taille 10^{-4} à 10^{-6} mm (0,0001 à 0,000 001 mm = 1 micromètre à 10 nanomètres).

Ce ne sont pas des êtres vivants cellulaires, ils ne peuvent se développer qu'en s'introduisant dans une cellule qui va se mettre à fonctionner pour le virus.

Maladies virales : rougeole, oreillons (causées par des *Paramyxovirus*), rubéole (*Rubivirus*) (ce virus est mentionné ici pour rappeler qu'il est extrêmement dangereux pour le fœtus d'une femme enceinte si elle n'est pas immunisée avant sa gestation), poliomyélite (*Poliovirus*), grippe (*Myxovirus inflenza*), sida (*VIH* Virus de l'Immunodéficience Humaine ; sida signifie Syndrome de l'Immuno Déficience Acquise, cela fera l'objet d'un cours particulier), herpès (*HSV = Herpes simplex*), hépatites virales.

C- Les protozoaires : animaux unicellulaires (zoo = animal)

Taille de moins d'un millimètre. Certains sont donc visibles à l'œil nu.

Certains protozoaires peuvent être à l'origine de maladies, ce sont des parasites. Exemples : Trypanosome de la maladie du sommeil ; Plasmodium du paludisme (maladie la plus répandue dans le monde, 1 à 2 millions de morts/an, pas de vaccin) ; le Toxoplasme (ce protozoaire est mentionné ici pour rappeler qu'il est extrêmement dangereux pour le fœtus d'une femme enceinte si elle n'est pas immunisée avant sa gestation).

D- Quelques microbes dont on parle…

- le VIH = Virus de l'Immunodéficience Humaine (virus qui cause le sida) (l'épidémie est identifiée en 1981, mais la maladie existe avant cette date)
- le virus H1N1 dit de la grippe A (l'épidémie est identifiée en 2008) ;
- le virus H5N1 dit virus de la grippe aviaire (parce qu'il touche essentiellement les oiseaux, rarement les humains) (l'épidémie est identifiée en 2004) ;

pour ces virus de la grippe, les initiales signifient Hemaglutinine (de type 1 ou 5) et Neuraminidase (de type 1, cela peut aller jusqu'à 8), H et N ce sont des antigènes (voir cours sur ce sujet) qu'on trouve à la surface de ces virus de la grippe ;

- le virus Chikungunya (du Swahili[1] qui signifie "homme courbé") provoque (entre autre) de fortes douleurs aux articulations, virus découvert en 1953 en Afrique, provoque depuis quelques

[1] Langue de l'Afrique de l'Est.

années une épidémie de plus en plus importante dans l'île de la Réunion. Il se transmet par piqûre de moustique ;

- le virus Ebola (du nom d'une rivière du Congo près de laquelle la maladie a été identifiée vers 1976) provoque une fièvre hémorragique (augmentation de la température du corps (fièvre) liée à l'apparition de plaies sanguinolentes qui ne cicatrisent pas (hémorragie)) ; il se transmet par contact avec les fluides corporels d'une personne déjà infectée (salive, sueur sanguinolante, etc.).

*Le prion n'est pas un microbe. C'est une protéine particulière du cerveau qui devient "anormale" et provoque la destruction du cerveau par morceaux ; au bout d'un certain temps le cerveau est comme une éponge, d'où le nom de la maladie provoquée par le prion : encéphalopathie spongiforme (l'encéphale est une partie du cerveau, pathie = maladie, spongi = éponge). Chez la vache on parle d'encéphalopathie spongiforme bovine (ESB). Cette maladie est de la même famille que la tremblante du mouton, la maladie de Creutzfeld-Jacob et le Kuru chez l'Humain.

E- Comparaison de taille :

	virus	bactérie	Cellule humaine	Etre humain
Taille réelle	10^{-4} mm	10^{-3} mm	10^{-2} mm	1 m
Taille comparée	S'il faisait 1 m	Elle mesurerait 10 m	Elle ferait 100 m	Sa taille serait 10 000 km (kilomètres)

Microbes et maladies

1) **Remarques.**

Un microbe n'est pas forcément nuisible, il existe des microbes utiles, par exemple la moisissure *Penicillium* qui permet de fabriquer des fromages (voir page 2), ou de fabriquer la pénicilline, le premier antibiotique découvert et fabriqué industriellement.

Toutes les maladies ne sont pas causées par des microbes : maladies génétiques, alcoolisme, etc.

On peut être porteur d'un microbe dangereux sans déclencher la maladie qu'il provoque ! Les personnes concernées sont appelées porteurs/porteuses asymptomatiques ; si elles ne sont pas malades, elles peuvent contaminer d'autres personnes qui – elles – vont tomber malade.

2) **Nature des maladies microbiennes.**

Un microbe peut provoquer une maladie pour l'une ou plusieurs des raisons suivantes :

- par sa seule présence, il se nourrit et se multiplie aux dépends de notre organisme (ex.: mycoses) ;

- parce qu'il fabrique des substances qui empoisonnent le corps (ex.: toxine tétanique) ;

- parce qu'il détourne à son profit les mécanismes de fonctionnement de notre corps (tous les virus) ;

- parce que sa présence favorise la venue d'autres microbes (différents) nuisibles (surinfection) (ex.: le virus de la grippe peut favoriser la venue de bactéries qui provoquent une bronchite).

Dans la plupart des cas la maladie s'accompagne de fièvre et de douleur(s) (on a mal ➔ maladie).

3) **Contamination, transmission, prolifération, infection**.

Rappel : ce n'est pas la maladie qui se transmet, mais la cause de la maladie, gène, microbe (dans la partie de cours qu'on traite ici).

Contamination : phénomène par lequel un microbe peut se transmettre (se propager, se transmettre) de l'environnement vers l'intérieur du corps.

Cette contamination/transmission peut s'effectuer :

* par contact direct entre individus (exemple : toutes les MST) (= contagion[1]) ;

* par transport dans l'air (virus de la grippe, spores de moisissures), ou dans l'eau (bacille du choléra, salmonelle (bacille) de la typhoïde), ou par des objets sur lesquels ils sont déposés (exemple : une seringue souillée comme dans l'exercice page 9) ;

* par transport par d'autres êtres vivants, animaux (moustique pour le Plasmodium responsable du paludisme ; puce pour le bacille Yersinia responsable de la peste ; mouche tsé-tsé pour le trypanosome, protozoaire responsable de la maladie du sommeil) ; végétaux : épines de rosiers contenant le bacille tétanique responsable du tétanos.

La contamination ne suffit pas pour entraîner la maladie, il faut ensuite que le microbe prolifère après qu'il soit entré dans le corps, c'est-à-dire qu'il s'y reproduise et cela conduit à l'infection.

Prolifération microbienne : reproduction rapide d'un micro-organisme dont la population devient ainsi abondante.

Comme cela a été vu précédemment, il peut arriver que le microbe ne prolifère pas mais reste malgré tout dans le corps, l'individu est alors porteur asymptomatique.

Infection[2] : envahissement de notre corps par une population microbienne.

---

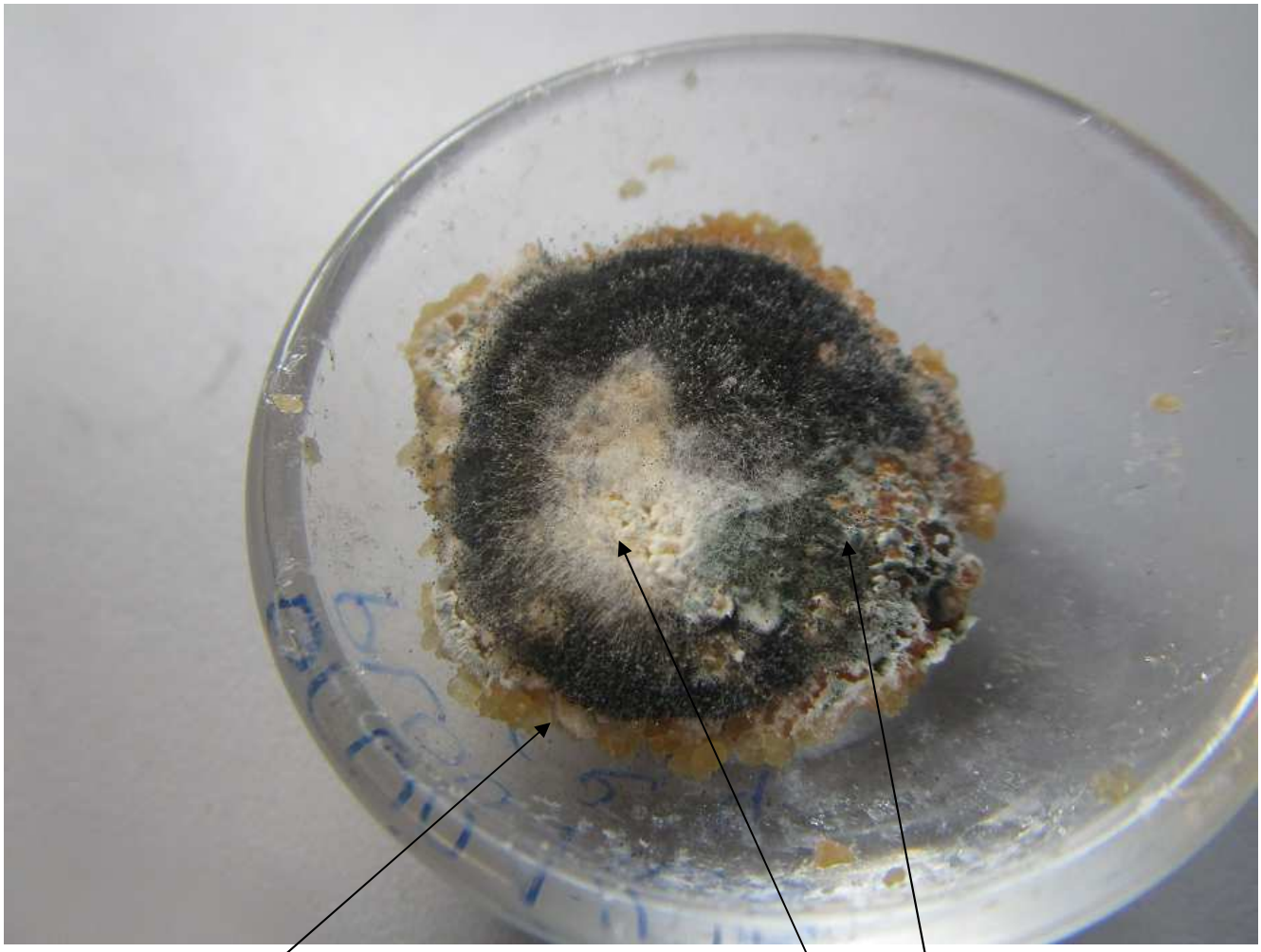
[1] Contagion : (latin *contagio* = contact) transmission d'une maladie*.
Contamination : (latin *contaminare* = souiller) propagation, transmission d'une maladie*.
*Il faut comprendre : propagation, transmission, de la cause de la maladie (dans ce cas un microbe).
[2] Infection : (latin *infectus* = souiller) pénétration et développement dans un être vivant de microbes pathogènes (qui engendrent la maladie) (vous avez là une autre définition de ce mot).

Différence entre prolifération et infection :

➔ la prolifération d'un microbe peut s'effectuer en dehors du corps,

➔ l'infection est une prolifération d'un microbe à l'intérieur du corps.

Voici une photographie de moisissures ayant proliféré dans de la semoule humide (donc en dehors du corps)[1] :



grains de semoule restant

moisissures ayant pris la place de la semoule en l'absorbant pour se nourrir

Voir page 13 pour l'infection d'un globule blanc par le virus du sida (le virus du sida a proliféré dans le globule blanc).

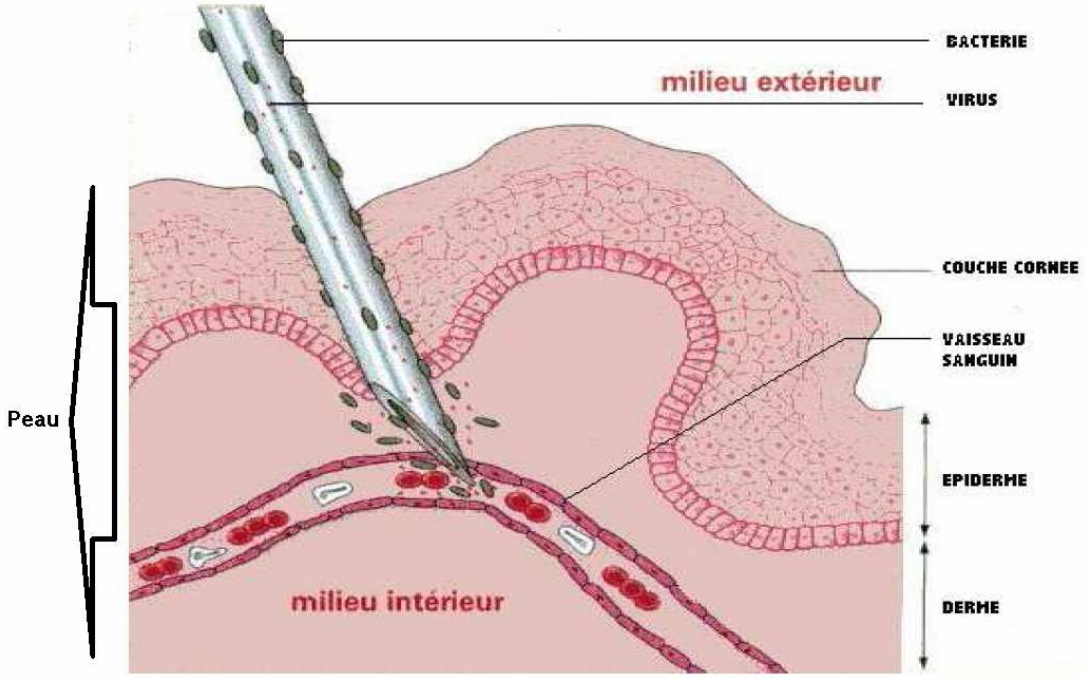
[1] Voir le cours de 6ème sur nutrition et respiration, chapitre sur les moisissures.

Exercice de préparation au brevet :

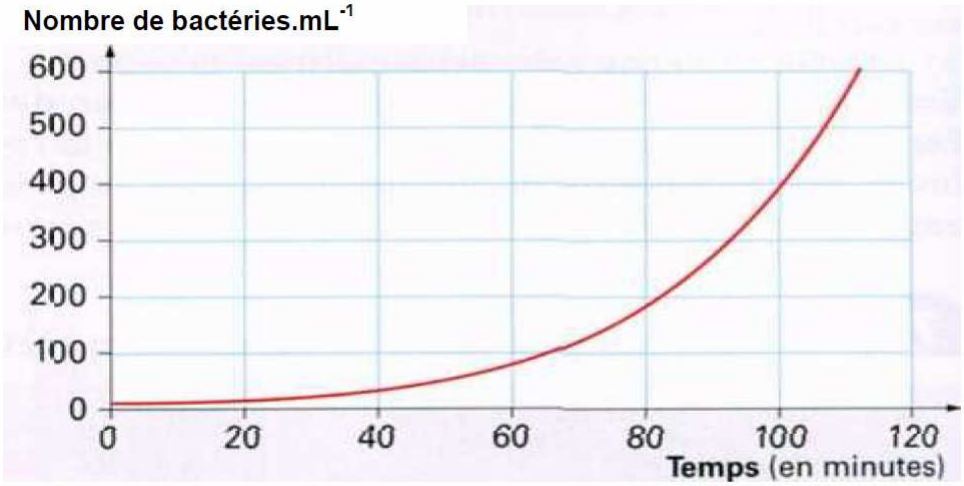
Risque infectieux et protection de l'organisme

Les micro-organismes sont présents partout dans notre environnement. A diverses occasions, ils peuvent entrer dans notre organisme et s'y multiplier.

<u>Document A</u> : Pénétration d'une aiguille, non désinfectée, dans la peau



<u>Document B</u> : Etude *in vitro* du développement bactérien



En laboratoire, des cultures de bactéries sont réalisées sur un milieu ayant les mêmes propriétés que le sang et placées à 37°C.

D'après Hatier 3ème

1. Identifiez, pour chaque document, s'il s'agit d'un cas de contamination ou d'infection. Vous justifierez votre réponse.
2. A partir de vos connaissances, exposez comment les risques de contaminations peuvent être limités.

Répondons d'abord à la question n°1. En effet elle fait l'objet du cours que vous avez lu jusqu'à présent. La question n°2 fait l'objet de la suite du cours : la lutte contre les microbes.

Lecture de l'énoncé[1] :

Même le début apporte des informations !

Risque infectieux et protection de l'organisme

Les micro-organismes sont présents partout dans notre environnement. A diverses occasions, ils peuvent entrer dans notre organisme et s'y multiplier.

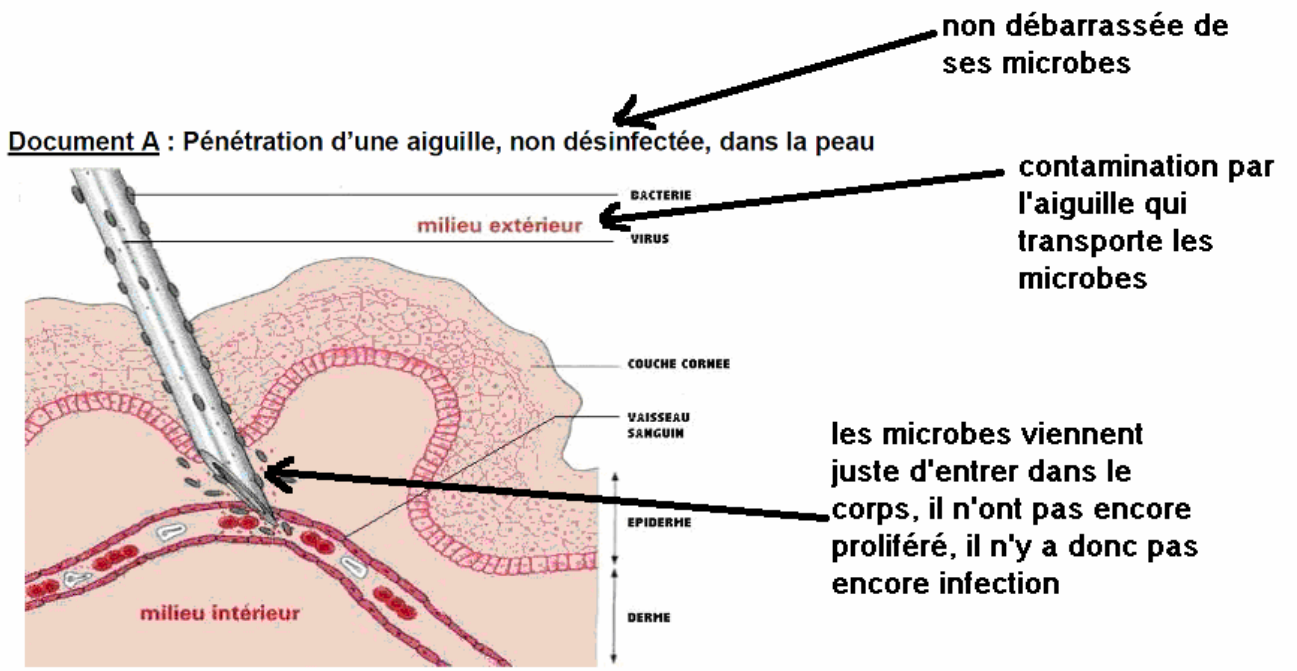
ce que je note au crayon :

transmission, contamination

infection, prolifération

Une légende supplémentaire du schéma permet de comprendre pourquoi le simple fait de se piquer est contaminant, mais les microbes ne s'étant pas encore reproduit, n'ayant pas encore proliféré (ils n'ont pas encore eu beaucoup de temps pour cela) le simple fait de se piquer n'a pas encore entraîné d'infection[2].

ce que je note au crayon :



La réponse est donc : le document A montre un exemple de contamination, c'est-à-dire de transmission de l'environnement vers l'intérieur du corps. Cette contamination se fait par l'aiguille recouverte de microbes qui entrent dans le corps car l'aiguille perce la peau et permet ainsi l'entrée des microbes dans le corps.

Pour répondre à la question 2, voyons comment lutter contre les microbes et les infections.

---

[1] TOUJOURS lire tout l'énoncé, avec son crayon à papier on annote l'énoncé.

[2] L'infection peut survenir ensuite si on ne désinfecte pas la plaie, si on n'y tue pas tous les microbes qui y sont entrés et qu'on les laisse proliférer.

La lutte contre les maladies microbiennes

1). **Nécessité de lutter contre les microbes nuisibles**.

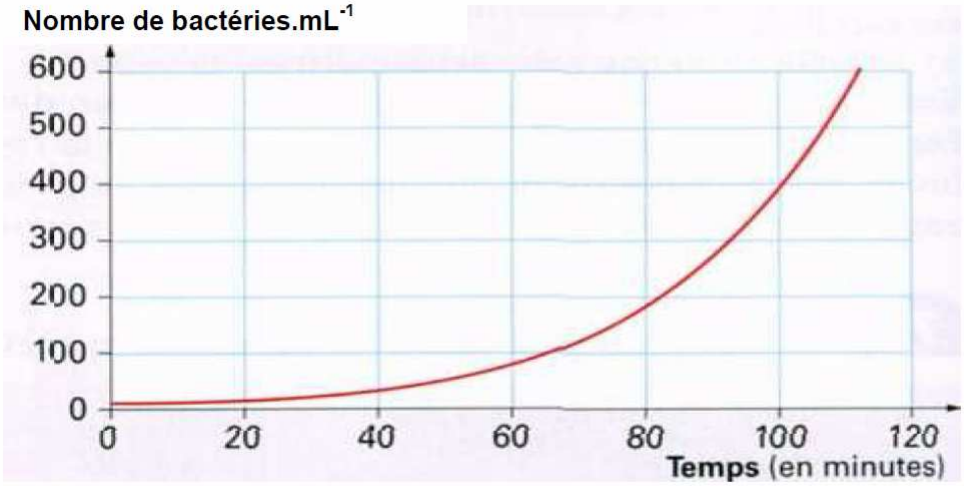
Entre certains microbes et nous c'est une question de vie ou de mort : si nous ne les tuons pas après qu'ils nous aient infecté, c'est eux qui nous tuent.

Si rien n'est fait contre leur prolifération, celle-ci est très rapide (comme le montre le doc. B).

En effet, notre corps leur fournit leur nourriture et sa température (37°c) favorise leur développement.

La courbe du document B nous montre ce qui peut arriver lorsque l'infection se propage.

Document B : Etude *in vitro* du développement bactérien



En laboratoire, des cultures de bactéries sont réalisées sur un milieu ayant les mêmes propriétés que le sang et placées à 37℃.

D'après Hatier 3ème

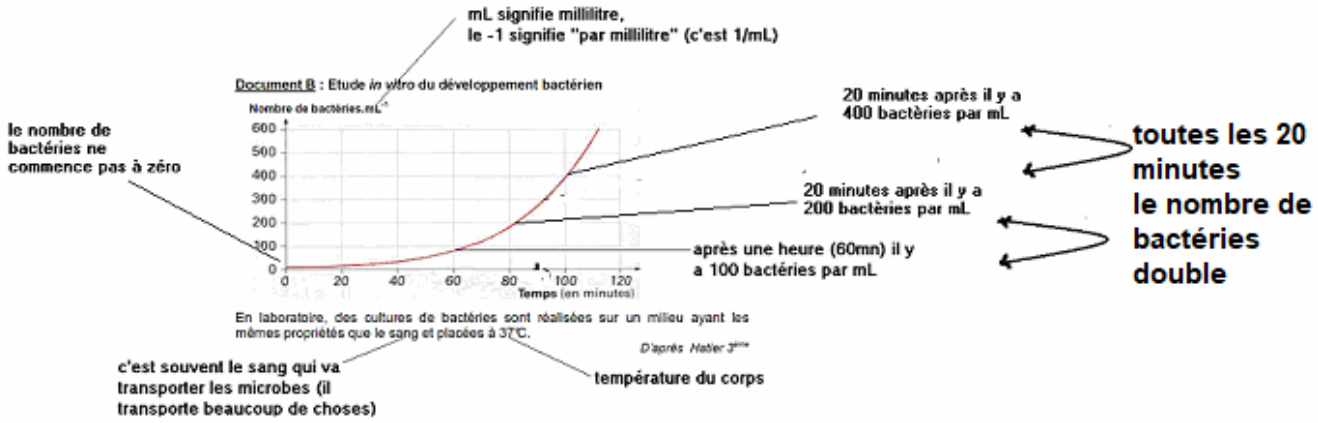
Une fois plus, lisons l'énoncé en l'annotant.

« *in vitro* » signifie (en latin) « dans le verre » car les récipients (éprouvettes, boites de Pétri) où on va cultiver les bactéries sont en verre.

« *in vivo* » signifie « dans le vivant », c'est-à-dire à l'intérieur du corps.

Par extension : une expérience faite DANS le corps sera qualifiée de « *in vivo* » ; une expérience faite à l'extérieur du corps sera qualifie de « *in vitro* ».

Lecture du document B et de sa courbe :



Rappel mathématique :

$x^{-1} = 1/x$ $\qquad$ $10^{-1} = 1/10$ ou $0,1$ $\qquad$ $mL^{-1} = 1/mL$ ou $\frac{1}{mL}$

Si à chaque 20 minutes le nombre de bactéries est multiplié par 2, après 24 heures, soit 72 tiers d'heure, à partir de une bactérie on obtient théoriquement 2^{72} bactéries dans le corps (4 suivi de 21 zéros). On est bien là face à une prolifération (fort heureusement à l'extérieur du corps).

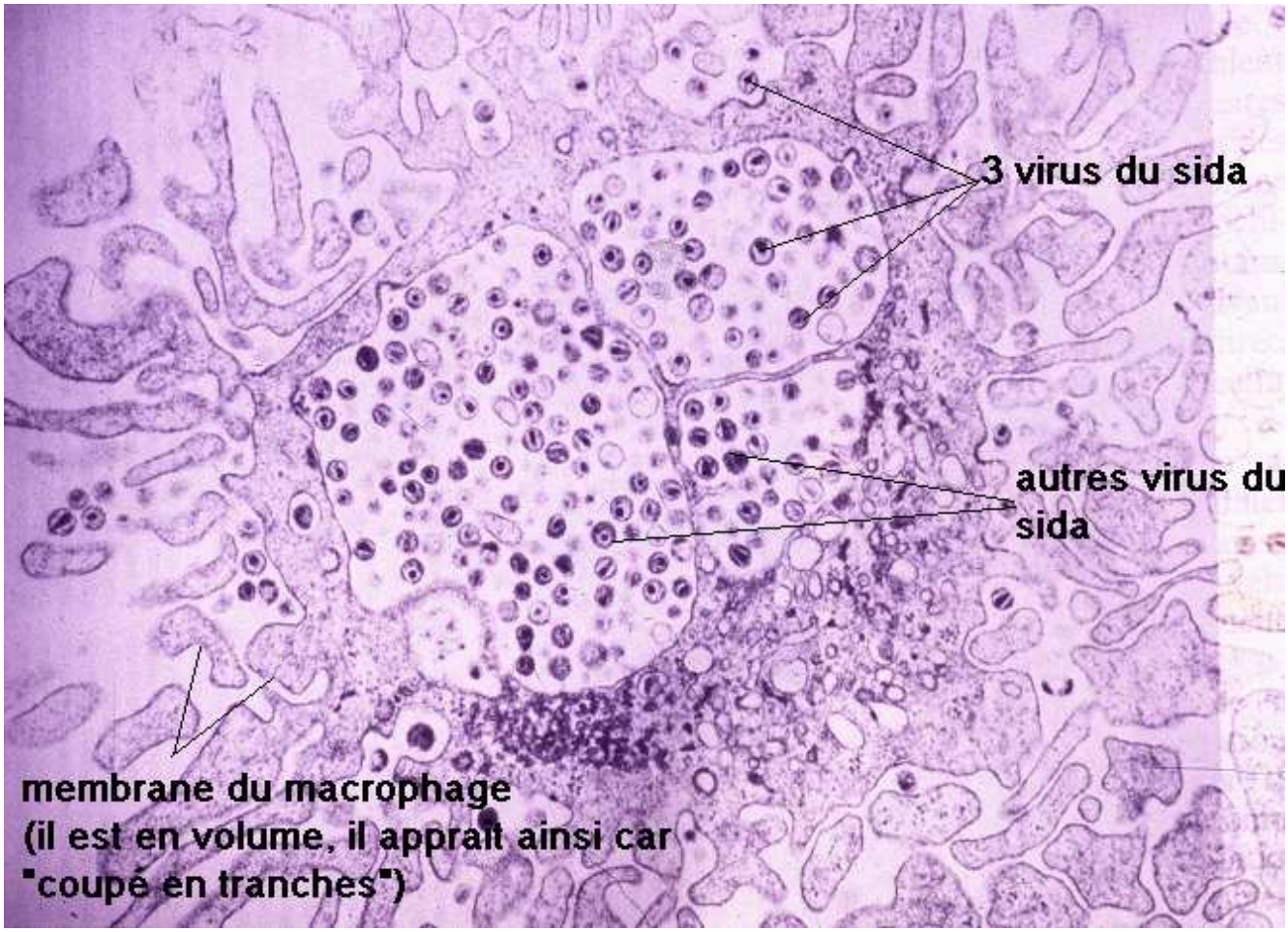
Le nombre de cellules dans un corps humain est estimé à 10^{14} (10 suivi de 13 zéros).

Donc, si rien ne s'oppose au développement de la population bactérienne, elle cause le décès de l'individu infecté.

Il en va de même pour les autres microbes, virus, protozoaires…

La photographie page suivante vous montre un macrophage[1] complètement envahi par des virus du sida (VIH = Virus de l'Immunodéficience Humaine).
Un premier virus a introduit son programme génétique dans un chromosome du macrophage, et celui-ci s'est – hélas – mis à fabriquer des VIH, lorsqu'il en est rempli il meurt, éclate, et les virus sont libérés dans le sang où ils vont être transportés vers d'autres macrophages encore indemnes…

[1] Un macrophage est une catégorie de globules blancs, les macrophages sont – avec les lymphocytes T4, une autre catégorie de globules blancs – les cibles du VIH.



(Photographie trouvée dans la revue *Pour la Science*) Voilà un exemple de prolifération virale prouvant l'infection.

Heureusement, nous disposons de moyens de défense et de combat efficaces. Ceux de notre corps basés sur la réaction immunitaire où entrent en jeu les globules blancs, ou leucocytes (du grec *leuco* = blanc, et *cyte* = cellule).

Trois choses importantes ont permis, à partir de la fin du 19e siècle, de faire fortement diminuer la mortalité liée aux maladies microbiennes : l'hygiène, les antiseptiques et antibiotiques, les vaccins.

C'est la réponse générale à la question 2 de l'énoncé de brevet de la page 9 (rappelée ci-après). Nous allons étudier maintenant ces moyens de défense et de combat.

2. A partir de vos connaissances, exposez comment les risques de contaminations peuvent être limités.

2) **Protection passive grâce aux barrières naturelles du corps**.

Les barrières naturelles du corps sont la peau et les muqueuses qui empêchent la majorité des microbes d'entrer dans notre corps.

Malheureusement ces barrières peuvent être lésées.

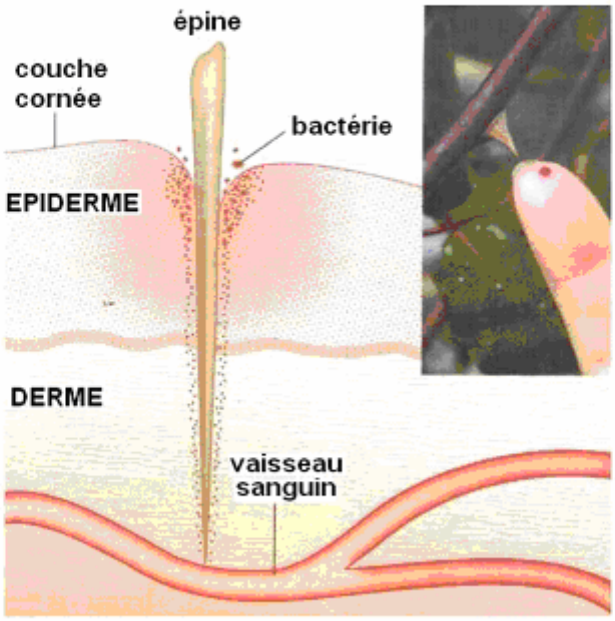
Les causes de lésion sont les piqûres, les coupures, les brûlures, les gerçures, les infections préexistantes.

Nous avons vu un exemple de piqûre avec la seringue de l'exercice page 9. C'est un cas « exceptionnel » ; plus fréquent est une piqûre accidentelle avec des épines par exemple.

Voici cet exemple avec un extrait d'énoncé de brevet :

Notre organisme est constamment au contact de microorganismes de l'environnement. Les interactions sont nombreuses et variées.

Document 1 : Une coupe de peau lésée par une piqûre d'épine



lisez : bactéries

D'après Bordas, SVT 3ème

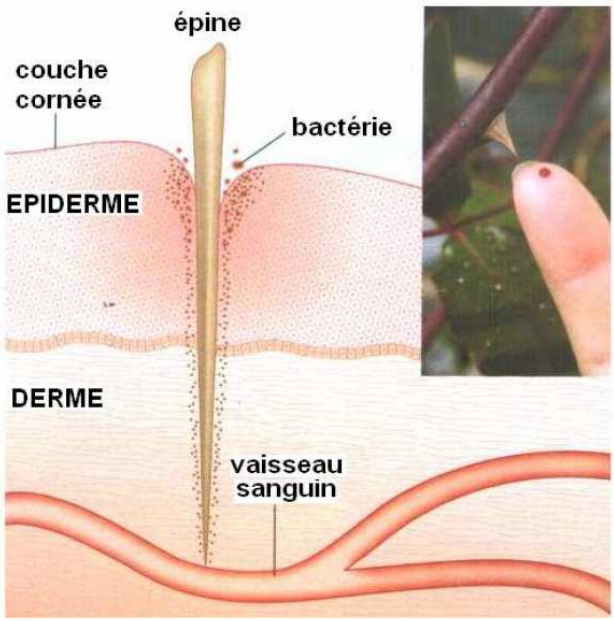
Il convient d'entretenir sa peau et ses muqueuses en ayant une bonne hygiène.
Par exemple, dans le cas du document 1 ci-dessus, se laver la peau permet d'enlever les bactéries restées en surface.
Pour tuer celles qui sont entrées à l'intérieur, il va falloir utiliser des produits chimiques, appelés désinfectants, ou antiseptiques.

Voici l'énoncé complet pour les élèves qui souhaitent s'entraîner :

Risque infectieux et protection de l'organisme (6 points)

Notre organisme est constamment au contact de microorganismes de l'environnement. Les interactions sont nombreuses et variées.

Document 1 : Une coupe de peau lésée par une piqûre d'épine



D'après Bordas, SVT 3ème

Document 2 : L'immunité sous contrôle

Pas de flore intestinale : c'est l'une des caractéristiques des souris nées et élevées en milieu stérile. Comme elles sont à l'abri de tout micro-organisme, aucune bactérie ne colonise leur tube digestif après la naissance, comme c'est normalement le cas. Or, qu'observe-t-on ? [...] un système immunitaire défectueux !
De plus, les cellules qui tapissent leur intestin ne sécrètent ni mucus ni molécules antibactériennes. Du coup, elles constituent des cibles faciles pour les bactéries pathogènes.

D'après Les dossiers de La Recherche, Novembre 2010

1. En vous appuyant sur les informations apportées par le document 1, décrivez, suite à cette lésion, la réaction rapide de l'organisme. Vous pouvez éventuellement illustrer votre réponse par des schémas.

2. En appui sur les documents et vos connaissances, montrez que les bactéries peuvent avoir une action bénéfique ou pathogène sur l'organisme.

Remarque : l'énoncé est « ancien », aujourd'hui on utilise l'expression « microbiotes » plutôt que celle de flore intestinale. Les microbiotes sont tous les microorganismes qui vivent dans notre tube digestif, il peut s'agir de bactéries (comme le colibacille) ou de moisissures (comme les levures). Tous ces microorganismes n'ont rien à voir avec des fleurs.

3- **Protection active grâce à la réaction immunitaire - La réaction inflammatoire**.

En lien avec l'exercice précédent, on a tous pu observer ce qui se passe lorsqu'on se pique.

La plaie devient rougeâtre car les capillaires sanguins sous cutanés gonflent, favorisant l'afflux de sang contenant des globules blancs qui vont attaquer les microbes, la plaie gonfle également par la sortie de lymphe sous cutanée qui contient les macrophages (des globules blancs qui attaquent immédiatement les microbes comme els bactéries), la température augmente localement car l'augmentation de température détruit certains microbes. La zone démange car les nerfs sensoriels de la douleur sont sollicités.

C'est ce qu'on appelle la réaction inflammatoire.

La réaction inflammatoire est l'un des composantes de la réaction immunitaire.

Réaction immunitaire : réaction biologique de défense contre un élément que notre organisme ne reconnaît pas. Cet élément est un antigène (ou porte des antigènes).

Nous étudierons plus loin dans le cours une autre composante de cette réaction immunitaire.

Les vaccins dépendent des mécanismes de défense biologiques propres à notre corps qui font partie de la réaction immunitaire.

Rappel de l'essentiel du programme[1]

Relier le monde microbien hébergé par notre organisme et son fonctionnement.

- Ubiquité, diversité et évolution du monde bactérien.

Expliquer les réactions qui permettent à l'organisme de se préserver des micro-organismes pathogènes.

- Réactions immunitaires.

Argumenter l'intérêt des politiques de prévention et de lutte contre la contamination et/ou l'infection.

- Mesures d'hygiène, vaccination, action des antiseptiques et des antibiotiques.

remarque : dans cette partie de cours nous étudions

Relier le monde microbien hébergé par notre organisme et son fonctionnement.

- Ubiquité, diversité et évolution du monde bactérien.

Argumenter l'intérêt des politiques de prévention et de lutte contre la contamination et/ou l'infection.

- Mesures d'hygiène, action des antiseptiques et des antibiotiques.

Le reste est étudié dans la deuxième partie : réaction immunitaire, vaccin, sérum, sida.

[1] J'ai placé cela ici pour information.

4) **Hygiène**.

Trois choses importantes ont permis, à partir de la fin du 19ème siècle, de faire fortement diminuer la mortalité liée aux maladies microbiennes : l'hygiène, les antibiotiques, les vaccins.

L'hygiène (du grec qui signifie santé) :
principes et pratiques individuels ou collectifs qui visent à préserver ou favoriser la santé.

Autrement dit rester en bonne santé, diminuer la gravité d'une maladie.

L'hygiène est donc individuelle (se laver ainsi que ses vêtements, être propre) et collective (nettoyer les lieux de vie = conditions sanitaires).

L'hygiène concerne la santé en général, pas seulement les maladies microbiennes, par exemple on parle d'hygiène alimentaire pour éviter l'obésité, le diabète (pas celui d'origine génétique), pour être certain d'avoir sa dose quotidienne de vitamines (par exemple si on n'a pas assez de vitamine C une maladie de carence apparaît qui s'appelle le scorbut (mortelle si on administre pas suffisamment vite de vitamine C)(la vitamine C se trouve dans les fruits et légumes).

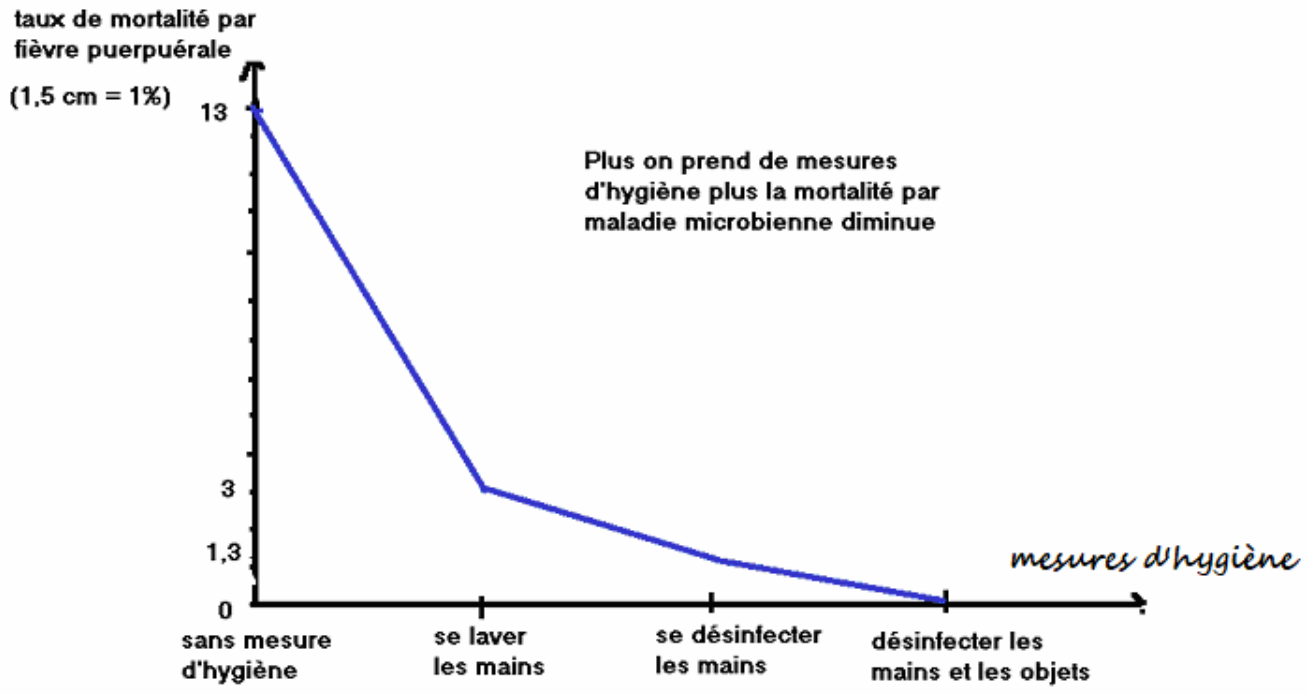
L'hygiène est surtout préventive (= éviter la maladie). Rappel : la prévention consiste à limiter les dégâts, sachant qu'il y en aura toujours, le but de l'hygiène est de faire qu'il y en ait le moins possible, et c'est un succès vue la baisse du nombre de maladies microbiennes liées à l'absence d'hygiène (peste, typhus, choléra, etc.).

Remarque : On l'a déjà vu, les barrières naturelles du corps (peau, muqueuses) empêchent la majorité des microbes d'y pénétrer, sauf en cas de lésion (brûlure, coupure, gerçure, infection préexistante), il y a nécessité de les entretenir en ayant une bonne hygiène, dans ce cas se laver la peau régulièrement, éviter des produits lésant les muqueuses, par exemple les polluants pour les muqueuses pulmonaires.

De l'utilité de se laver les mains : l'histoire de Ignace Semmelweis.

Ce médecin autrichien exerce à la maternité de Vienne en Autriche de 1844 à 1850. Il observe que la mortalité par infection microbienne[1] des femmes qui accouchent dans le service d'obstétrique où opèrent les médecins (des hommes uniquement à l'époque) est de 13%. Dans le service où ce sont les sages-femmes qui pratiquent les accouchements, cette mortalité n'est que de 3%. Après de longues observations, il constate que la seule différence de pratique réside dans le fait que les sages-femmes se lavent les mains avant de pratiquer. Il exige des médecins hommes qu'ils se lavent aussi les mains et la mortalité des accouchées tombe à 3% dans leur service. Puis il exige que les mains soient lavées avec un désinfectant, et la mortalité tombe à 1,3%. Enfin il exige que tous les instruments médicaux qui doivent entrer en contact avec les femmes qui vont accoucher doivent être stérilisés, la mortalité tombe à presque 00%.

Ainsi, se laver les mains limite le nombre de microbes sur la peau, donc le nombre de microbes dangereux.
C'est efficace puisqu'on passe d'une mortalité de 13% à 3%.
Semmelweis prouve qu'il ne faut pas laver seulement les mains et montre que l'utilisation de désinfectants est efficace.
A titre d'exercice, on peut présenter l'argumentation avec un graphique :



Autrement dit : **plus on prend de mesures d'hygiène moins il y a de mortalité par maladie microbienne**.

[1] L'infection dont elles meurent est appelée fièvre puerpérale, du latin *puer* = enfant.

Malheureusement, à cette époque, Pasteur n'a pas encore démontré le lien entre microbe et maladie, et Semmelweis, qui se heurte à une certaine hostilité face à ce qu'il démontre, est nommé dans un autre hôpital sans que sa méthode soit poursuivie, avant qu'elle ne soit reprise par d'autres médecins : Lister en Angleterre en 1867, Guérin et Pasteur en 1870 et 1880 en France, qui généraliseront les méthodes d'hygiène, d'antisepsie et d'asepsie.

L'antisepsie, l'asepsie, font aussi partie de l'hygiène.

L'antisepsie (du grec qui signifie *anti* = contre, *septis* = infecté, pourri[1]) :
Destruction des microbes qui se trouvent sur la peau, dans les plaies, sur les objets (par exemples les instruments chirurgicaux) à l'aide d'antiseptiques.

Les antiseptiques sont utilisés dans le but d'éviter d'être contaminé et – surtout – d'être infecté.

Exemples d'antiseptiques[2] : alcool, eau de javel, eau oxygénée, bétadine, mercurochrome.
Pour les muqueuses, comme la muqueuse buccale, on utilise des produits moins agressifs, comme l'Eludril.

« Moins agressifs » car le problème posé par les antiseptiques est qu'ils s'attaquent aussi aux cellules de notre organisme, c'est pour cela que « ça pique » quand on met – par exemple – de l'eau oxygénée sur une plaie.
De plus l'abus des antiseptiques sur une plaie empêche sa cicatrisation (puisque les cellules de peau qui vont cicatriser la plaie sont détruites aussitôt construites[3]).

L'asepsie (du grec qui signifie *a* = sans, *septis* = infecté, pourri)
Toute chose qui permet de détruire les microbes AVANT qu'ils ne contaminent le corps ; tout ce qui permet de se mettre à l'abri des microbes.

Elle concerne tous les moyens de destruction des microbes qu'ils soient liés à la chimie ou à la physique (chaleur, rayonnement)

---

[1] Pourri à cause des microbes.
[2] On les appelle quelquefois désinfectants.

[3] Les médecins qui soignent les blessés de la guerre de 1914-1918 s'en rendent compte très vite car les antiseptiques sont utilisés de manière systématique pour soigner les blessés. Se rendant compte qu'ils ne cicatrisent pas, ils n'appliquent l'antiseptique que pour désinfecter la plaie, puis posent un pansement stérile pour la protéger. Le pansement évite la contamination et, sous lui, la cicatrisation peut se faire.

Remarque : l'asepsie est donc préventive, puisqu'elle agit avant la contamination ; l'antisepsie agit au moment de la contamination ou juste après celle-ci.

L'asepsie consiste donc à stériliser tout ce qui contient ou porte potentiellement des microbes ou à éviter tout contact avec les microbes.

Eviter les contacts : par exemple les chirurgiens mettront des gants en latex avant d'opérer, les amoureux mettront ou feront mettre des préservatifs en latex (ces méthodes sont liées au comportement).
Stériliser consiste à éliminer toute vie microbienne.

La stérilisation se fait par l'utilisation de méthodes de destruction des microbes liées à la chaleur ou au rayonnement (concernent la Physique).

Par exemple, dans les hôpitaux, les instruments chirurgicaux sont stérilisés en les portant à une température de 180°C, les tissus sont lavés à l'eau bouillante à 100°C.
Cela tue les microbes.

Si la chaleur tue les microbes, le froid freine leur multiplication, c'est pourquoi les salles d'opérations sont à basse température, pour le cas où des microbes entrent avec les déplacements d'air au niveau des portes d'entrées protégées par des systèmes de sas.

5) **Les antibiotiques**.

Ce sont des médicaments tuant spécifiquement des microbes essentiellement certaines bactéries qui ont pu s'introduire dans le corps ou pour éviter qu'elles s'y développent.
Certains antibiotiques peuvent aussi servir dans quelques cas contre certains virus bien précis.
Les antibiotiques peuvent être utilisés soit préventivement, soit pour soigner, ils ont un rôle curatif.

Malheureusement, les microbes ont aussi un programme génétique dont la réalisation dépend aussi des conditions du milieu et du moment et certains ont réussi a acquérir des résistances à certains antibiotiques (les infections nosocomiales (du grec noso = maladie, komie = poussière, parce que les microbes sont en suspension dans l'air comme l'est la poussière – d'ailleurs certains microbes sont déposés sur les grains de poussière)).

EXERCICE BREVET

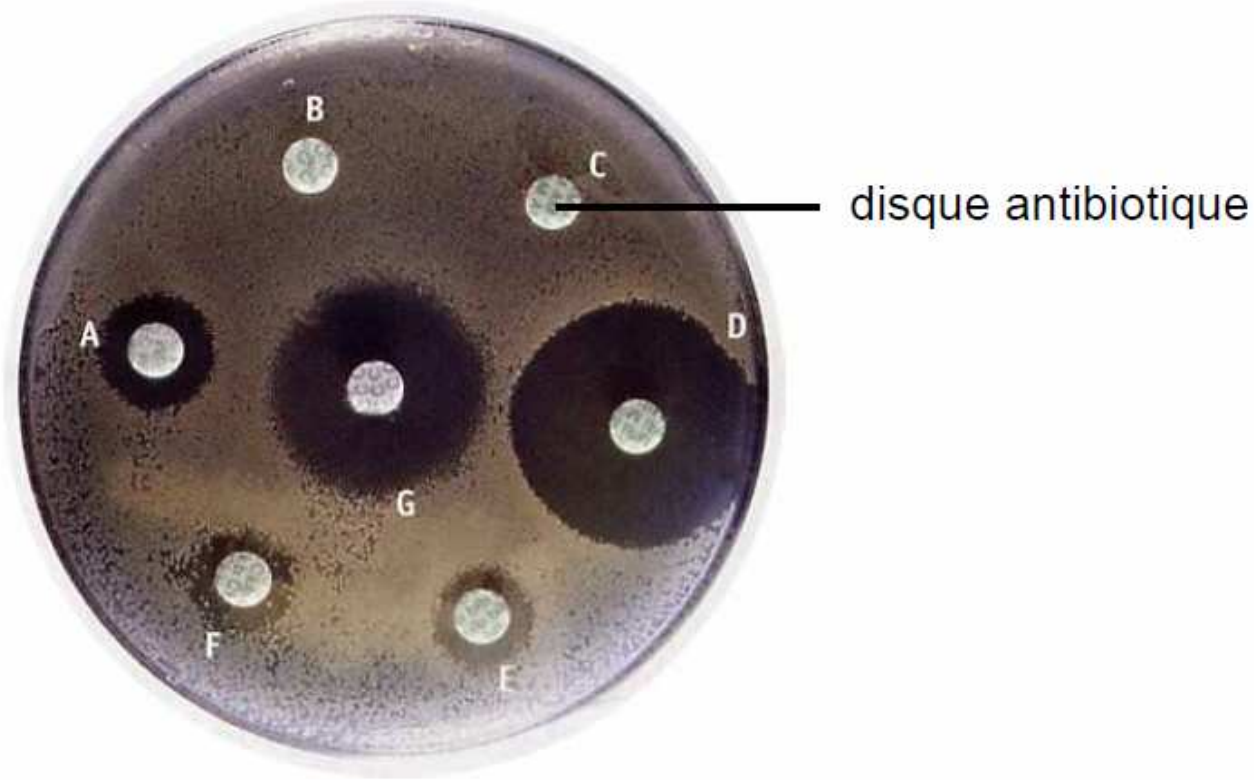
Il existe différents types d'infections urinaires dont la plus fréquente est la cystite. Il s'agit d'une inflammation de la vessie provoquée par la prolifération de bactéries de type *Escherichia coli*.

Pour donner le médicament adapté à l'infection, le médecin demande la réalisation d'un antibiogramme*. L'efficacité de 7 antibiotiques notés A, B, C, D, E, F et G est ainsi testée. On obtient l'antibiogramme photographié ci-dessous.

La bactérie Escherichia coli est le colibacille, présent en nombre dans nos intestins. S'il y est utile, on constate qu'il peut être nuisible à l'extérieur, par exemple s'il contamine puis infecte le conduit urinaire qui amène jusqu'à la vessie.

Les femmes sont plus sensibles à la cystite car leur conduit urinaire est moins long que celui de l'homme.

Document : Résultat de l'antibiogramme



1. Expliquez la présence de zones transparentes autour de certains antibiotiques.
   (NB : ces zones apparaissent uniformément noires sur la photographie)
2. Désignez l'antibiotique que pourra prescrire le médecin, justifiez votre réponse.
3. A l'aide de vos connaissances, expliquez le slogan de l'Assurance Maladie « Les antibiotiques, c'est pas automatique ».

*Antibiogramme : on met en culture des bactéries sur l'ensemble de la surface d'une gélose dans une boîte de Pétri. On dispose des disques d'antibiotiques sur la gélose et on laisse les colonies bactériennes se développer pendant deux jours.

Réponse à la question 1. :
là où se trouvent les zones transparentes aucune bactérie n'a proliféré, elles ont été empêchées de le faire par l'antibiotique (qui est un poison pour les bactéries).
Remarque : il y a bien écrit : « aucune bactérie n'a <u>proliféré</u> » car elles ont été déposées uniformément à la surface du milieu nutritif à l'intérieur de la boite de Pétri, l'antibiotique les a tuées avant qu'elle ne prolifèrent.

Réponse à la question 2. :
on observe que le cercle transparent le plus grand (avec le ,plus grand diamètre / avec la plus grande surface) est celui qui se trouve autour de l'antibiotique D, c'est lui qui empêche le mieux les bactéries de se développer car on a vu dans la question 1 que la zone transparente correspond à l'absence de prolifération bactérienne.
Là où il y a la plus grande surface transparente là est la zone où les bactéries ont été empêchées de proliférer ; la plus grande surface transparente est autour de l'antibiotique D, c'est donc lui le plus efficace.

Remarque : l'antibiotique G a une efficacité moindre, l'antibiotique A un peu d'efficacité, il y a très peu d'efficacité des antibiotiques F et E ; les antibiotiques A et B n'ont aucune efficacité.

Réponse à la question 3. :
Comme le montre le document[1] les antibiotiques A ou B administrés sans faire d'antibiogramme au préalable ne permettront pas de soigner, on ne peut donc pas administrer automatiquement ces antibiotiques qui n'ont pas d'efficacité dans ce cas.

[1] Avant d'utiliser mes connaissances j'utilise toujours le document pour argumenter et répondre.

Par ailleurs on sait que les antibiotiques n'ont pas d'efficacité contre des microbes tels que les virus[1]. Il est inutile d'en prescrire automatiquement pour lutter contre une maladie virale.

Donc, avant de le prescrire automatiquement il convient de vérifier si la maladie nécessite un antibiotique pour la soigner, et ensuite si l'antibiotique à prescrire est efficace avant de le mettre dans l'ordonnance[2].

Le slogan de l'assurance maladie est exact [3] :

Mise au point sur l'utilisation des antibiotiques : jusqu'à l'instant où j'entends le témoignage du Professeur Raoult ce 24 juin 2020 devant la commission d'enquête de l'Assemblée nationale, mes connaissances me faisaient enseigner que les antibiotiques n'étaient efficaces que contre certaines bactéries.
J'ai appris grâce à ce Professeur que certains antibiotiques peuvent aussi être utilisés contre des virus.
Je vous demande donc de compléter ce que je vous ai appris : les antibiotiques ont d'abord été efficaces et utilisés contre certaines bactéries ; certains antibiotiques sont aussi efficaces contre certains virus (également contre une autre maladie non microbienne dont je n'ai pas retenu le nom).

[1] Ensuite j'utilise mes connaissances.
[2] On montre ici qu'on a compris que les antibiotiques c'est pas automatique.
[3] On n'oublie pas que l'énoncé pose une question, et on y répond après l'argumentation, puis on conclut pour dire si le slogan correspond à une réalité (ou pas)(dans ce cas il y correspond).