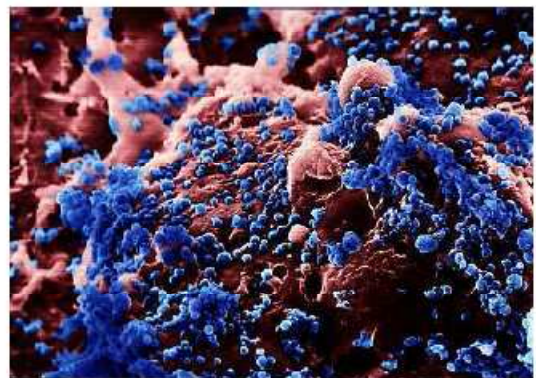
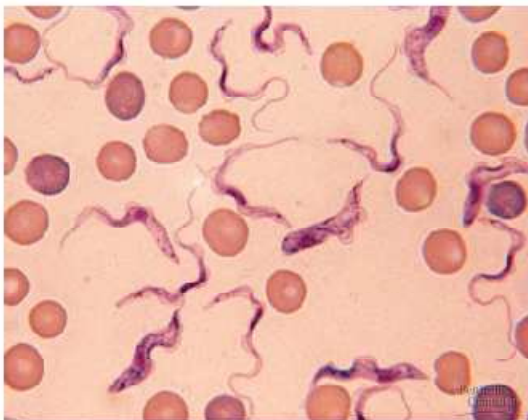
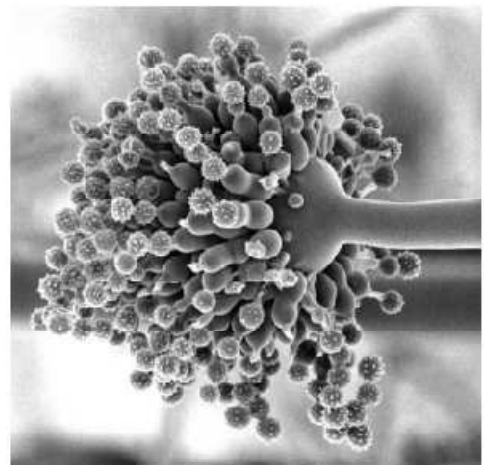


Risque infectieux et protection de l'organisme :
l'immunité humaine

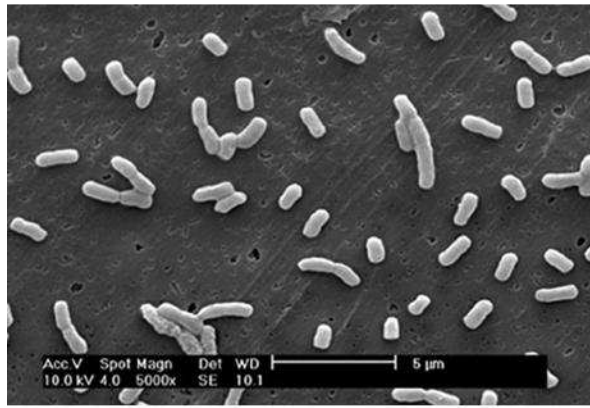
Système immunitaire = ensemble des cellules et des organes qui assurent la protection de l'organisme contre les microbes.

Microbe = micro-organisme

I- Les microbes de l'environnement

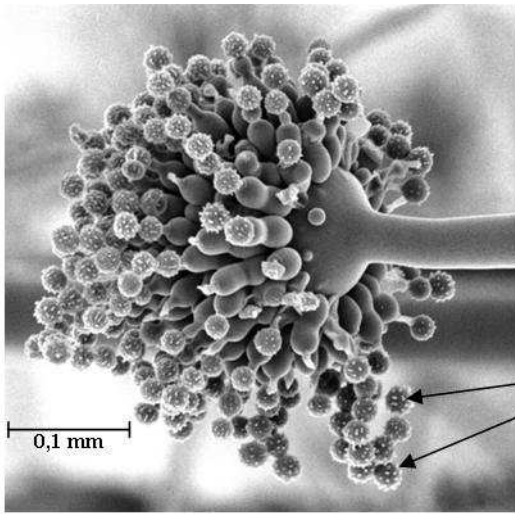


Exemple des 4 groupes de microbes



Bactéries

0,005 mm

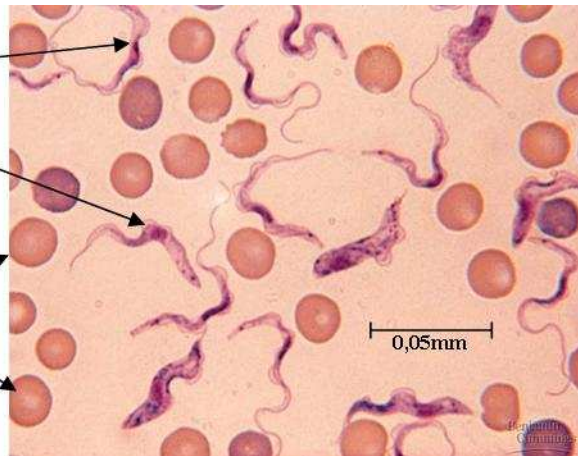


Spores = cellules reproductrices

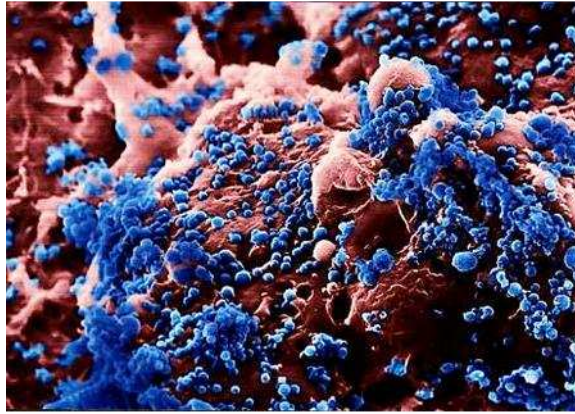
Champignon

Protozoaires

Globules rouges du sang



Protozoaire de la maladie du sommeil



Virus (petites « billes ») du SIDA
sortant d'un globule blanc

0,0001 mm

→ Il existe plusieurs types de microbes différents :

- bactéries
- champignons
- protozoaires
- virus

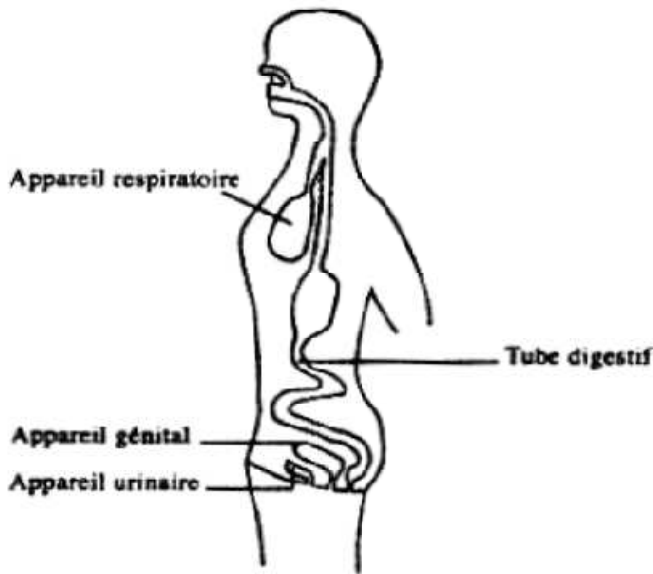
Certains peuvent être dangereux pour l'humain, ils sont appelés microbes pathogènes. Certains sont inoffensifs, et même parfois utiles (fromage, yaourt, vin, bière, pain)

II- Ce qui empêche les microbes de nous contaminer

Problème : Malgré tous les microbes présents dans l'air, ils ne pénètrent pas dans le corps. Pourquoi ?

- Les barrières naturelles

ENVIRONNEMENT :
présence de micro-organismes



→ Voie d'entrée possible des micro-organismes

Les microbes sont présents en permanence dans tous les milieux de notre environnement et cependant nous ne sommes pas souvent contaminés.

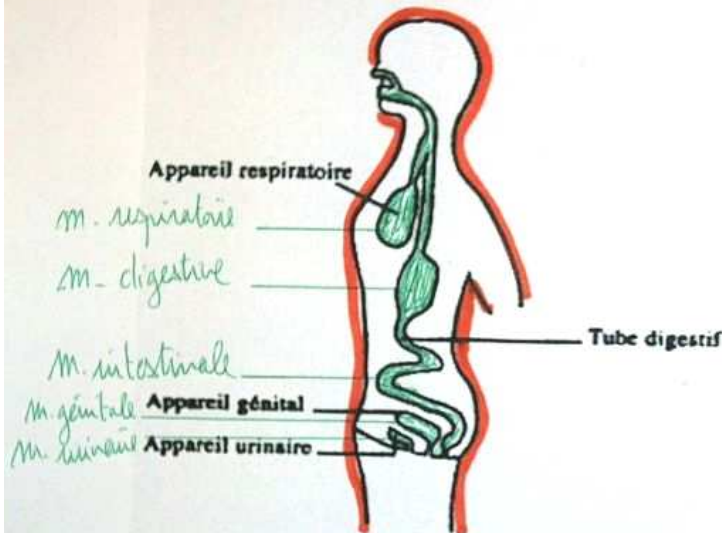
1/ L'extérieur du corps est recouvert par la peau et les surfaces internes sont recouvertes par les muqueuses. Repasser sur le schéma en rouge la peau et en vert les muqueuses.

2/ Noter en vert sur le schéma le nom des différentes muqueuses (muqueuse digestive, muqueuse intestinale, muqueuse génitale, muqueuse respiratoire, muqueuse urinaire).

3/ Peau et muqueuse délimitent le milieu intérieur de l'organisme. Colorier en jaune le milieu intérieur.

4/ Sur le schéma, indiquer par des flèches au crayon de bois les différentes voies d'entrées des micro-organismes dans le corps humain.

ENVIRONNEMENT :
présence de micro-organismes



→ Voie d'entrée possible des micro-organismes

Les microbes sont présents en permanence dans tous les milieux de notre environnement et cependant nous ne sommes pas souvent contaminés.

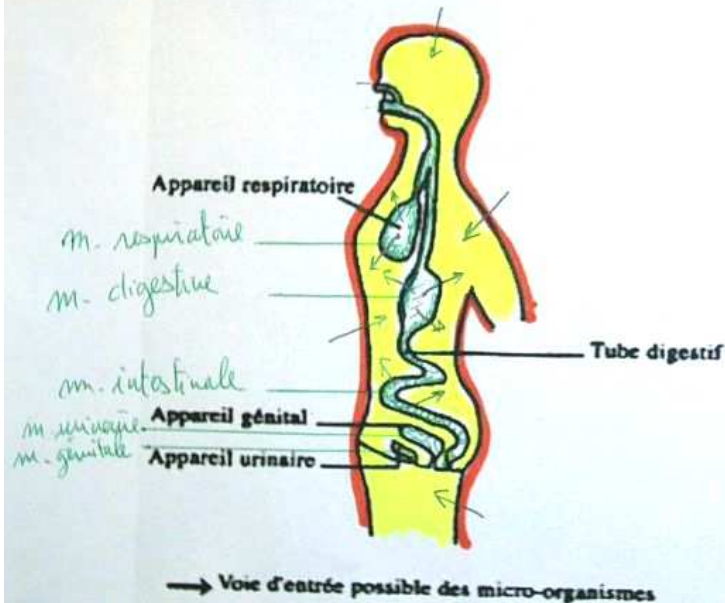
1/ L'extérieur du corps est recouvert par la peau et les surfaces internes sont recouvertes par les muqueuses. Repasser sur le schéma en rouge la peau et en vert les muqueuses.

2/ Noter en vert sur le schéma le nom des différentes muqueuses (muqueuse digestive, muqueuse intestinale, muqueuse génitale, muqueuse respiratoire, muqueuse urinaire).

3/ Peau et muqueuse délimitent le milieu intérieur de l'organisme. Colorier en jaune le milieu intérieur.

Q4 : Sur le schéma, indiquer par des flèches au crayon de bois les différentes voies d'entrées des micro-organismes dans le corps humain.

ENVIRONNEMENT :
présence de micro-organismes



Les microbes sont présents en permanence dans tous les milieux de notre environnement et cependant nous ne sommes pas souvent contaminés.

1/ L'extérieur du corps est recouvert par la peau et les surfaces internes sont recouvertes par les muqueuses. Repasser sur le schéma en rouge la peau et en vert les muqueuses.

2/ Noter en vert sur le schéma le nom des différentes muqueuses (muqueuse digestive, muqueuse intestinale, muqueuse génitale, muqueuse respiratoire, muqueuse urinaire).

3/ Peau et muqueuse délimitent le milieu intérieur de l'organisme. Colorier en jaune le milieu intérieur.

4/ Sur le schéma, indiquer par des flèches au crayon de bois les différentes voies d'entrées des micro-organismes dans le corps humain.

Bilan : Les microbes ne peuvent, en principe, pas pénétrer à l'intérieur du corps car la peau et les muqueuses ne les laissent pas passer.

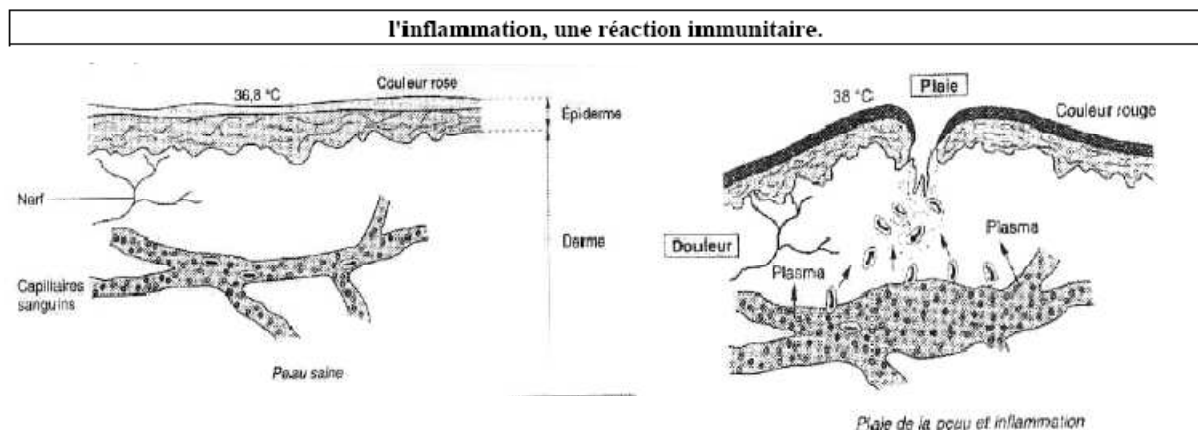
Pb des organes particuliers :

- les yeux →
- la bouche →
- les oreilles →
- le nez →

- les yeux → les larmes contiennent un antibiotique naturel
- la bouche → la salive est renouvelée (avalée) et contient des substances digestives
- les oreilles → il y a des poils et du cérumen qui filtrent l'entrée de l'oreille
- le nez → il y a les poils et le mucus qui filtrent l'entrée du nez

III- La contamination

C'est quand des microbes parviennent à rentrer à l'intérieur du corps.



1/ En comparant les deux schémas, dégager les principales caractéristiques de l'inflammation. *Raisonner*

.....

.....

.....

2/ Expliquer la rougeur et le gonflement que l'on observe au niveau de la blessure. *Raisonner*

.....

.....

.....

Quand des microbes pénètrent (= contamination), il y a une réaction d'inflammation. Elle a pour but de favoriser la lutte contre les microbes.

Si les microbes se multiplient, on parle alors d'infection.

IV- Le système immunitaire

Problème : Comment réagit l'organisme en cas d'infection ?



LES ACTEURS DE LA DEFENSE IMMUNITAIRE		
----------------------------------------------	--	--

Dans certains cas de fièvre inexpliquée, le médecin peut prescrire une prise de sang pour connaître la cause de l'infection. Voici les résultats obtenus lors d'une infection bactérienne

	Individu sain	Individu malade
Globules rouges (= hématies)	5,21 millions / mm ³	4,58 millions / mm ³
Globules blancs (= leucocytes)	7500 / mm ³	17500 / mm ³

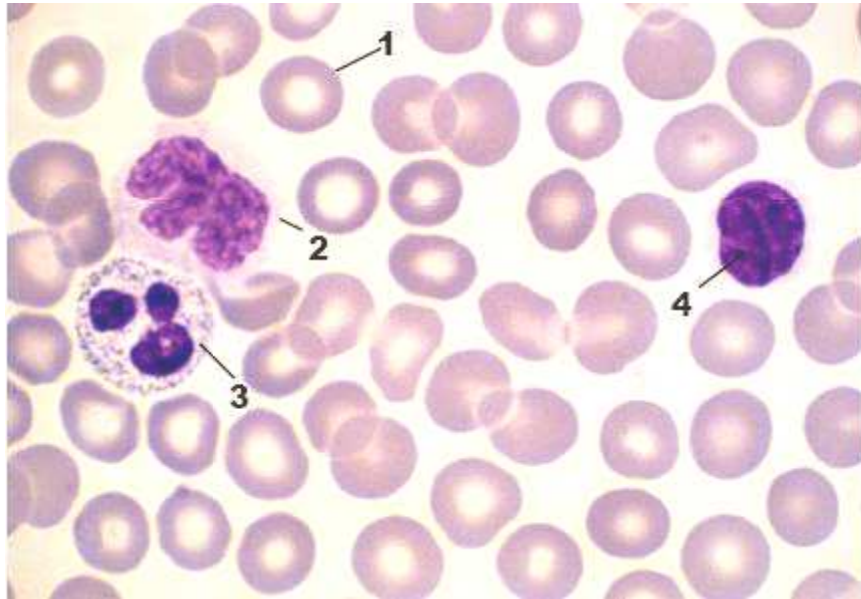
1/ comparer les analyses d'un individu sain et d'un individu malade. *S'Informer*

.....
.....
.....
.....
.....

2/ D'après ces résultats, indiquer quelles sont les cellules sanguines qui participent à la défense contre l'infection. *S'Informer*

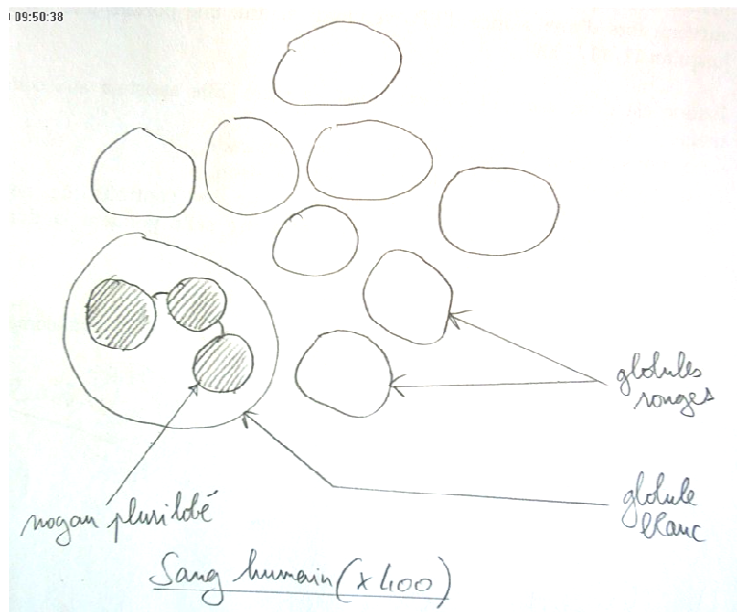
.....
.....
.....

- les cellules du sang : observation de sang humain au microscope

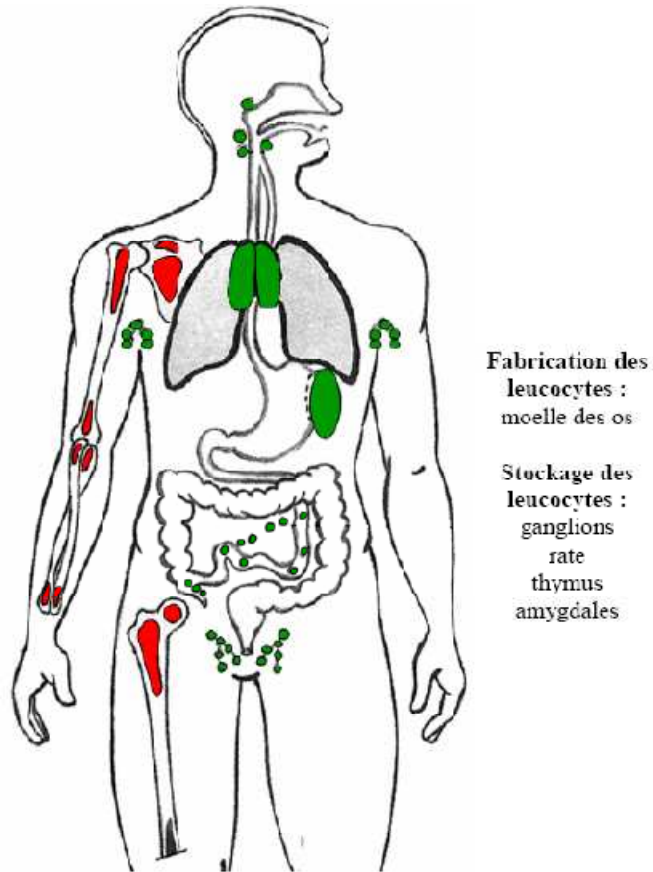


1 : globule rouge (= une hématie) ($\pm 5\,000\,000 / \text{mm}^3$)
 2 + 3 + 4 = globules blancs (= un leucocyte) ($\pm 7500 / \text{mm}^3$)

2 : globule blanc → phagocyte
 3 : globule blanc → polynucléaire
 4 : globule blanc → lymphocyte



- les organes du système immunitaire

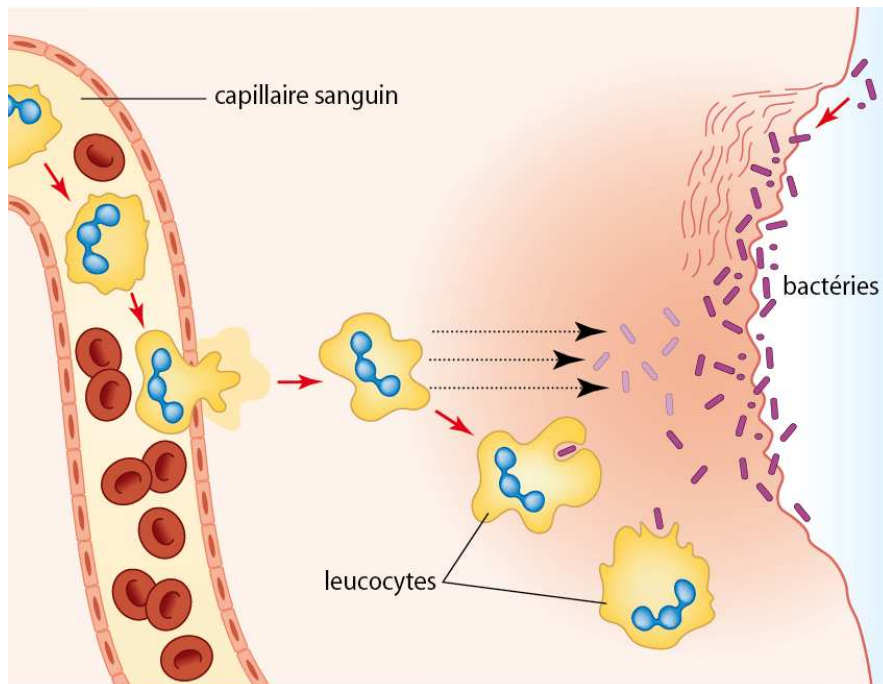


Les organes du système immunitaire

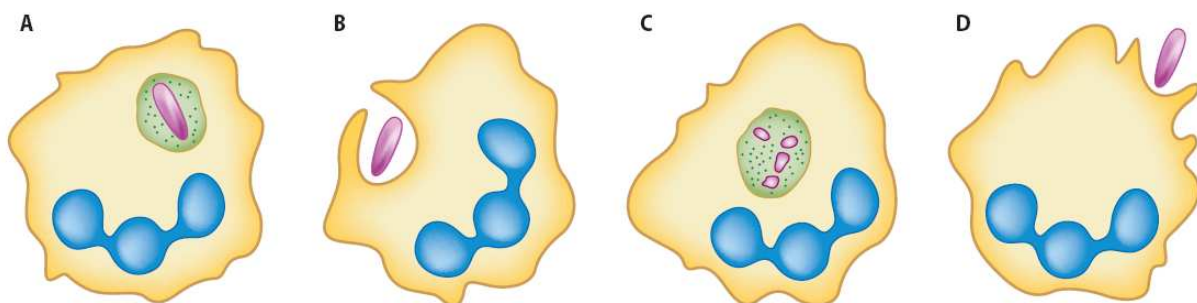
V- Les réactions **rapides** de l'organisme à une contamination

1- inflammation

2- migration de certains globules blancs (les phagocytes)
vers la zone contaminée :



3- phagocytose :



Ordre correct :

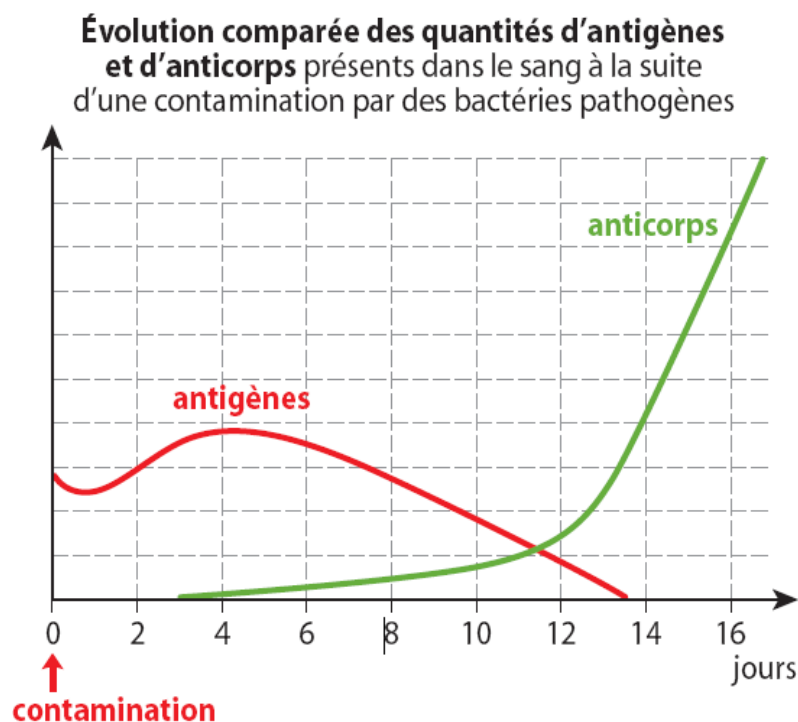
Ordre correct : D – B – A – C

Bilan : Rapidement après une contamination, l'organisme réagit pour essayer de détruire le microbe. Des globules blancs spéciaux, les phagocytes, vont se déplacer vers la zone d'inflammation et vont absorber puis détruire les intrus. C'est la phagocytose.

VI- Les réactions lentes à une contamination

En même temps que l'inflammation, commence une réaction de défense autre que la phagocytose. Cette réaction est plus lente à se mettre en place mais également plus efficace...









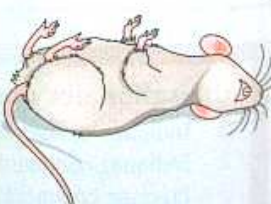
- Les anticorps



→ ce graphique montre que l'intervention des anticorps provoque la disparition progressive des antigènes.

Antigène = tout ce qui peut provoquer une réaction immunitaire. Exemples : micro-organisme, toxine, pollen

- Des informations sur les anticorps → question 2 p167 (doc 1 p166)

DÉBUT DE L'EXPÉRIENCE	QUELQUES HEURES PLUS TARD	RÉSULTAT
 LOT A	Injection de toxine tétanique 	Mort des animaux du tétanos 
Injection d'anticorps d'un animal atteint du tétanos  LOT B	Injection de toxine tétanique 	Survie des animaux 
Injection d'anticorps d'un animal atteint du tétanos  LOT C	Injection de toxine diphtérique (molécule responsable de la diphtérie) 	Mort des animaux de la diphtérie 

▲ b. Des expériences sur des souris, pour comprendre les propriétés des anticorps.

La diphtérie est une maladie qui touche 20 000 à 30 000 enfants en France, en 1890. Elle rend la respiration difficile, provoque des vomissements. La mortalité due à cette maladie est très élevée.

En 1884, la bactérie responsable est découverte. Sa dangerosité est comprise par Émile Roux et Alexandre Yersin qui montrent qu'elle agit par une substance toxique (toxine).

Ayant appris la découverte de la toxine, Behring entreprend, en 1890, de trouver une substance capable de la neutraliser *in vivo** tout en laissant les défenses immunitaires se développer. En utilisant cette substance toxique, il observe que quelques animaux réchappent à la diphtérie et deviennent résistants aussi bien aux bactéries qu'à la toxine. Il a l'idée d'analyser le sérum (sang dépourvu de ses cellules) de ces animaux : celui-ci contient une substance qui neutralise remarquablement la toxine. Un cobaye, recevant une dose mortelle de toxine puis le sérum des animaux résistants à la diphtérie, devient à son tour complètement résistant, au moins pour une courte période. Behring a découvert les anticorps!

* *in vivo* : à l'intérieur d'un organisme vivant.

D'après *Histoire de l'immunologie*,
Pr. Jean-Claude Bensa,
Faculté de médecine, Grenoble.

▲ a. De la diphtérie à l'idée d'anticorps.

Correction :

Question 1 p167 : le sérum contient une substance qui neutralise la toxine.













Question 2 :

Lot A : Conclusion : les toxines injectées sont mortelles

Lot B : Conclusion : les anticorps sont une arme efficace contre les toxines

Lot C : Conclusion : Les anticorps ne sont efficaces que s'ils correspondent à la maladie. Ils sont ciblés.

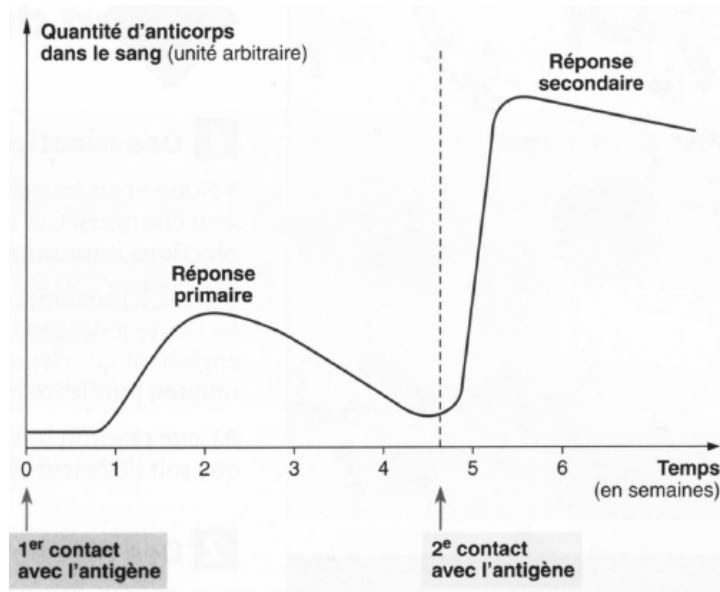
Bilan : les anticorps assurent une protection efficace contre un antigène mais de façon spécifique (= l'anticorps ne protège que contre UN type d'antigène).

Micro-organismes porteurs d'antigènes différents	Méningocoque	Bacille du choléra	Staphylocoque
Anticorps	    anticorps contre le méningocoque	    anticorps contre le bacille du choléra	    anticorps contre le staphylocoque

Dans le sang circulent des globules blancs particuliers : les lymphocytes B (= LB). Ces LB portent à leur surface des anticorps (= molécules en forme de « fourche ») spécifiques d'un seul antigène. Lorsqu'un de ces LB rencontre l'antigène spécifique auquel ses anticorps peuvent s'attacher, alors ce LB va se mettre à produire les anticorps en grande quantité.

Les anticorps sont libérés dans le sang et peuvent se fixer sur les antigènes qui contaminent le sang. Ça immobilise les antigènes et permet aux phagocytes de venir les détruire.

Problème : Pourquoi n'attrape-t-on, en général, pas 2 fois la même maladie ?



Evolution de la quantité d'anticorps lors de deux infections consécutives par le même microbe, c'est-à-dire lors de deux contacts avec le même antigène.

➔ « lors du 2^{ème} contact avec le microbe, les anticorps spécifiques sont produits plus vite (2j au lieu de 5) et en plus grande quantité »

Certains LB qui ont déjà rencontré un antigène ont une durée de vie très longue (plusieurs années). Si le corps est à nouveau contaminé par ce même antigène, ces LB vont le rencontrer rapidement et produire immédiatement les bons anticorps en grande quantité.

VII- Augmenter médicalement l'efficacité du système immunitaire

1) lorsqu'on a le temps : à titre préventif → la vaccination

Principe : « On injecte des microbes inoffensifs pour que le système immunitaire puisse s'en rappeler ».

Bilan : La vaccination, c'est l'injection dans le corps d'antigènes sans pouvoir pathogène. Cela fait que le corps trouve les LB à longue vie spécialisés.

Cette protection dure plusieurs années.

2) lorsqu'on n'a pas le temps : à titre curatif

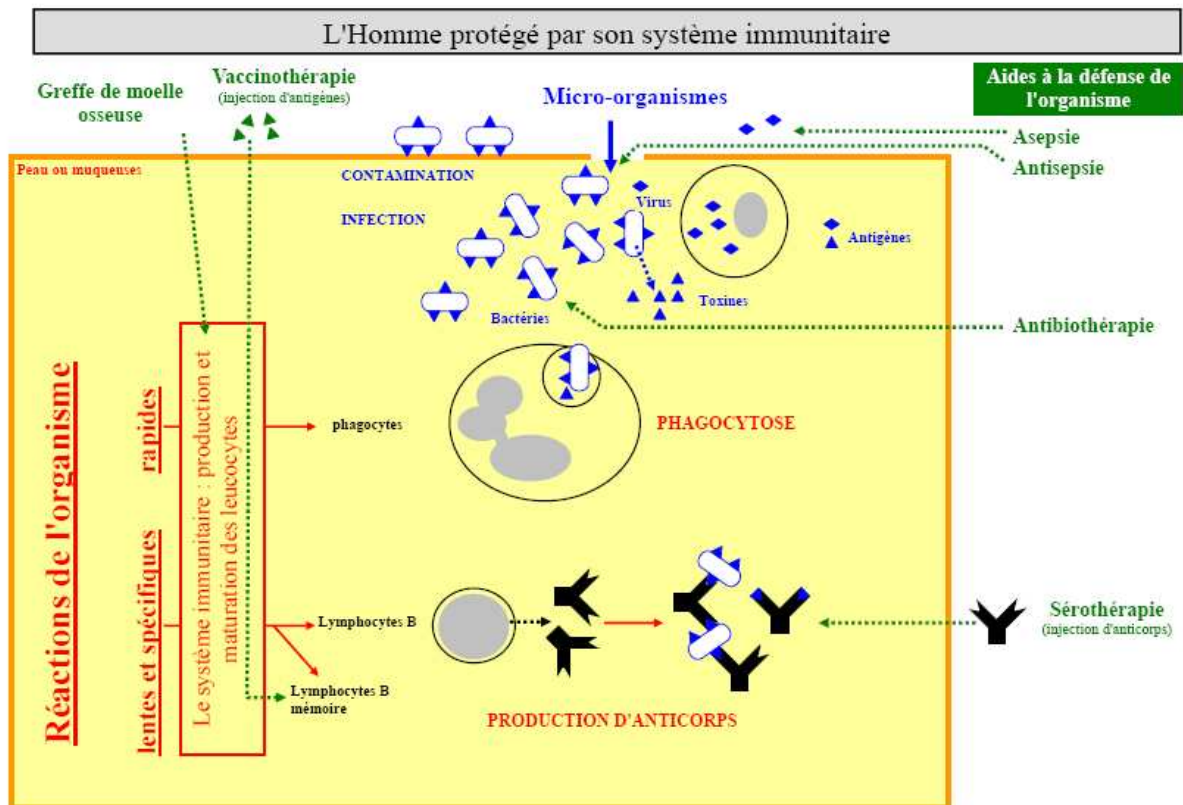
Exemple : une morsure de serpent très venimeux.

Principe : injecter les bons anticorps immédiatement.

Bilan : l'apport d'anticorps spécifiques est une solution rapide et efficace pour obtenir une immunité immédiate. Cette méthode s'appelle la sérothérapie.

Cette protection ne dure que quelques semaines.

VIII- Conclusions du chapitre



Antisepsie = désinfection de la plaie pour éviter la contamination.

Asepsie = absence de microbe (ex : chambre stérile)

Antibiotique = substance chimique d'origine naturelle, toxique pour les bactéries.

Remarque : le SIDA, une maladie qui détruit le système immunitaire

Exercices utiles pour réviser :

4 p174

6 p175

7 p175

9 p176

11 p177

4 p174

a)

b) phagocyte

6 p175

a) B - D - C - A

b) le phagocyte sert à se débarrasser des microbes : il les absorbe et les détruit.

7 p175

- si anti-VCA = 128 → infection en cours et ancienne

- si anti-EBNA = 31 → infection ancienne

Conclusion : l'infection est ancienne, la personne doit être en cours de guérison ou guérie

9 p176

a) Chez Alison la quantité d'anticorps a augmenté fortement dès la 1ère injection.

Chez Quentin, la 1^{ère} injection n'a provoqué qu'une augmentation faible de la quantité d'anticorps alors que la 2^{ème} a provoqué une forte augmentation, comme Alison.

b) Alison avait sûrement déjà rencontré l'antigène et donc son organisme avait déjà des LB mémoire spécifiques de cet antigène !

11 p177 a) non, car ça risque de graves accidents
b)

Donneur Receveur	A	B	AB	O
A	Oui	Non	Non	Oui
B	Non	Oui	Non	Oui
AB	Oui	Oui	Oui	Oui
O	Non	Non	Non	Oui

c) Donneur universel = O car il n'a pas d'antigène, il ne provoquera donc pas de réaction de rejet.

d) Receveur universel = AB car il a les antigènes A et B donc est habitué à ces antigènes là.

Remarque : le SIDA, une maladie qui détruit le système immunitaire

- SIDA = virus → parasite cellulaire obligatoire
- Détruit les leucocytes
- Mort par maladies opportunistes
- Transmission par voie sanguine et surtout sexuelle
- Prévention : utilisation du préservatif
- Traitement actuel : prolonge l'apparition de l'immuno-déficience mais ne débarrasse pas du virus