



THEME 3



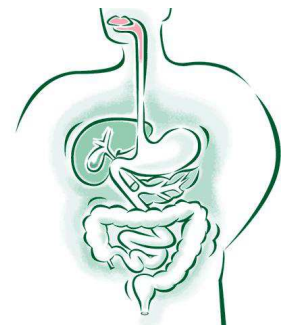
LE CORPS HUMAIN



ET



LA SANTE



Compétences attendues en fin de cycle :

Expliquer quelques processus biologiques impliqués dans le fonctionnement de l'organisme humain, jusqu'au niveau moléculaire :

- activités musculaire,
- nerveuse et cardio-vasculaire,
- activité cérébrale,
- alimentation et digestion,
- relations avec le monde microbien,
- reproduction et sexualité.

» Relier la connaissance de ces processus biologiques aux enjeux liés aux comportements responsables individuels et collectifs en matière de santé.

EVALUATION DIAGNOSTIQUE : CE QUE J'AI APPRIS EN QUATRIEME

1. Quels types de micro-organismes connais-tu?
2. Comment qualifie-t-on les micro-organismes qui sont nocifs pour notre santé?
3. Comment s'appelle l'entrée des micro-organismes dans notre corps?
4. Quelles barrières naturelles sont alors franchies?
5. Comment s'appelle l'étape suivante où les micro-organismes se multiplient dans le corps?
6. Comment éviter et lutter contre 3 et 5 ?
7. Tous les micro-organismes sont ils tous nocifs pour la santé ?
8. Comment s'appelle l'ensemble des micro-organismes qui vivent dans notre corps (voies digestives, respiratoires, génitales, sur la peau)?

T3 Chapitre 1 LA LUTTE CONTRE LES MICRO-ORGANISMES PATHOGENES

EVALUATION DIAGNOSTIQUE

Question scientifique : quels sont les signes d'une infection ?

I. Le système immunitaire assure la défense de l'organisme

VISIONNER LA CAPSULE RAPPEL ET LA CAPSULE 1

L'organisme réagit contre les micro-organismes pathogènes grâce au système IMMUNITAIRE. Celui-ci comprend des organes comme les GANGLIONS LYMPHATIQUES et les LEUCOCYTES (= globules blancs)

Question scientifique : que se passe-t-il quand le système immunitaire détecte un micro-organisme pathogène ?

II. Une réaction immunitaire innée : LA PHAGOCYTOSE

VISIONNER LA CAPSULE 2

Après contamination par un micro-organisme une réponse immunitaire rapide et innée se met en place : c'est la RÉACTION INFLAMMATOIRE. Elle entraîne des symptômes comme : rougeur, chaleur, douleur, gonflement.

Des PHAGOCYTES (catégories de leucocytes) sont attirés par le tissu infecté et vont éliminer les micro-organismes pathogènes en les digérant par PHAGOCYTOSE.

Question scientifique : que se passe-t-il quand la réaction inflammatoire est inefficace ?

III. La réponse immunitaire adaptative face aux infections

A. Le rôle des anticorps

VISIONNER LA CAPSULE 3

Les LYMPHOCYTES B sont à l'origine de la fabrication des anticorps. Un anticorps est SPECIFIQUE d'un ANTIGÈNE qui est un élément présent à la surface des micro-organismes. Les anticorps neutralisent ainsi les micro-organismes ou les toxines circulant dans l'organisme et facilitent leur élimination par phagocytose.

B. Les autres acteurs de la réaction immunitaire adaptative

VISIONNER LA CAPSULE 4

Lorsqu'un virus a pénétré à l'intérieur des cellules, ce sont d'autres lymphocytes, les lymphocytes T qui reconnaissent et détruisent par contact les cellules infectées.

Question scientifique : Qu'est ce qu'un vaccin? Pourquoi se faire vacciner?

IV. La vaccination et son rôle : un enjeu individuel et collectif

VISIONNER LA CAPSULE 5

Lors de la réponse immunitaire adaptative, certains lymphocytes T et B sont mis en mémoire et deviennent des cellules mémoire, à longue durée de vie. Ces cellules permettent une réponse plus rapide, plus forte et plus durable lors du second contact avec le même antigène : c'est le principe de la vaccination.

Les vaccins contiennent des micro-organismes atténués ou des fragments de micro-organismes portant l'antigène mais ne déclenche pas la maladie.

La vaccination est un moyen préventif de protection contre les micro-organismes. Elle protège l'individu vacciné mais permet d'empêcher qu'une épidémie se développe.

A la fin du chapitre je sais :

- ❑ décrire la réaction immunitaire innée
- ❑ expliquer comment les phagocytes et les lymphocytes éliminent les micro-organismes.
- ❑ expliquer la spécificité de la réponse des lymphocytes à une infection par rapport à celles des phagocytes.
- ❑ ce que contiennent les vaccins et leur mode d'action.
- ❑ argumenter sur l'importance de la vaccination.
- ❑ identifier les effets bénéfiques des micro-organismes de notre corps

LEXIQUE

Leucocyte : synonyme de globule blanc. Cellule du système immunitaire présente dans le sang.

Système immunitaire : ensemble des organes et des cellules impliqués dans la défense de l'organisme.

Phagocyte : leucocyte capable de détruire et d'ingérer des cellules présentant un antigène.

Phagocytose : mécanisme de défense rapide face à l'infection.

Antigène : élément présent à la surface des micro-organismes qui peut provoquer l'activation du système immunitaire.

Lymphocyte : leucocyte particulier capable de reconnaître spécifiquement un antigène et de lutter spécifiquement contre celui-ci.

Réaction spécifique : réponse immunitaire dirigée contre un seul antigène.

Anticorps : molécule produite par les lymphocytes B et qui reconnaît et neutralise spécifiquement les antigènes d'un micro-organisme donné.

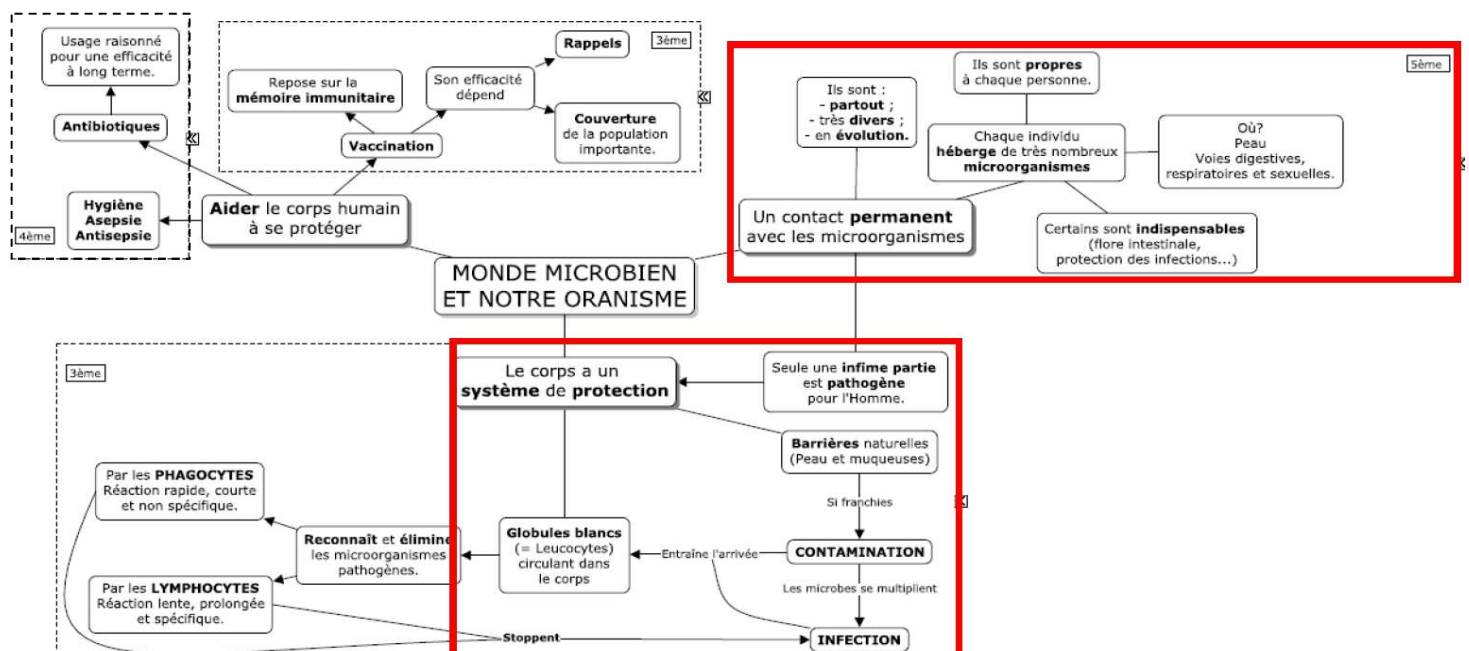
Sérum : phase liquide du sang.

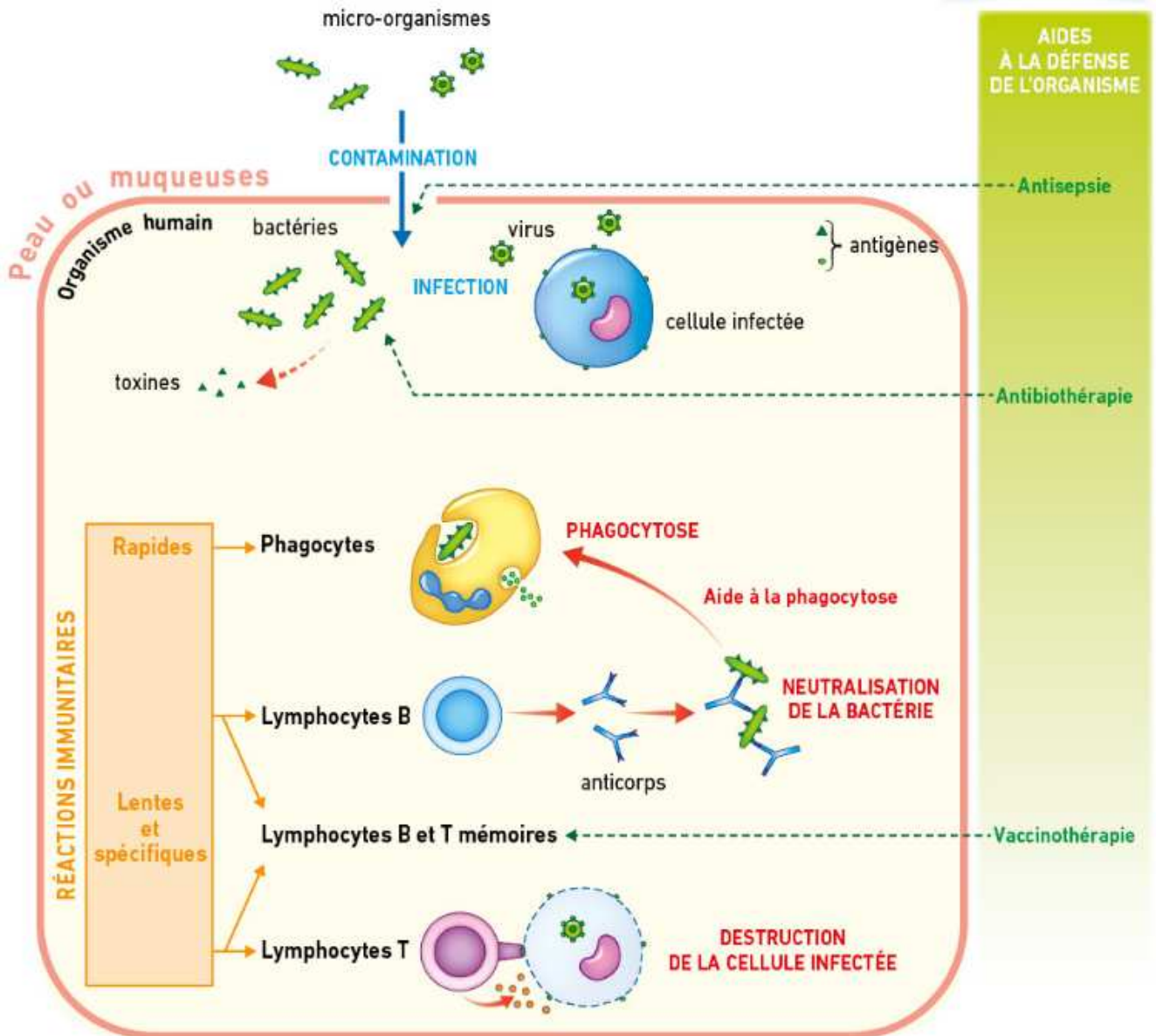
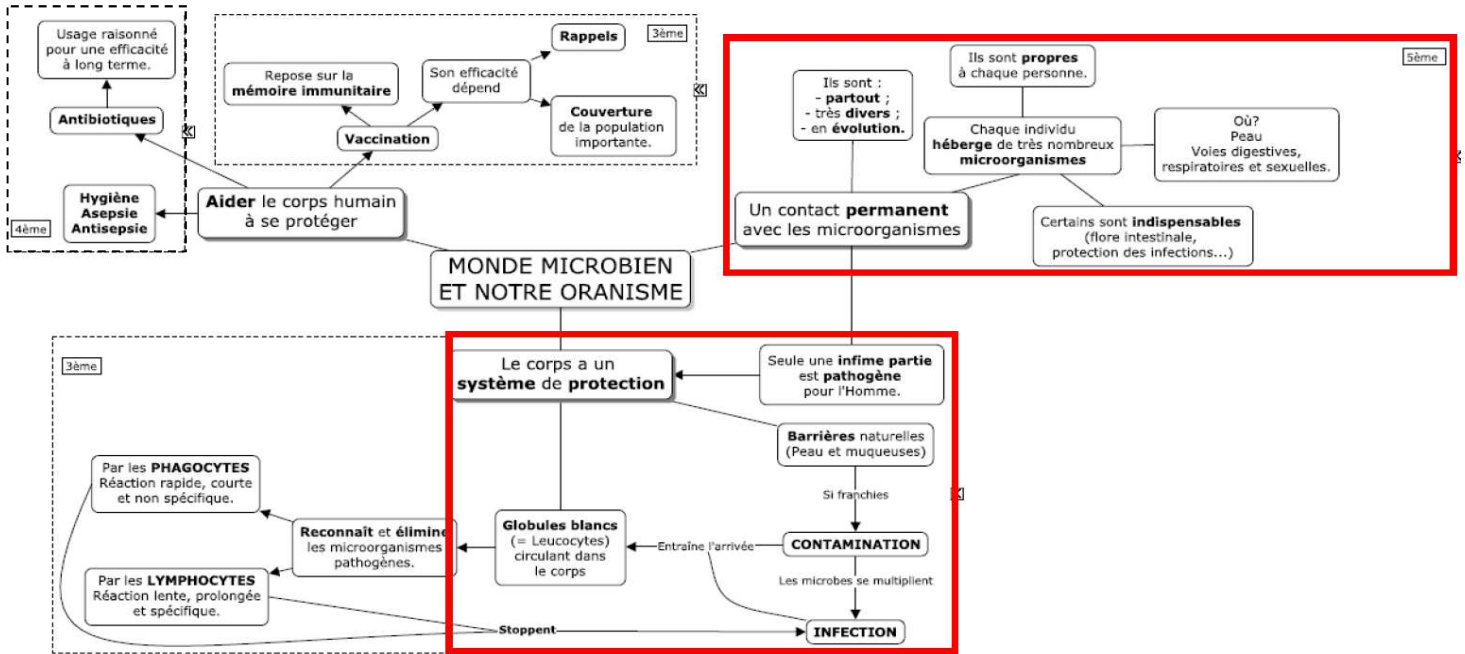
Toxine : poison produit par certains micro-organismes comme les bactéries.

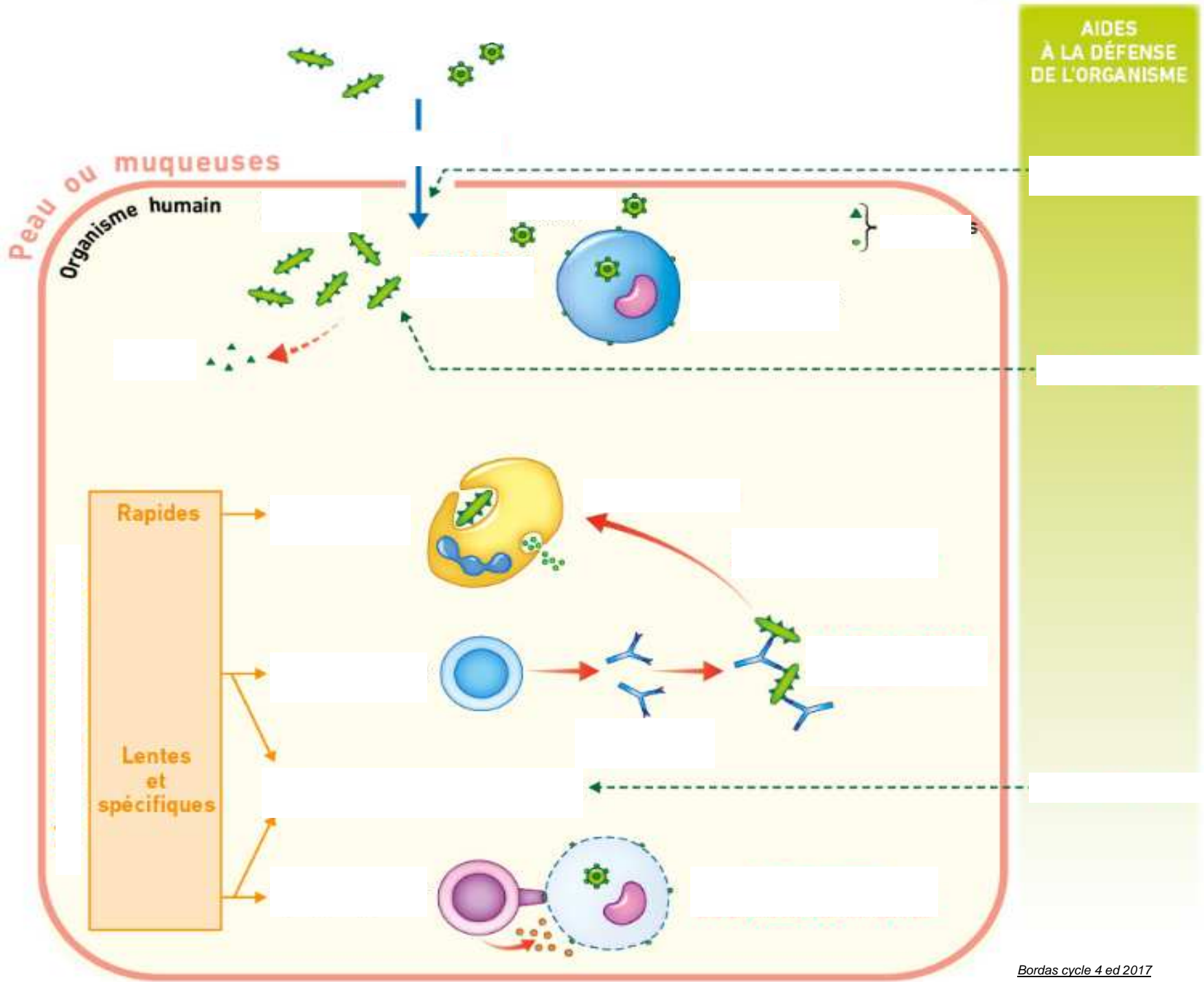
Immunisé : protégé d'une maladie après un 1er contact avec un antigène qui n'est pas l'antigène habituel de cette maladie.

Mémoire immunitaire : réponse plus rapide, plus efficace et plus durable grâce aux lymphocytes mémoire lors d'un second contact avec l'antigène

Séropositivité : présence d'anticorps spécifiques d'un antigène dans le sang.







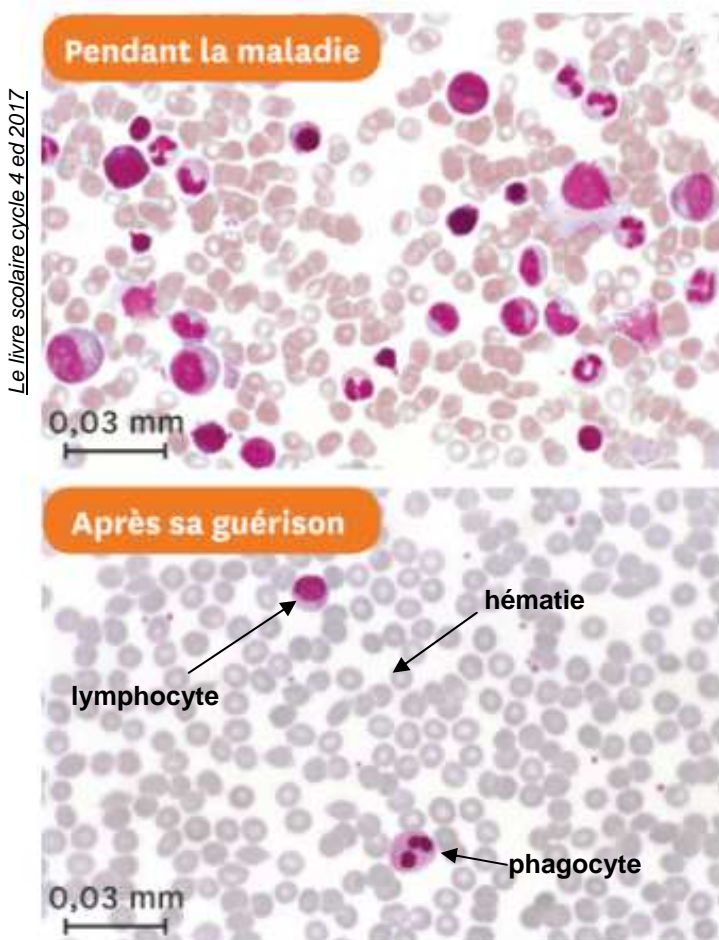
Activité 1 : les signes d'une réaction de l'organisme face aux micro-organismes pathogènes

Estelle a des symptômes grippaux (fièvre, ganglions gonflés...) et le médecin lui a prescrit des analyses de sang.

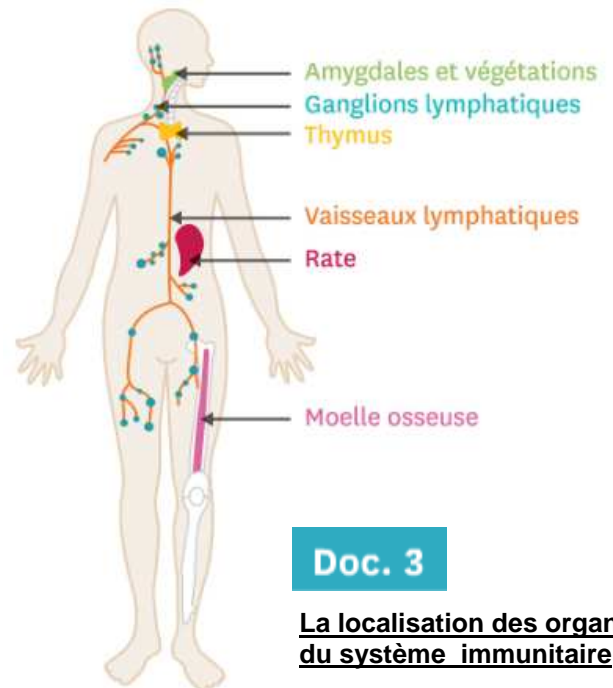
VOTRE MISSION : Réaliser un dessin d'observation des cellules du sang et identifiez quelles sont les cellules impliquées dans la défense de l'organisme. A l'aide des documents, montrer qu'Estelle est bien infectée et expliquer ses symptômes (ganglions gonflés).

Cellules sanguines	Valeurs d'Estelle	Valeurs normales
Hématies (nb/ ml de sang)	4 220 000	4 000 000 à 5 700 000
Leucocytes (nb / ml de sang) dont	17 800	4 000 à 10 000
- lymphocytes	7800	1500 à 4000
- granulocytes (phagocytes)	5100	2000 à 8000
Plaquettes (nb / ml de sang)	251 000	150 000 à 400 000

Doc. 1 Les analyses de sang d'Estelle pendant sa maladie



Le livre scolaire cycle 4 ed 2017



Le livre scolaire cycle 4 ed 2017

Doc. 3

La localisation des organes du système immunitaire

Le système immunitaire comprend plusieurs organes. La moelle osseuse produit les leucocytes qui migrent ensuite vers les autres organes : **ganglions lymphatiques**, amygdales, végétations, rate et thymus. Les leucocytes circulent entre les organes par les vaisseaux lymphatiques et les vaisseaux sanguins.

Des ganglions gonflés indiquent une infection. C'est pour cela que le médecin les recherche pendant une visite médicale.

Doc. 2 Les frottis sanguins d'Estelle pendant sa maladie puis après sa guérison

Un frottis sanguin est obtenu en étalant une goutte de sang sur une lame de verre. Il est ensuite coloré avant d'être observé au microscope. Les différences de couleur sont dues à des méthodes de coloration

Doc. 4 Les organes immunitaires et leurs rôles.



- Analyser le tableau et en déduire quelles sont les cellules responsables de la défense de l'organisme.
- Comparer les deux frottis et montrer qu'ils confirment les résultats de l'analyse de sang d'Estelle
- Analyser les docs 3 et 4 et trouver où vont aller les cellules de défense après leur production. Expliquer ainsi pourquoi les ganglions sont gonflés.



- Analyser le tableau et en déduire quelles sont les cellules responsables de la défense de l'organisme.
- Comparer les deux frottis et montrer qu'ils confirment les résultats de l'analyse de sang d'Estelle
- Analyser les docs 3 et 4 et trouver où vont aller les cellules de défense après leur production. Expliquer ainsi pourquoi les ganglions sont gonflés.



- Analyser le tableau et en déduire quelles sont les cellules responsables de la défense de l'organisme.
- Comparer les deux frottis et montrer qu'ils confirment les résultats de l'analyse de sang d'Estelle
- Analyser les docs 3 et 4 et trouver où vont aller les cellules de défense après leur production. Expliquer ainsi pourquoi les ganglions sont gonflés.



- Analyser le tableau et en déduire quelles sont les cellules responsables de la défense de l'organisme.
- Comparer les deux frottis et montrer qu'ils confirment les résultats de l'analyse de sang d'Estelle
- Analyser les docs 3 et 4 et trouver où vont aller les cellules de défense après leur production. Expliquer ainsi pourquoi les ganglions sont gonflés.



- Analyser le tableau et en déduire quelles sont les cellules responsables de la défense de l'organisme.
- Comparer les deux frottis et montrer qu'ils confirment les résultats de l'analyse de sang d'Estelle
- Analyser les docs 3 et 4 et trouver où vont aller les cellules de défense après leur production. Expliquer ainsi pourquoi les ganglions sont gonflés.



- Analyser le tableau et en déduire quelles sont les cellules responsables de la défense de l'organisme.
- Comparer les deux frottis et montrer qu'ils confirment les résultats de l'analyse de sang d'Estelle
- Analyser les docs 3 et 4 et trouver où vont aller les cellules de défense après leur production. Expliquer ainsi pourquoi les ganglions sont gonflés.



- Analyser le tableau et en déduire quelles sont les cellules responsables de la défense de l'organisme.
- Comparer les deux frottis et montrer qu'ils confirment les résultats de l'analyse de sang d'Estelle
- Analyser les docs 3 et 4 et trouver où vont aller les cellules de défense après leur production. Expliquer ainsi pourquoi les ganglions sont gonflés.

Activité 2 : La réaction inflammatoire

Jules, élève de CM1, est tombé dans la cour de récréation. Son genou saigne et est douloureux. Quelques jours plus tard la plaie a cicatrisé.

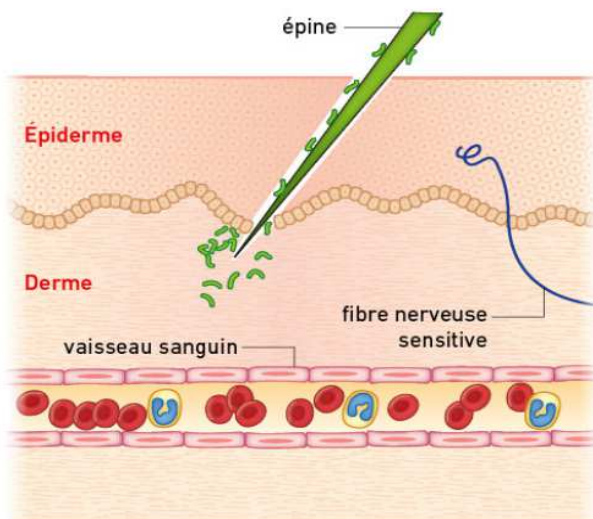
VOTRE MISSION : Expliquer quel mécanisme est rapidement mis en place par l'organisme pour réagir après une contamination. D'après vos connaissances de 4ième, expliquer quels « soins » lui ont probablement prodigué sa maîtresse à l'école et ses parents à la maison.

Une blessure peut entraîner rougeur, douleur et gonflement : il s'agit de la **réaction inflammatoire**.

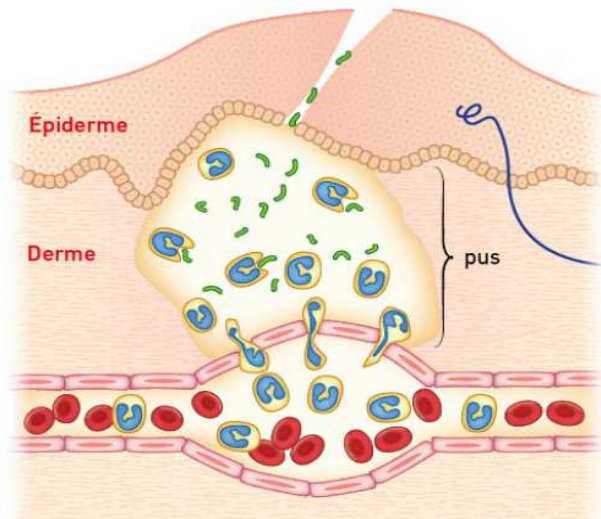


1 La réaction inflammatoire à l'échelle de l'organe.

1 Pénétration des microbes

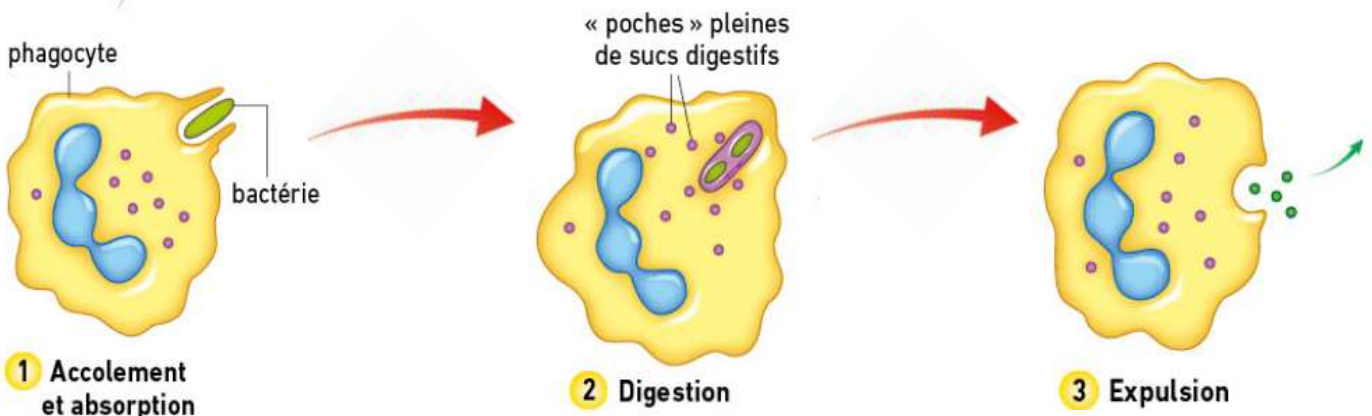


2 Début de la réaction inflammatoire



● Globules rouges ● Phagocytes ● Bactéries

3 La réaction inflammatoire : une première réponse immunitaire.



4 Le déroulement de la phagocytose.

Activité 3 : Expliquer le rôle des anticorps

CONSIGNE : A l'aide des documents suivants, expliquer l'origine des anticorps et leur mode d'action dans la défense de l'organisme.

Expérience 1

Injection de bactéries diphtériques

Une semaine

Mort de la plupart des cobayes

Expérience 2

Injection de bactéries diphtériques et du **sérum*** d'un cobaye ayant survécu

Une semaine

Survie de tous les cobayes

Expérience 3

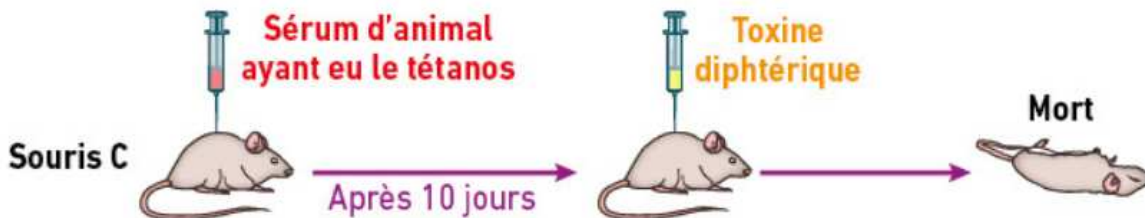
Injection de bactéries diphtériques et du sérum de hamster n'ayant jamais été infecté par cette bactérie

Une semaine

Mort de la plupart des cobayes

Doc. 1 Expériences de Emil Adolf von Behring sur la défense de l'organisme contre la bactérie diphtérique. (1890)

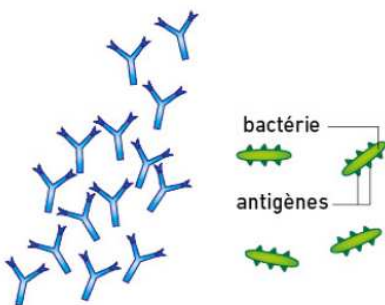
La diphtérie est la plus grande cause de mortalité infantile au XIXe siècle. Elle se caractérise par l'apparition de membranes blanchâtres dans la gorge qui peuvent entraîner la mort par asphyxie. Hatier cycle 4 ed 2017



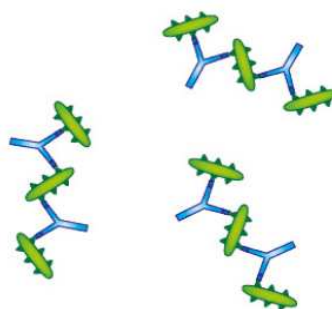
Doc. 2 La spécificité des anticorps

Bordas cycle 4 ed 2017

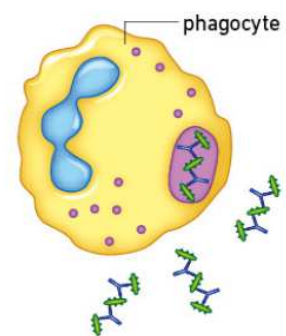
1 Production d'anticorps spécifiques par les lymphocytes B dans le milieu extracellulaire



2 Neutralisation de l'antigène reconnu



3 Phagocytose



Bordas cycle 4 ed 2017

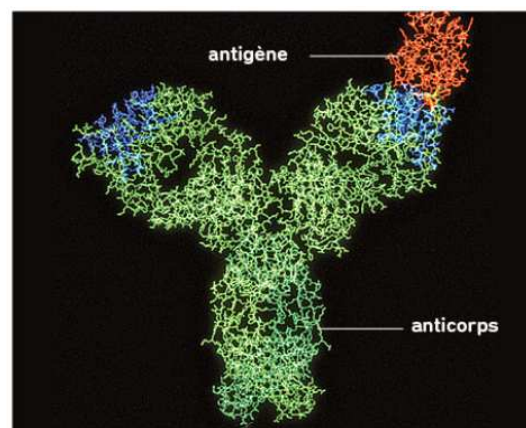
Doc. 3 Le mode d'action des anticorps.

Les anticorps sont des molécules en forme de Y qui possèdent des sites de reconnaissance de **l'antigène** contre lequel l'organisme lutte.

Cette reconnaissance permet la fixation de l'antigène sur l'anticorps. L'antigène peut être porté par un microbe ou être une toxine (molécule libérée dans le sang par un microbe).

Doc. 4 La relation anticorps-antigène.

Bordas cycle 4 ed 2017



La structure moléculaire des anticorps peut être modélisée grâce à des logiciels de visualisation.

Activité 4 : Se défendre contre une infection virale

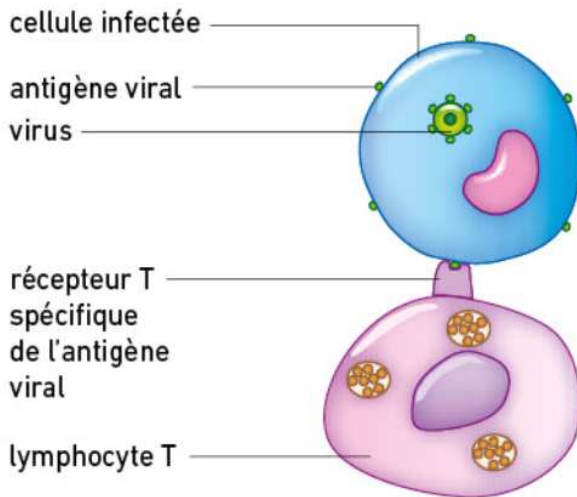
CONSIGNE : A l'aide des documents suivants, expliquer comment notre système immunitaire lutte contre une infection virale.

Des souris ont été infectées par le virus de la grippe. On a réussi à sélectionner la présence (+) ou l'absence (-) des différentes catégories de lymphocytes (lymphocytes B et **lymphocytes T**). Après l'infection, on évalue le taux de survie des souris.

	Lymphocyte T	Lymphocyte B	Taux de survie (en %)
Lot 1	+	+	100
Lot 2	+	-	50
Lot 3	-	+	0
Lot 4	-	-	0

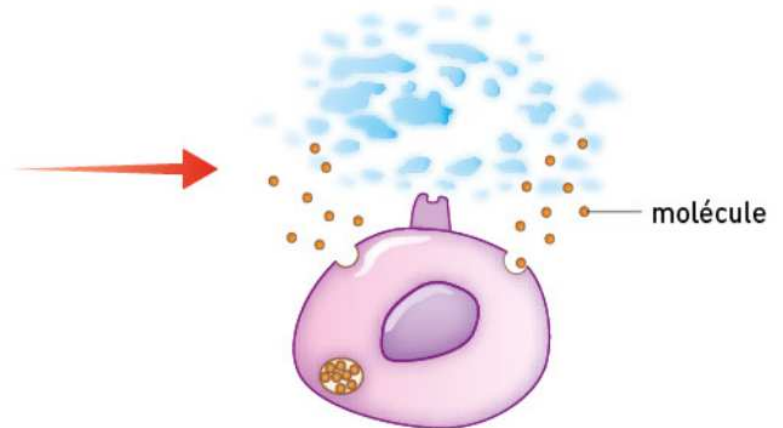
Doc. 1 La mise en évidence du rôle des lymphocytes T.

1 Reconnaissance



2 Destruction

Le lymphocyte T libère des molécules qui vont entraîner la destruction de la cellule infectée.

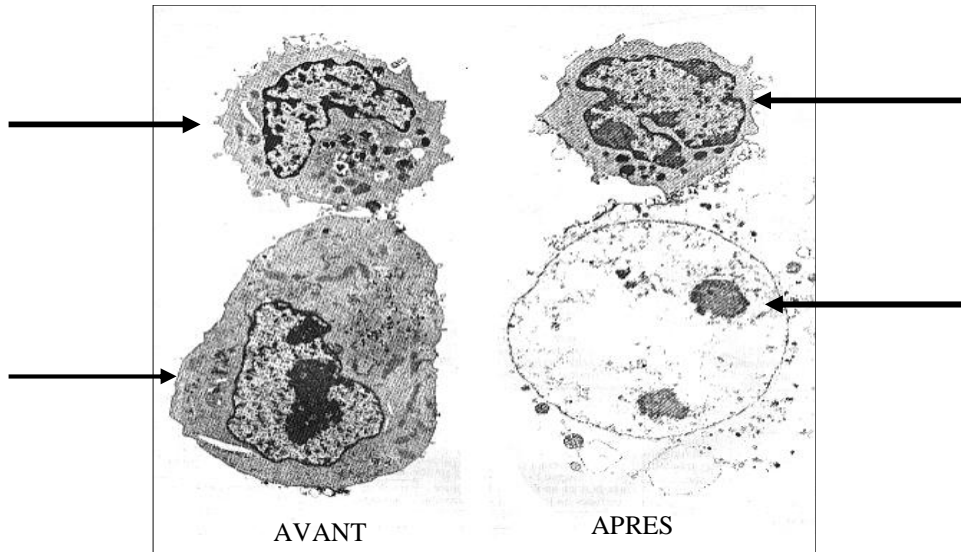


Doc. 2 Les différentes étapes de la destruction d'une cellule infectée.

Bordas cycle 4 ed 2017

Exercice : Lutter contre une infection virale

Objectifs: s'informer à partir d'une photographie, légènder une photographie.



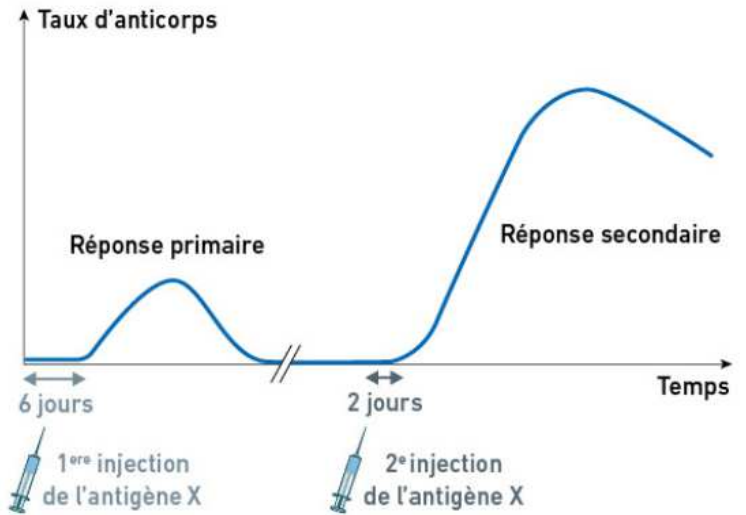
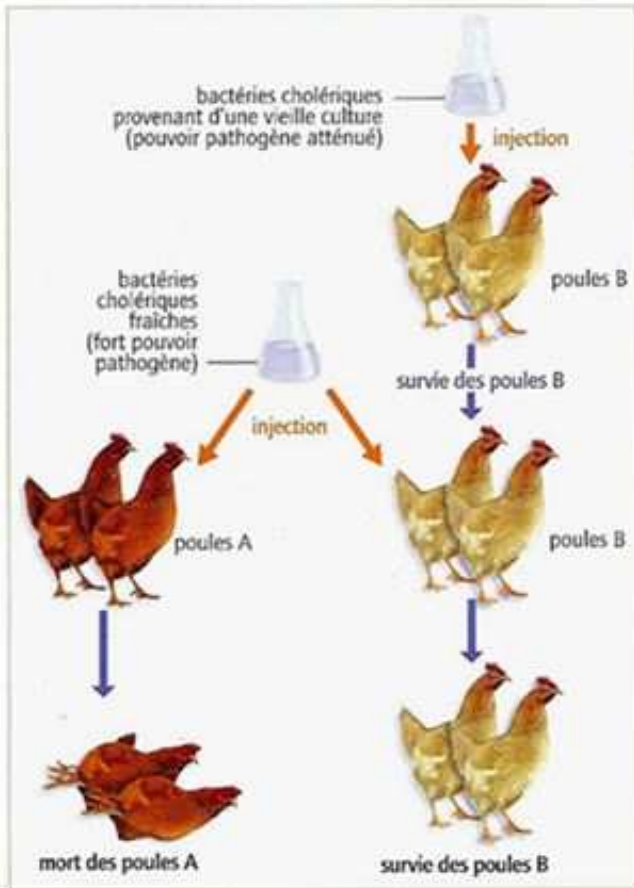
Le lymphocyte T reconnaît par contact une cellule infectée par un virus car celle-ci porte à sa surface des antigènes.

Le lymphocyte libère alors une substance chimique qui perfore la membrane de la cellule attaquée. Moins de 2 heures plus tard, la cellule est détruite et les débris sont phagocytés.

1. A l'aide du texte ci-dessus, légènder les photographies.
2. Expliquer comment les lymphocytes T éliminent les antigènes.

Activité 5 : Le principe de la vaccination

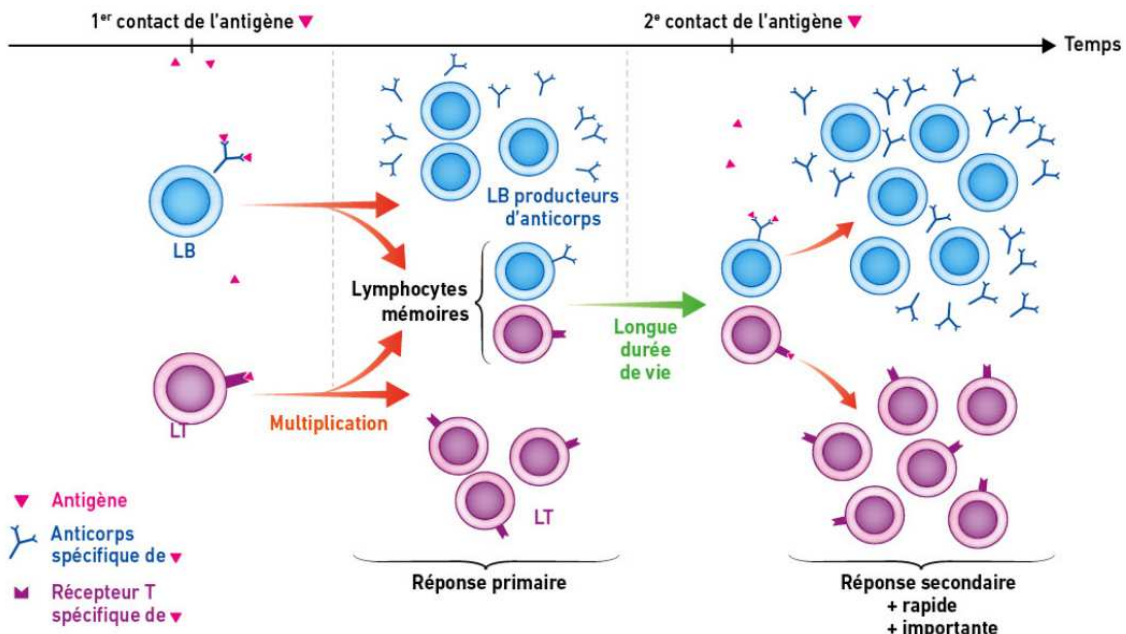
CONSIGNE : A l'aide des documents ci-dessous, vous expliquerez pourquoi les poules du lot B ont survécu et vous expliquerez le mécanisme qui rend la réponse secondaire plus efficace. Vous conclurez en donnant une définition de la vaccination.



Document 2 : La mémoire du système immunitaire

Doc.1 : La découverte de la vaccination par Pasteur en 1879

<https://sciencesdelavieetdelaterre93.files.wordpress.com/2015/02/poules-pasteur.jpg>



Document 3 : les cellules et les molécules de la réaction immunitaire

EXERCICE : La vaccination des tout-petits

A l'occasion de son entrée en crèche collective, le frère de Guillaume, élève de troisième, doit se faire vacciner contre certaines maladies infantiles. Guillaume, qui sait que l'organisme est constamment confronté à des micro-organismes présents dans son environnement se demande comment un vaccin, à l'âge d'un an, peut réussir à protéger son petit frère des micro-organismes avec lesquels il va se trouver en contact pendant de nombreuses années.

Consigne : Expliquer **comment** l'organisme peut être aidé pour améliorer durablement ses réactions immunitaires.

En 1796, le médecin anglais Edward Jenner observa que la variole (une grave maladie infectieuse virale) ne touchait pas les paysans qui, en trayant les vaches, avaient contracté la vaccine (variole bovine présentant des caractères communs avec la variole humaine mais sans conséquences graves pour l'Homme). Ces observations l'ont conduit à formuler l'hypothèse que la vaccine (maladie bénigne) pouvait protéger de la variole (maladie mortelle).

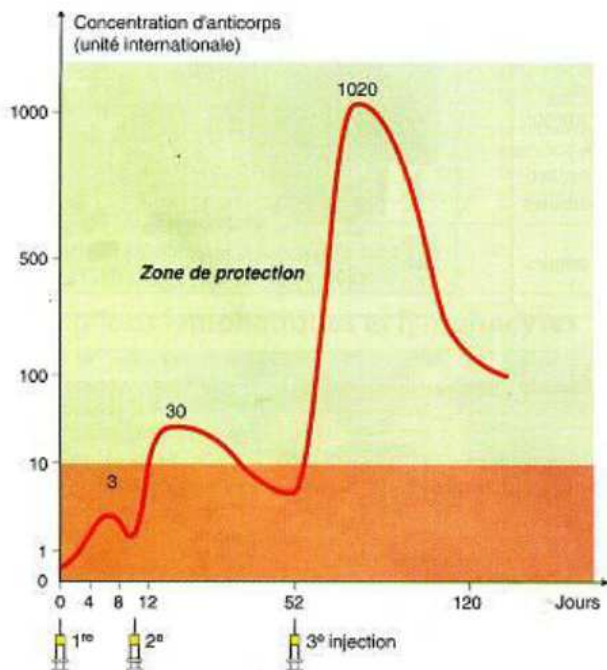
Il eut l'idée d'injecter à un enfant le pus d'une vache atteinte de vaccine, puis au bout de quelques semaines, de lui injecter du pus d'une personne atteinte de variole.

La variole ne se déclara pas : le garçon était protégé, c'est-à-dire immunisé.

D'après Belin, 3è, 2008

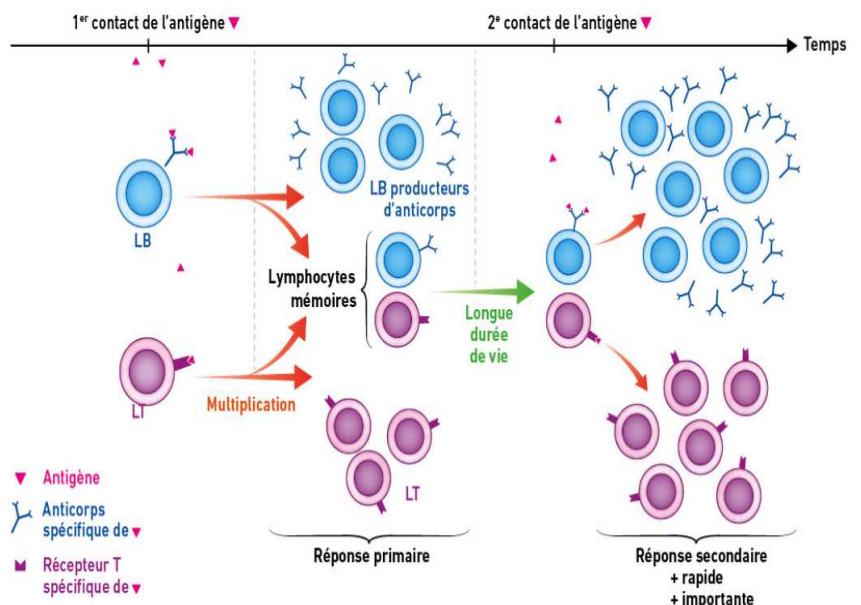
Document 1 : le principe de l'immunité découvert par Jenner

Méthode	Exemples de maladies infectieuses contre lesquelles agit le vaccin
Injection de microbes atténués (rendus inoffensifs)	Virus : rougeole, grippe Bactérie : tuberculose
Injection de microbes tués (inactivés) ou de particules du microbe	Virus : grippe, hépatite B Bactéries : tétanos, choléra



Document 3 : évolution de la quantité d'anticorps après 3 injections vaccinales

Document 2 : le contenu d'un vaccin



Document 4 : les cellules et les molécules de la réaction immunitaire

Exercice : Intérêt(s) de la vaccination

Il y a plein de vaccins inutiles pour des maladies pas graves !

Je n'ai pas besoin de me faire vacciner car je ne suis jamais malade.

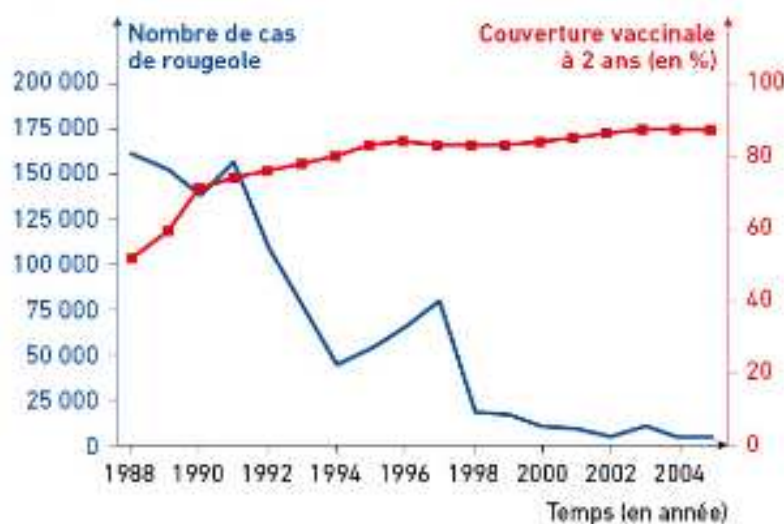
La vaccination sert à se protéger des maladies, mais aussi à en protéger les autres.

Je me suis fait vacciner l'an passé donc je suis protégé pour toujours.

La vaccination fait disparaître les maladies dangereuses.

Le vaccin est dangereux à cause de tout ce que l'on ajoute dedans.

Document 1 : la vaccination, un sujet de débat dans notre société



... Évolution du nombre de cas de rougeole et de la couverture vaccinale en France entre 1988 et 2004.

Dans le monde, les décès dus à la rougeole ont chuté de 75 % entre 2000 et 2013 grâce à la vaccination, soit 15,6 millions de décès évités.

En France, la vaccination a eu une forte incidence sur le nombre de décès dus à la rougeole. Cependant, la **couverture vaccinale** reste insuffisante (89 % en 2008) pour interrompre la circulation du virus.

Le Haut Conseil de la santé publique recommande depuis 2011 que tous les enfants et les personnes nées après 1980 reçoivent deux doses de vaccin. L'éradication de la rougeole en France ne peut être atteinte que si au moins 95 % de la population reçoit ces deux doses de vaccin.

Document 2 : la rougeole en France

L'INPES (Institut National de Prévention et d'Éducation pour la Santé) a réalisé une campagne de promotion de la vaccination, destinée aux enfants et à leurs parents.

Sur cette affiche, le titre « Je me protège, je protège les autres, je me vaccine » met en avant l'importance d'une démarche collective et volontaire pour une meilleure protection de chacun.

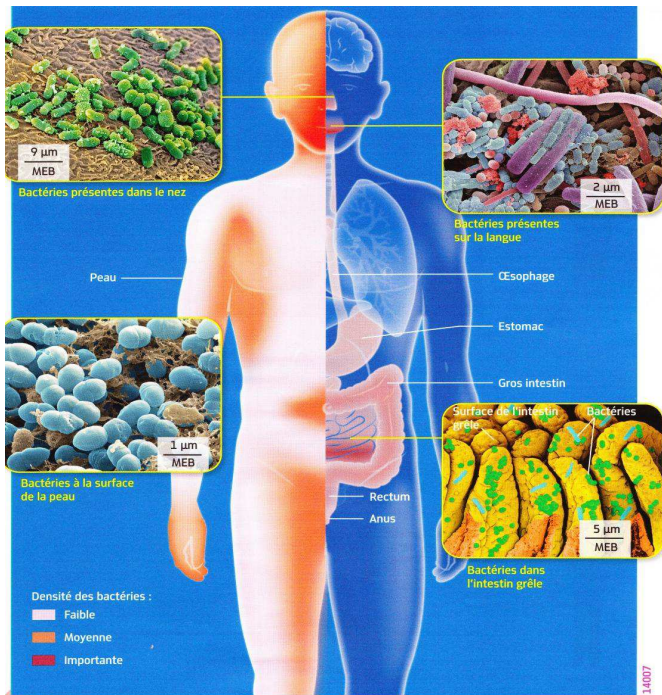
Document 3 : une campagne de promotion de la vaccination



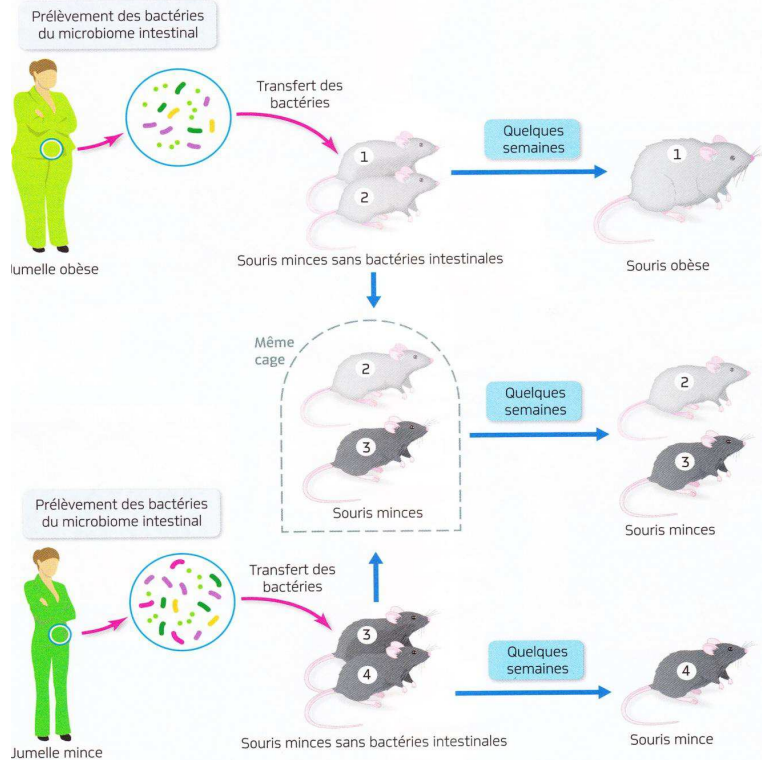
EXERCICE MICROBIOTE

Les microorganismes par leur invisibilité à l'œil nu et par les craintes qu'ils nourrissent restent un domaine du vivant méconnu du grand public.

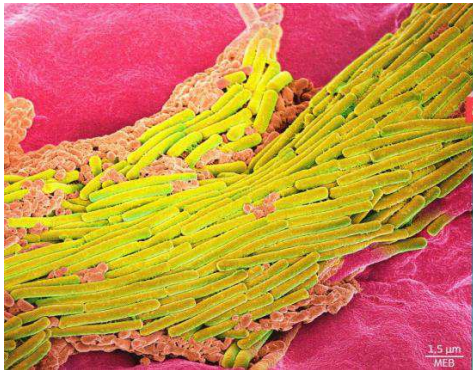
CONSIGNE : Montrer, à partir de l'exploitation des documents, que **l'être humain** est constamment en **relation** avec les **micro-organismes** et que certains d'entre eux sont **bénéfiques** pour l'organisme humain.



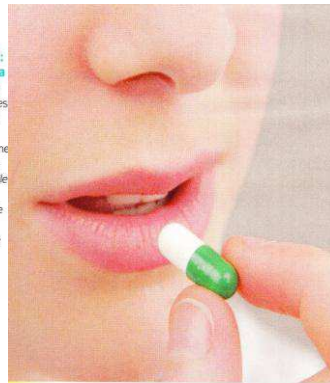
4 Localisation des bactéries hébergées sur le corps humain et dans le tube digestif. On estime à 100 000 milliards le nombre de bactéries hébergées par le corps humain, soit près de dix fois plus que le nombre de cellules d'un individu. Cela représente une masse comprise entre 1 et 2 kg pour un individu de 70 kg. En plus des bactéries vivant sur notre peau (entre 100 cm² et 1 million/cm²), ou dans notre nez, la plupart vivent dans notre tube digestif, notamment dans l'intestin grêle. L'ensemble de ces bactéries forme le microbiome.



Le rôle du microbiome intestinal dans l'obésité. En 2013, on a transféré le microbiome intestinal de sœurs jumelles, une obèse, l'autre mince, dans l'intestin de deux lots de souris ne contenant aucune bactérie. Les souris ont été soumises au même régime alimentaire et ont été placées soit en isolement, soit dans la même cage. Les souris ont un comportement coprophage : elles mangent leurs crottes, récupérant ainsi nutriments, vitamines et bactéries du microbiome.



2 L'origine d'une infection intestinale : la multiplication de la bactérie Clostridium difficile. En détruisant les bactéries du microbiome intestinal, la prise d'antibiotiques à long terme favorise l'installation de la bactérie Clostridium difficile. Il s'agit d'une bactérie pathogène*, à l'origine de diarrhées parfois graves et pouvant nécessiter une hospitalisation.



Traitement à partir de bactéries d'un microbiome humain. Une étude a été réalisée chez des patients qui présentaient des infections régulières à la bactérie Clostridium difficile. Le traitement consistait à avaler une gélule contenant le microbiome intestinal d'individus sains.



Résultats du traitement à partir de bactéries d'un microbiome humain sur 20 patients atteints d'infections à Clostridium difficile. Un individu guéri ne présente plus d'infections régulières.

Critères de réussite :

- J'ai cité des **valeurs** montrant l'importance de la **relation être humain / micro-organismes**. *Doc.1*
- J'ai repéré les **zones** du **corps** où la **densité** des **micro-organismes** est particulièrement **élevée**. *Doc.1*
- Je décris et exploite les résultats des expériences lot 1 et 4 des souris pour montrer **l'influence** des micro-organismes du **microbiome** intestinal sur **l'obésité**. *Doc.2*
- J'exploite les résultats des expériences lot 2 et 3 de souris pour formuler une hypothèse sur une **possibilité** de **guérir** les personnes atteintes de **problèmes intestinaux** ou d'obésité. *Doc.2*
- A partir des documents 3, 4 et 5, valide ton hypothèse en montrant quel **effet** le **microbiome** peut avoir sur des **micro-organismes pathogènes**