

VERSION NUMÉRIQUE - CRIPEN

# Thème 1

## Corps humain et santé

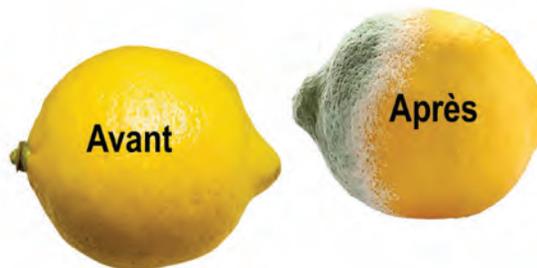
Défenses de l'organisme  
Communication interne

## JE RETROUVE DES ACQUIS

## Doc 1 Des microorganismes envahisseurs



Doc 1a. Du pain contaminé



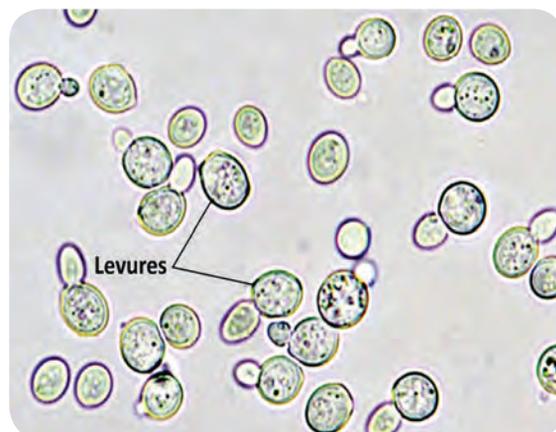
Doc 1b. Citron couverte de moisissures

Sur nos aliments, on observe des bactéries et des moisissures qui sont des organismes vivants microscopiques. Ils se développent dans les aliments (pains, fruits, légumes, etc.). C'est un signe qu'ils ne peuvent plus être consommés (vu en 7<sup>e</sup>).

**Explique pourquoi ces aliments ne sont plus consommables.**

## Doc 2 Importance des levures dans la fabrication des galettes

Pour comprendre l'importance de la levure dans la fabrication des galettes, on prépare une pâte avec levure et une autre sans levure. Les résultats sont présentés ci-dessous (vu en 7<sup>e</sup>).



**Quel est le rôle de la levure ?**

## ÉCHANGES

Relève tes réponses sur ton cahier pour en discuter avec tes camarades .

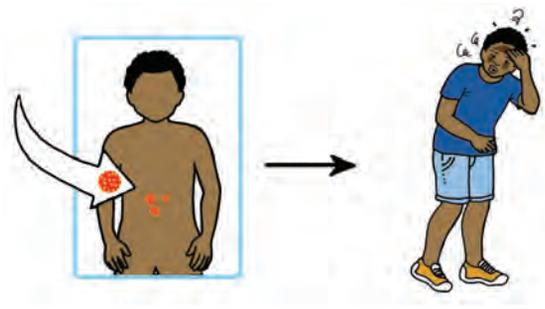
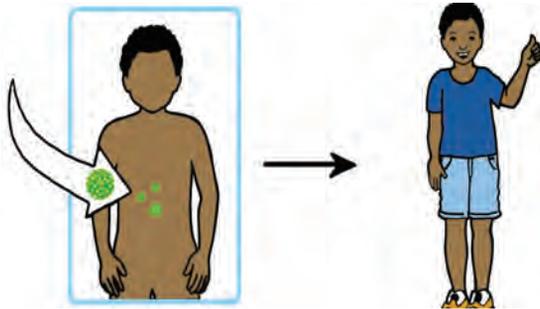
## JE M'INTERROGE

“ Ce nuage de microorganismes qui vous suit partout.”

### Doc 3 L'omniprésence des microorganismes dans notre environnement



### Doc 4 La pénétration des microorganismes



Je pense que tous les microorganismes sont dans les endroits sales et rendent malades.

Non, je crois que certains sont utiles à l'homme.



## DÉBAT

Propose tes idées sur le monde microbien et notre organisme et confronte-les avec celles de tes camarades.

### J'apprends ...

- Les différents types des microorganismes de notre environnement et nos microbiotes.
- La contamination et l'infection.
- Les différents moyens d'éviter la contamination et l'infection.

### J'apprends à ...

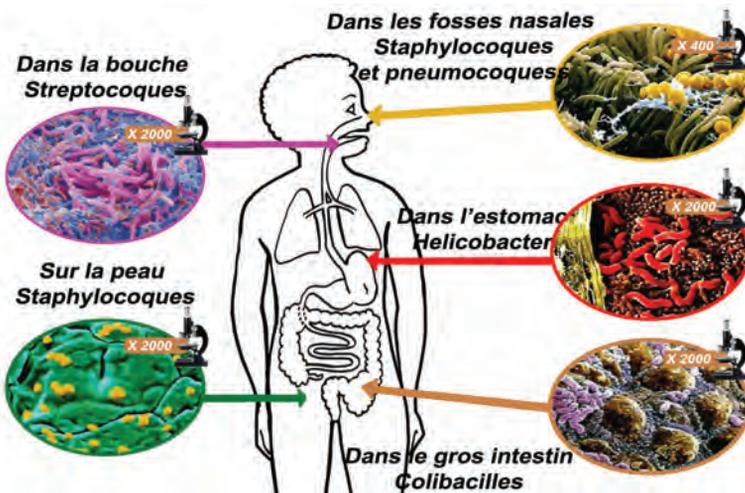
- Exploiter les résultats expérimentaux pour montrer le rôle des microbiotes sur le système immunitaire.
- Utiliser le TICE pour montrer le mode de contamination.
- Extraire des informations à partir d'un texte scientifique.
- Interpréter les résultats d'un antibiogramme.

Certains microorganismes sont responsables de certaines maladies, d'autres ne le sont pas. **Quels sont les microorganismes présents dans notre environnement ? Sont-ils tous dangereux pour la santé ?**

## Doc 1 L'origine du microbiote

Lors de l'accouchement, le bébé ingère des microorganismes présents dans les voies sexuelles de sa mère. Ils colonisent ensuite son tube digestif. Tout au long de la vie, l'environnement et l'alimentation apportent ensuite d'autres microorganismes. Ainsi, les voies digestives, respiratoires et sexuelles sont couvertes d'une très grande diversité de bactéries et de champignons. Les microorganismes que nous hébergeons constituent notre « **microbiote** ».

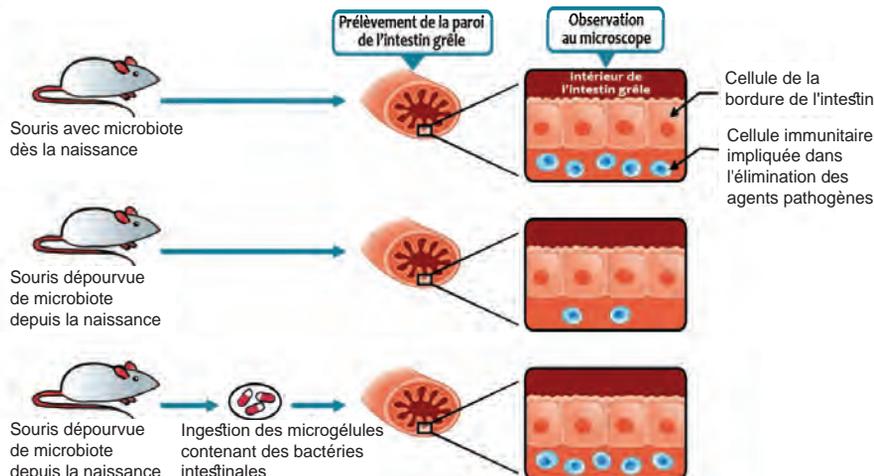
## Doc 2 Quelques microbiotes à la surface et dans le corps humain



Le **microbiote** correspond à l'ensemble des microorganismes (bactéries, champignons, virus ...) qui vivent en équilibre à la surface et dans le corps humain.

Ce microbiote a de nombreux bienfaits sur notre organisme : il sert de barrière en ne laissant pas d'espace disponible pour les microorganismes intrus. Il produit des substances antimicrobiennes et améliore les défenses de notre organisme.

## Doc 3 Schéma simplifié d'une expérience d'ingestion de bactéries



Cette expérience a été réalisée afin d'étudier l'effet des bactéries intestinales sur le système immunitaire.

## Doc 4

### Échelle de grandeur des microorganismes

microorganisme	bactérie	virus	protozoaire	champignon
Photo				
Taille	1 µm	0,01 µm	10 à 100 µm	10 µm
Organisation	1 cellule sans noyau	Une capsule Matériel génétique	1 cellule à noyau	1 cellule à noyau et paroi épaisse

Un microorganisme est un organisme vivant infiniment petit invisible à l'œil nu (taille de l'ordre du micromètre = 1 µm). On les observe avec des microscopes optiques ou électroniques. La structure et l'organisation variables des microorganismes permettent de les classer en quatre groupes : les bactéries, les virus, les protozoaires et les champignons microscopiques.

## Doc 5

### Une boîte de culture, quelques jours après avoir posé un téléphone sur le milieu nutritif



Notre vie quotidienne nous expose aux microorganismes à chaque instant. L'écran tactile du smartphone pourrait contenir 500 fois plus de bactéries que la cuvette des toilettes. Les microorganismes sont présents **partout** : **la serviette de cuisine, l'évier de cuisine, un tapis.**

Les objets de notre quotidien dont le nombre de bactéries est supérieur à celui des toilettes sont des objets rarement nettoyés : **le volant d'une voiture, le clavier d'un ordinateur.**

Un objet que nous manipulons tous à mains nues sans penser qu'il transporte des millions de bactéries : **un billet de banque.**

## Doc 6

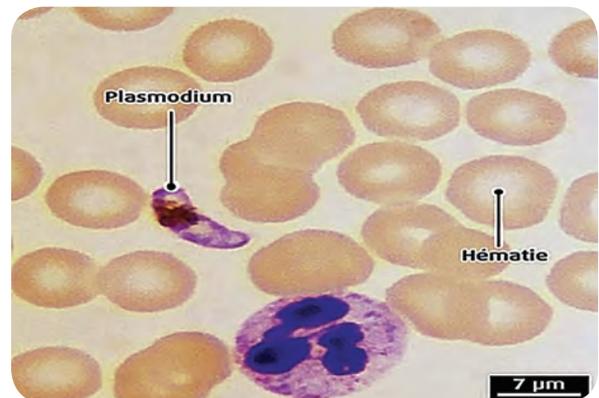
### La tuberculose



La tuberculose est une maladie infectieuse d'origine bactérienne et causée par le bacille tuberculeux *Mycobacterium tuberculosis*, aussi appelé bacille de Koch. Elle se transmet d'un individu à l'autre par voie aérienne, à partir des formes respiratoires de la maladie qui sont les plus fréquentes. Elle peut toucher aussi d'autres organes comme les ganglions (tuberculose ganglionnaire), les os (tuberculose osseuse).

## Doc 7

### Le paludisme



Le paludisme est une maladie transmissible causée par un **parasite** : plasmodium.

Cette maladie est généralement transmise par le moustique anophèle femelle.

### PISTES DE TRAVAIL ...

Pour connaître les différents types des microorganismes :

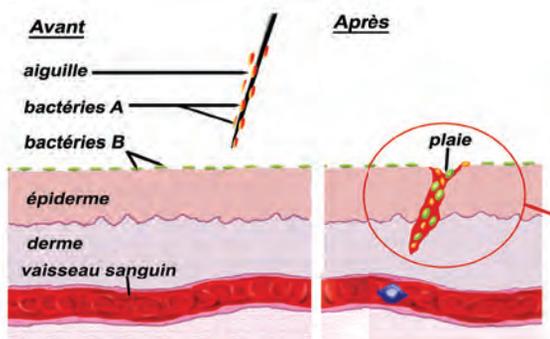
1. Indique les bienfaits du microbiote. Doc 1 et 2
2. Décris les résultats obtenus dans l'expérience. Dédus-en comment nos microorganismes intestinaux peuvent agir sur le système immunitaire. Doc 3
3. Identifie les microorganismes pathogènes responsables des maladies. Doc 4 à 7

Un microorganisme pathogène ne peut nous rendre malade que s'il parvient à pénétrer dans notre organisme.

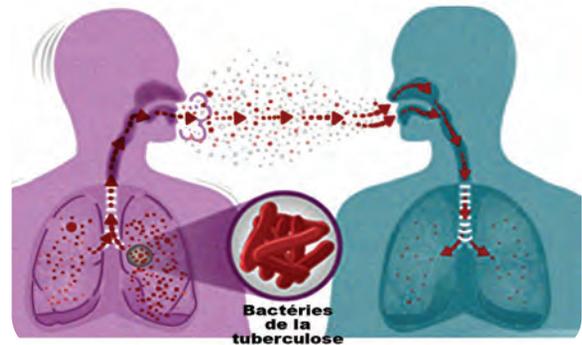
Comment expliquer que les microorganismes puissent pénétrer dans l'organisme ?

Comment se déroule une infection microbienne ?

## Doc 1 Les différents modes de transmission des microorganismes



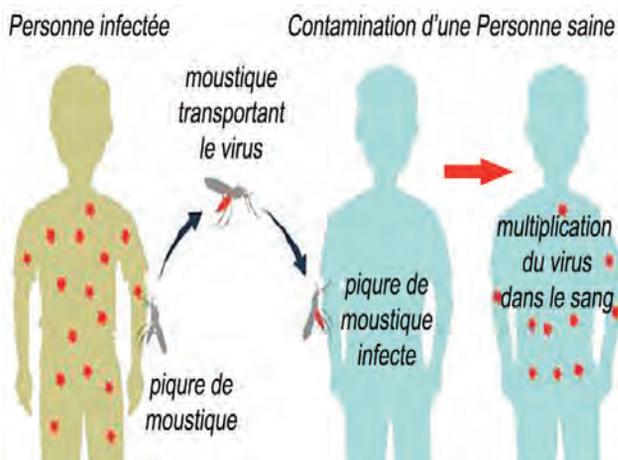
Doc 1a. Contamination par lésion de la peau



Doc 1b. Transmission de l'air contaminé

L'organisme possède des barrières naturelles : la peau et les muqueuses (nasale, buccale, génitale et intestinale) contre les microorganismes. Mais, certains microorganismes parviennent à franchir ces barrières naturelles et pénétrer dans l'organisme.

## Doc 2 Transmission d'un virus d'un individu à un autre par un moustique



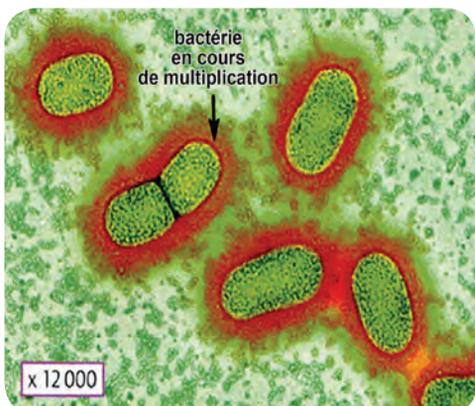
Le moustique (seul la femelle pique) contracte le virus en piquant une personne infectée et peut ensuite le transmettre à un autre individu par piqûre.

## Doc 3 Intoxication alimentaire



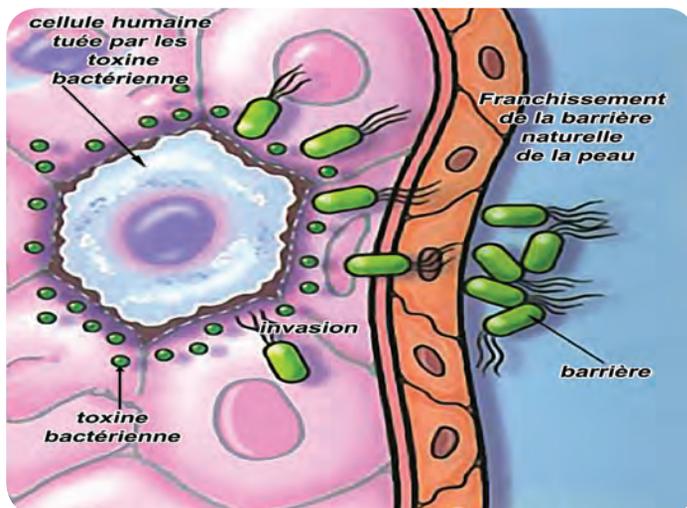
Une intoxication alimentaire peut survenir après avoir mangé des aliments ou bu de l'eau contaminée par des bactéries, des virus, des parasites. La plupart des intoxications alimentaires sont bénignes et ne durent que quelques jours.

**Doc 4** Multiplication d'une bactérie



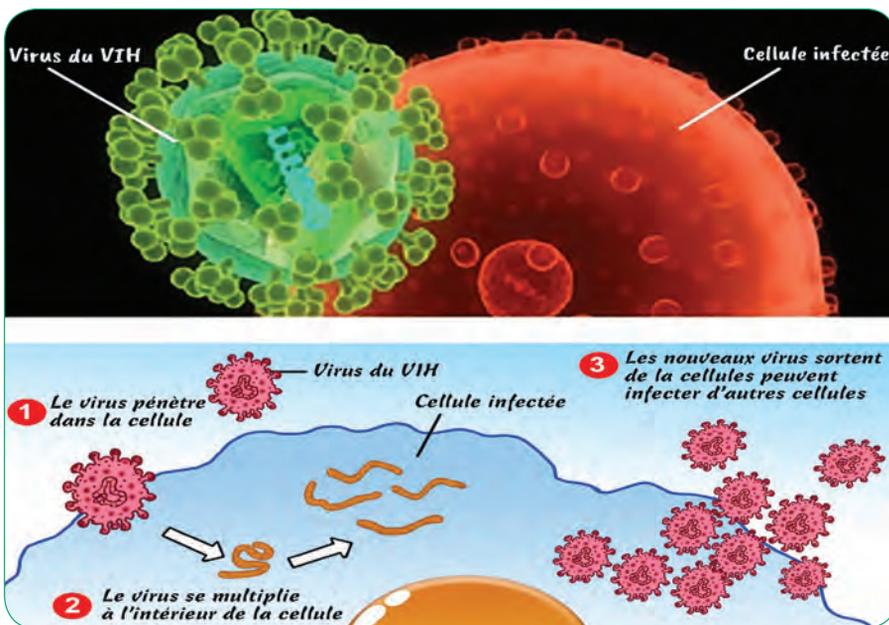
Certaines bactéries contaminant un organisme se multiplient, envahissent le milieu intérieur (sang) et peuvent infecter des cellules de l'organisme. Cette infection généralisée constitue une **septicémie**.

**Doc 5** Schéma de l'action des bactéries sur les cellules



Le bacille tétanique est une bactérie qui reste localisée près du point d'entrée dans l'organisme et produit des **toxines** qui agissent sur certains organes cibles en entraînant les symptômes de la maladie : c'est une **toxémie**.

**Doc 6** La multiplication de virus (exemple : le VIH)



Le sida est causé par un virus, le Virus de l'Immunodéficience Humaine (VIH). Pour se développer et se multiplier, le virus du SIDA comme tous les virus doit obligatoirement infecter une cellule. De nouveaux virus sont alors libérés à l'extérieur de la cellule qui meurt. Ils peuvent infecter d'autres cellules : c'est une **infection virale**.

**Remarque** : quelques rares bactéries ont la capacité de se multiplier dans les cellules comme les virus (exemple : le Mycobactérium tuberculosis, bactérie responsable de la tuberculose).

**PISTES DE TRAVAIL ...**

Pour comprendre la contamination et l'infection :

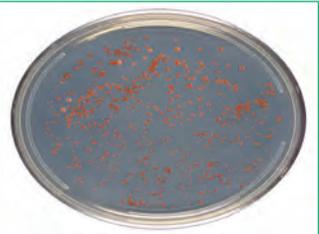
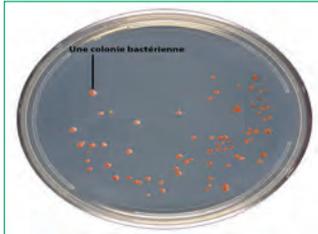
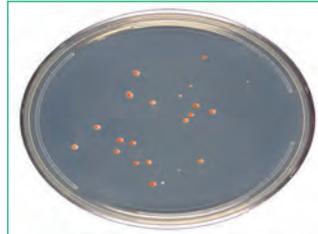
1. Identifie les différentes voies d'entrée des microorganismes dans l'organisme. Doc 1, 2 et 3
2. À partir de l'analyse des documents 4, 5 et 6, indique les différents moyens d'infection des microorganismes.

Lors d'une prise de sang, l'infirmière passe un tampon d'alcool sur la peau avant de faire la prise de sang ou au moment de la piqûre.

Comment se protéger contre les risques de contamination et d'infection ?

## Doc 1 L'effet du lavage des mains au savon sur les microorganismes cutanés.

On verse dans trois boîtes de Pétri un milieu gélosé stérile. On applique l'empreinte des doigts sur la gélose de chaque boîte dans différentes conditions, puis on les referme. On les garde en milieu stérile pendant une semaine. Les résultats ci-dessous sont observés une semaine plus tard

Numéros des boîtes de Petri	La boîte n°1	La boîte n°2	La boîte n°3
<b>Conditions de l'expérience</b>	Avec l'empreinte des doigts sans s'être lavé les mains.	Avec l'empreinte des doigts après s'être soigneusement lavé les mains avec de l'eau.	Avec l'empreinte des doigts après s'être soigneusement lavé les mains avec du savon.
<b>Résultats une semaine plus tard</b>			

## Doc 2 Les règles de l'hygiène corporelle



## Doc 3 Le préservatif masculin



Le préservatif est la seule méthode qui ait fait preuve de son efficacité dans la prévention de la transmission des MST.

Les maladies sexuellement transmissibles sont des infections dues à des bactéries, virus et parasites. Elles se transmettent lors d'un rapport sexuel, les plus fréquentes sont : la syphilis, l'herpès génital, gonorrhée, chlamydia.

## Doc 4

### L'effet d'un produit antiseptique sur la prolifération des microorganismes

L'**antisepsie** est une méthode pour éliminer les microorganismes responsables de l'infection. Parmi les antiseptiques les plus utilisés en application cutanée, on peut citer l'alcool, la bétadine et les gels antibactériens.



## Doc 5

### Le test de l'antibiogramme

#### LE PRINCIPE D'UN ANTIBIOGRAMME

● Une souche bactérienne est mise en culture sur un milieu nutritif contenant les nutriments nécessaires à la multiplication bactérienne dans une boîte de pétri.

Différentes pastilles contenant chacune un antibiotique :

● **NA** : Acide Nalidixique;

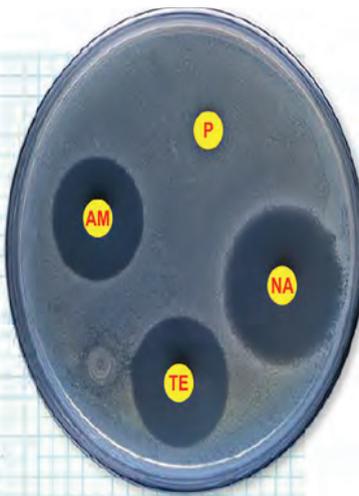
● **TE** : Tétracycline;

● **AM** : Ampicilline;

● **P** : Pénicilline;

● Les boîtes sont mises dans une étuve à 37°C pendant 24 heures.

● Sur le résultat, les zones blanchâtres correspondent à une colonie de bactéries (formée par multiplication cellulaire).



Un **antibiogramme** consiste à mettre en contact plusieurs antibiotiques avec des colonies de bactéries. Il permet de mesurer la capacité d'un antibiotique à empêcher la croissance bactérienne. Les antibiotiques sont inefficaces contre tous les virus.

L'**antibiogramme** permet de déterminer l'antibiotique le plus efficace en cas d'**infection bactérienne**.

Si l'antibiotique est **efficace** contre cette bactérie, il la tue et une zone circulaire appelée **auréole** se forme autour de l'antibiotique. Plus cette zone est grande plus l'antibiotique est efficace.

## Doc 6

### Les dangers des antibiotiques



Une consommation excessive et un mauvais usage des antibiotiques font que les bactéries deviennent insensibles (résistantes) aux antibiotiques. Ceci constitue une sérieuse menace pour tous. Les antibiotiques ne combattent plus aussi efficacement les bactéries qu'autrefois. Certaines infections comme la tuberculose deviennent plus difficiles à traiter, les antibiotiques utilisés pour les soigner perdant leur efficacité. La résistance aux antibiotiques entraîne une prolongation des hospitalisations, une augmentation des dépenses médicales et une hausse de la mortalité.

#### PISTES DE TRAVAIL ...

Pour connaître les moyens d'éviter la contamination et de limiter l'infection :

1. Identifie les différents moyens de prévention qui permettent d'éviter la contamination et de limiter l'infection. Doc 1 à 4
2. À partir de l'analyse du doc 5, indique le rôle des antibiogrammes dans la recherche de l'antibiotique le plus efficace.

## Séquence 1 : les microorganismes dans notre environnement

Notre environnement, la surface de notre peau et certaines parties de notre corps sont peuplés de **très nombreux microorganismes**.

Les microorganismes (organismes vivants microscopiques) sont présents partout dans notre environnement. Ce sont principalement :

- Les **bactéries** : microorganismes unicellulaires pathogènes ou non.
- Les **virus** : microorganismes de très petite taille, souvent pathogènes.
- Les **champignons** microscopiques
- Les **protozoaires**.

Certains microorganismes sont **bénéfiques**, c'est le cas de notre **microbiote**. D'autres microorganismes sont **pathogènes**. Ils sont susceptibles de provoquer des maladies infectieuses.

## Séquence 2 : la contamination et l'infection

Les microorganismes de notre environnement se transmettent d'un individu à un autre, par les objets, les aliments, l'eau ou l'air contaminé. L'organisme possède des **barrières naturelles** (la peau et les muqueuses) contre les microorganismes. Mais certains microorganismes parviennent à franchir ces barrières naturelles et pénétrer dans l'organisme : c'est la **contamination**.

On distinguera la contamination par :

- **Voie digestive** (lors de l'ingestion d'eau ou d'aliments contaminés)
- **Voie respiratoire** (par l'air inspiré)
- **Voie cutanée** (suite à une lésion de la peau)
- **Voie génitale** (lors de rapports sexuels non protégés)
- **Voie sanguine** (lors des transfusions sanguines ou par contact avec le sang d'un individu atteint)

Une fois dans l'organisme, les microorganismes pathogènes vont se multiplier rapidement.

L'infection déclenche des symptômes de la maladie chez l'organisme atteint.

Les microorganismes n'ont pas tous la même manière de nous infecter :

- **Les bactéries** sont majoritairement **des microorganismes extracellulaires**, c'est-à-dire elles restent dans le sang, **à l'extérieur des cellules**. Certaines se multiplient dans le sang, d'autres sécrètent des **toxines**.
- Les virus sont des **microorganismes intracellulaires**, c'est-à-dire qu'ils se multiplient **à l'intérieur de nos cellules** ce qui entraîne la mort de celles-ci.

## Séquence 3 : les moyens d'éviter la contamination et de limiter l'infection

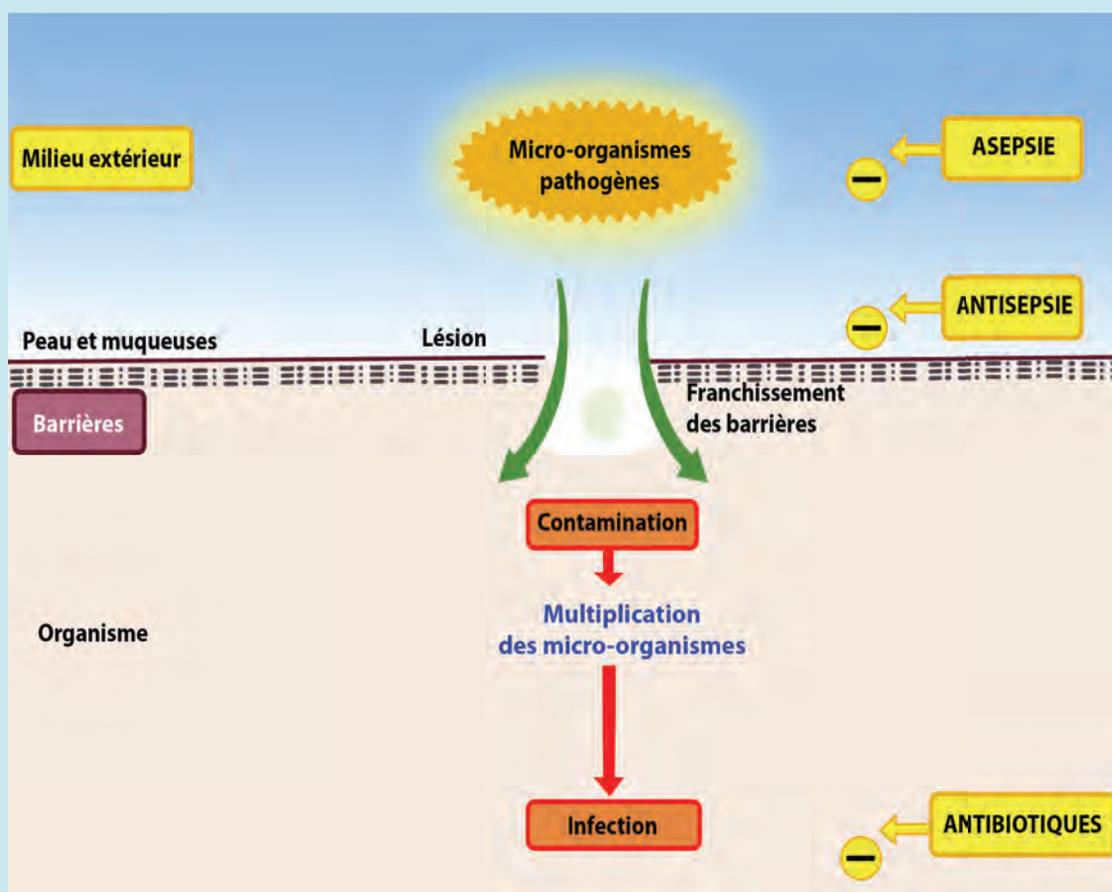
Il existe certains moyens permettant d'éviter la contamination :

- l'**asepsie** qui va éliminer les microorganismes sur la peau avant toute contamination grâce à certaines pratiques telles que le lavage des mains.
- l'utilisation de préservatif lors des rapports sexuels.

D'autres moyens permettent de limiter l'infection :

- l'**antisepsie** qui consiste à utiliser des produits antiseptiques qui éliminent les microorganismes au niveau d'une plaie.
- les **antibiotiques** qui détruisent les bactéries.

## JE RETIENS L'ESSENTIEL PAR L'IMAGE



## JE RETIENS L'ESSENTIEL PAR LE TEXTE

- Il existe une grande diversité de microorganismes (virus, bactéries, champignons...).
- Les microbiotes (ensemble des microorganismes présents dans l'organisme) nous procurent une protection contre les microorganismes potentiellement pathogènes.
- L'entrée des microorganismes dans le corps s'appelle la contamination. Une fois dans l'organisme, les microorganismes se multiplient : c'est l'infection. Si l'infection atteint tout l'organisme, on parle de septicémie. Certains microorganismes sécrètent des toxines qui sont à l'origine des symptômes de la maladie.
- Chacun peut veiller à diminuer les risques de contamination en appliquant des mesures d'hygiène (asepsie) et en utilisant les produits antiseptiques.
- Les antibiotiques permettent d'éliminer les bactéries lors d'une infection. Ils sont sans effet sur les virus. L'usage inapproprié ou répété d'antibiotiques facilite le développement des bactéries résistantes.

**Mots-clés** : Microbiote, microorganisme, bactérie, virus, contamination, infection, septicémie, toxémie, antiseptique, antiseptie, asepsie, antibiotique, antibiogramme, maladies infectieuses,

**Retour sur le débat :** Écris sur ton cahier ce que tu penses maintenant de ta réponse au débat portant sur « propose tes idées sur le monde microbien et notre organisme et confronte-les avec celles de tes camarades ».

## Je teste mes connaissances

### 1. Définitions

Définis les mots suivants.

1. Pathogène
2. Infection
3. Microbiote
4. Contamination
5. Toxine
6. Bactérie
7. Microorganisme
8. Antibiogramme
9. Antiseptique

### 2. Vrai ou Faux

Réponds par Vrai ou Faux et corrige les propositions fausses.

- a. La contamination par des microorganismes ne peut avoir lieu que par franchissement des barrières naturelles.
- b. Les antibiotiques sont efficaces contre tous les microorganismes.
- c. Les virus utilisent certaines cellules du corps pour se multiplier.
- d. L'eau et l'air sont des milieux riches en microorganismes.
- e. Toutes les bactéries sont pathogènes.
- f. Les bactéries provoquent des maladies en produisant des toxines.

### 3. Question à réponse courte.

Rédige en quelques lignes la réponse à chaque question.

1. Explique comment les microorganismes contaminent l'organisme.
2. Décris les modes d'infection des différents microorganismes.
3. Donne la définition de la contamination.
4. Qu'est-ce qu'un microorganisme ?
5. Définis et donne le rôle du microbiote.

### 4. QCM

Entoure pour chaque proposition la bonne réponse

#### 1. Les microorganismes :

- a. Sont toujours des bactéries.
- b. Contaminent un organisme de différentes manières.
- c. Infectent toujours un organisme par libération de toxines.

#### 2. La contamination par les microorganismes :

- a. Se fait toujours par la toux et les éternuements.
- b. Ne concerne que les microorganismes pathogènes.
- c. Peut être évitée par l'usage d'antibiotiques.

#### 3. Un virus est :

- a. Dix fois plus grand qu'une bactérie,
- b. Un microorganisme pouvant être responsable de maladies chez l'Homme,
- c. Visible à l'œil nu.

#### 4. Les microbiotes :

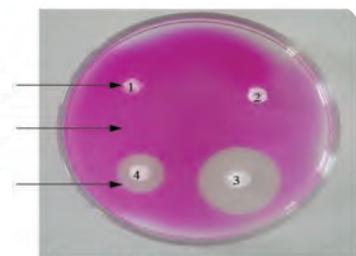
- a. Sont des microorganismes pathogènes
- b. Ne sont pas nécessaires à l'organisme
- c. Joue un rôle dans la protection de l'organisme

#### 5. Une infection virale :

- a. Est due à un virus qui se multiplie à l'extérieur des cellules
- b. Peut guérir grâce à un antibiotique
- c. Est due à un virus qui infecte les cellules

### 5. Étude d'un schéma

Question : complète le schéma ci-contre, donne-lui un titre, puis rappelle l'utilité de ce test.



Résultat de l'antibiogramme

**6. « Qui suis-je ? »**

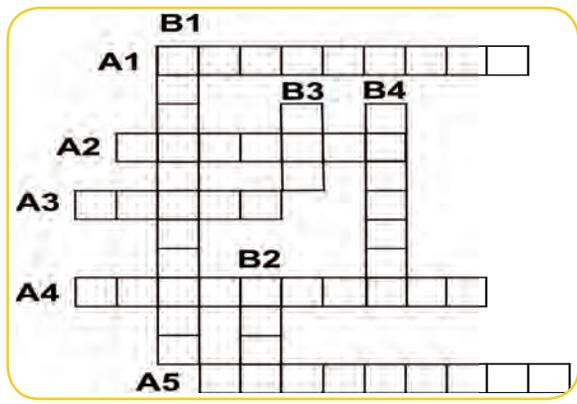
Identifie l'élément correspondant à chacune des descriptions ci-dessous.

- a. Organismes microscopiques unicellulaires de formes variées.
- b. Méthode préventive consistant à éviter toute contamination par des microorganismes.
- c. Substance chimique synthétique qui bloque la multiplication bactérienne.
- d. Méthode consistant à détruire les microorganismes sur une plaie à l'aide de substance appropriée.

**7. Mots croisés**

Remplis la grille ci-dessous à l'aide des affirmations suivantes.

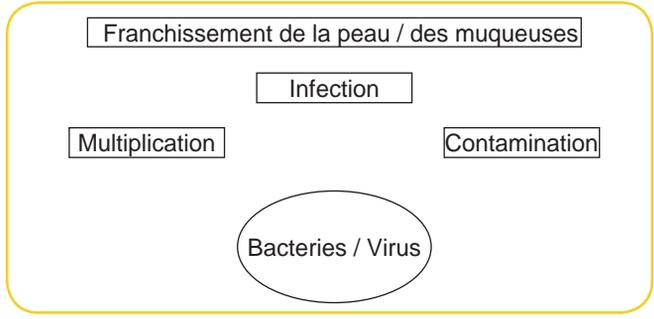
- A1** : qualifie un microorganisme qui provoque une maladie.
- B1** : moyen de prévention locale contre les MST.
- A2** : méthode de désinfection préventive locale.
- B2** : maladie virale qui se transmet par voie sexuelle.
- A3** : microorganisme parasite d'une cellule.
- B3** : infection transmise par contact génital.
- A4** : méthode de désinfection d'une plaie ouverte.
- B4** : maladie d'origine bactérienne se manifestant par des contractions musculaires mortelles.
- A5** : type de microbes.



A-Horizontalement      B-verticalement

**8. Un schéma fonctionnel**

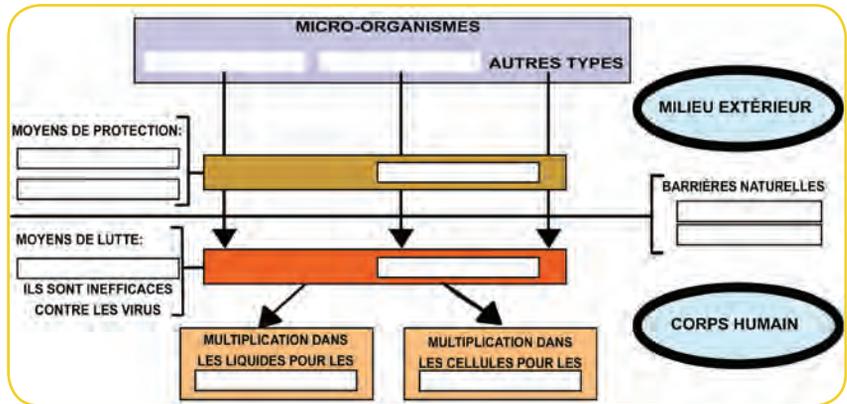
Question : à l'aide des différentes légendes représentées ci-dessous, construis un schéma fonctionnel décrivant comment un microorganisme pathogène peut provoquer une maladie chez l'homme.



**9. Schéma à compléter**

Utilise les mots suivants pour compléter le schéma ci-contre :

- Bactéries, Antiseptie,
- Virus, Infection,
- Peau, Contamination,
- Antibiotiques, Asepsie,
- Muqueuses.

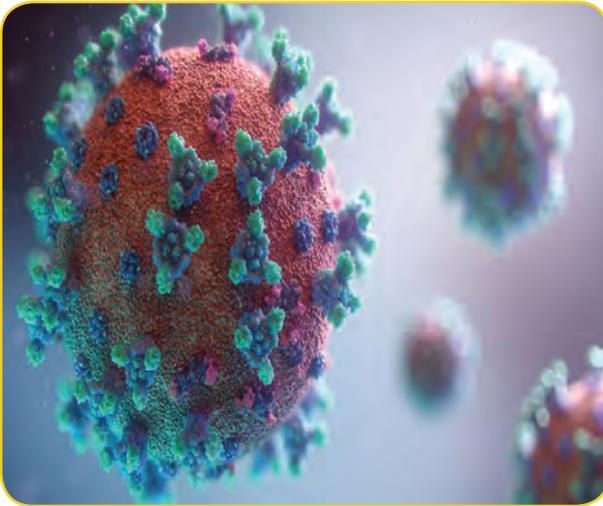


## J'utilise mes compétences

Construire un tableau

### Exercice 1 La menace fantôme

#### Document : la COVID-19



La COVID-19 est une pneumonie causée par un virus de la famille des coronavirus, identifié sous le nom de SARS-COV-2.

Les symptômes principaux sont la fièvre ou la sensation de fièvre et des signes de difficultés respiratoires de type de toux ou essoufflement.

La maladie se transmet par l'air, notamment par l'intermédiaire des postillons (éternuement, toux). On considère donc qu'un contact étroit avec une personne malade est nécessaire pour transmettre la maladie. Un des vecteurs privilégiés de la transmission du virus est le contact par les mains non lavées.

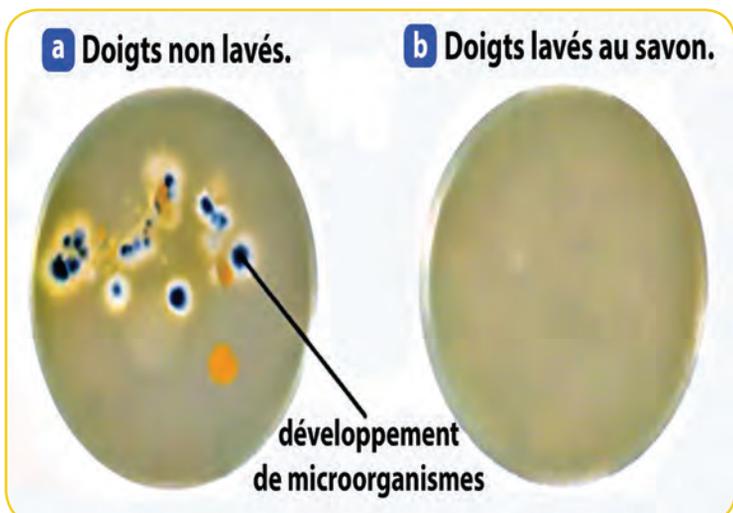
Les virus s'introduisent ensuite dans l'organisme par les muqueuses respiratoires où il se multiplie à l'intérieur des cellules.

**Question :** à l'aide des informations tirées du texte, construis un tableau en précisant le type de microorganisme, la maladie provoquée, les symptômes de la maladie, leur mode de transmission et le type d'infection.

### Exercice 2 La lutte contre la prolifération des microorganismes

#### Document : le lavage des mains est une mesure d'asepsie

**Une expérience :** un élève a posé trois doigts dans deux boîtes de pétri contenant un milieu favorable au développement des bactéries selon les conditions **a** et **b**. Les boîtes ont ensuite été placées dans une étuve à 37°C pendant 3 jours. Les résultats sont illustrés sur la photo de droite.



**Consigne :** à partir de l'analyse du document et de tes connaissances explique l'expression suivante : « Lors d'une blessure au niveau de la peau, l'application d'antiseptique est indispensable pour éviter l'infection »

Construire un graphique

**Exercice 3** L'infection microbienne

Le tableau ci-dessous présente l'évolution de la prolifération des microorganismes sur une plaie infectée au cours du temps.

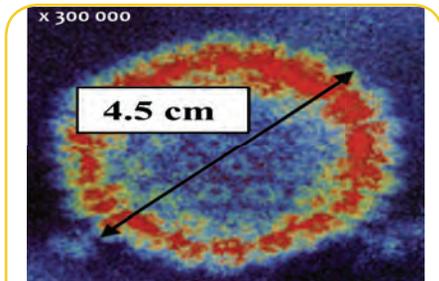
Temps (h)	5	6	7	10	12	15	18	20	22
Nombre de bactéries (en millions)	25	45	60	90	100	110	50	40	30

**Question :** trace la courbe représentant l'évolution du nombre de microorganismes en fonction du temps.

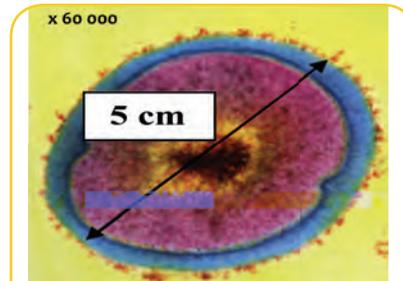
**Coup de main**

Utilise la fiche méthode :  
« Construire un graphique »

**Exercice 4** Des microorganismes de tailles différentes



**Doc 1a :** Un virus de la varicelle (MET)



**Doc 1b :** Une bactérie staphylocoque (MET)

Calculer la taille des microorganismes

Quelques unités de mesure :  
- 1  $\mu\text{m}$  (micromètre) = 0,001 mm  
- 1 nm (nanomètre) = 0,001  $\mu\text{m}$

**Questions :**

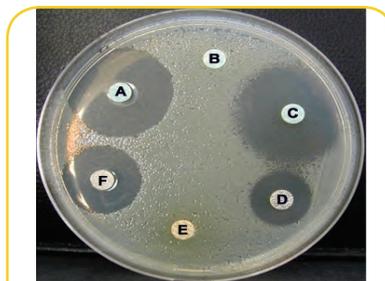
1. Calcule à partir des données fournies le diamètre réel de chaque élément.
2. Préciser le rapport de taille entre cette bactérie et ce virus.

**Exercice 5** Antibiogrammes

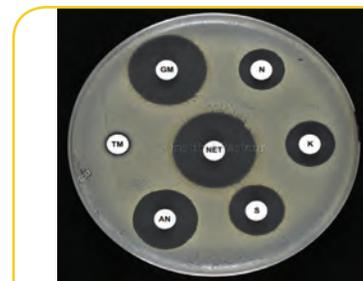
La plupart du temps, pour traiter une infection bactérienne, le médecin prescrit un antibiotique de façon empirique, en choisissant celui dont l'efficacité lui paraît la plus probable. Afin de tester l'efficacité d'un antibiotique sur un pathogène (bactérie), on réalise un antibiogramme.

**Consigne :**

à partir de l'analyse du document et tes connaissances, détermine l'antibiotique le plus efficace contre deux espèces de bactéries pathogènes.



**Doc 1a :** Un antibiogramme sur une espèce **a** de bactérie

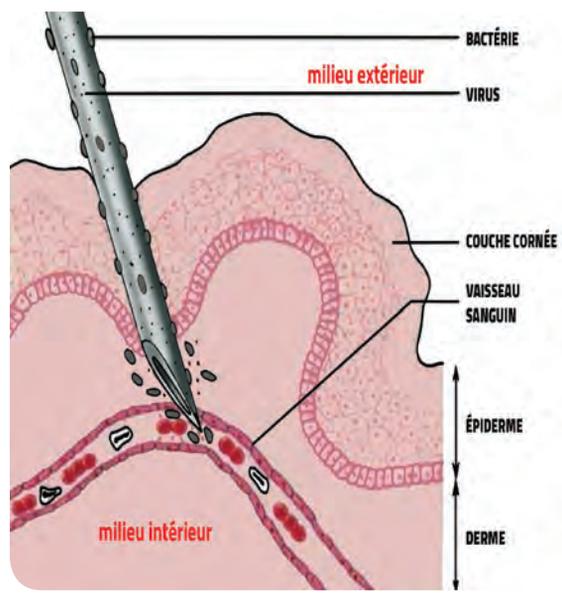


**Doc 1b :** Un antibiogramme sur une espèce **b** de bactérie

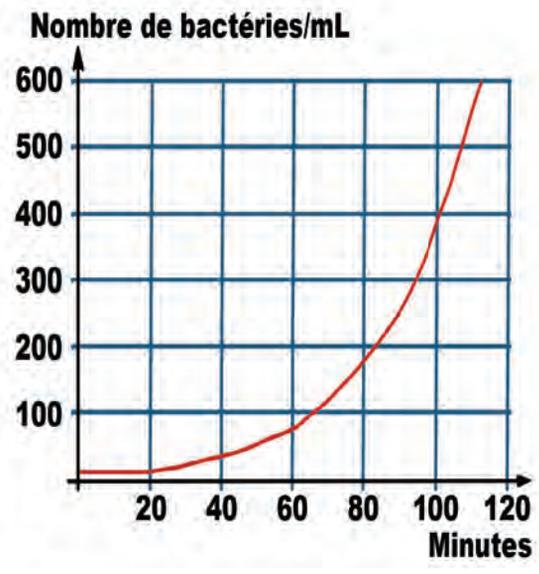
**Exercice 6** Exploitation d'un document avec QCM

Les microorganismes sont présents partout dans notre environnement. À diverses occasions, ils peuvent entrer dans notre organisme.

**Doc 1 : Conséquence de la contamination par une bactérie**



**Doc 1a : Pénétration d'une aiguille, non désinfectée, dans la peau**



**Doc 1b : Étude in vitro du développement bactérien dans le sang**

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

**Identifie la bonne proposition pour chacune des questions**

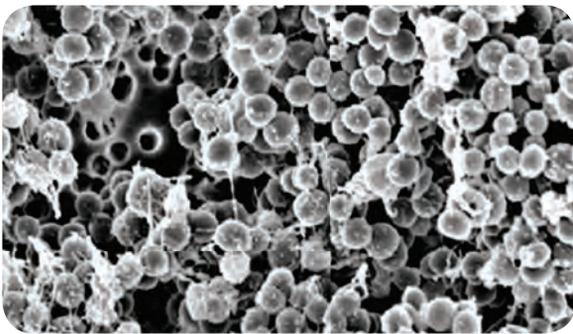
- Le document est un schéma accompagné :**
  - d'un graphique qui montre l'évolution du nombre de tous les microorganismes au cours du temps.
  - d'un texte qui montre l'évolution du nombre de bactéries au cours du temps.
  - d'un graphique qui montre l'évolution du nombre des bactéries au cours du temps.
- On remarque qu'à la suite de la contamination le nombre de bactéries :**
  - augmente dans le sang 20 minutes après la pénétration dans l'organisme.
  - augmente dans le sang 40 minutes après la pénétration dans l'organisme.
  - augmente dans le sang 80 minutes après la pénétration dans l'organisme.
- On en déduit que suite à la contamination les bactéries :**
  - disparaissent de l'organisme
  - se multiplient dans le sang
  - se multiplient dans les cellules
- Après la pénétration dans l'organisme les bactéries se multiplient dans l'organisme, c'est :**
  - l'infection
  - la contamination
  - l'asepsie

**Exercice 7** L'impact des microorganismes pathogènes sur l'individu

L'entrée des microorganismes dans notre organisme nous rend souvent malades.

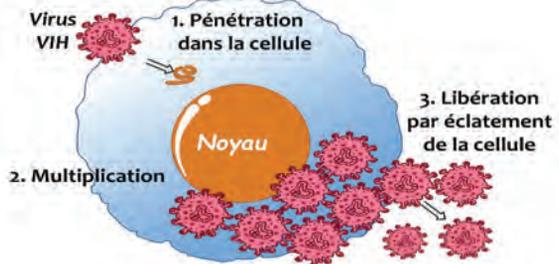
On cherche à expliquer comment certains microorganismes entraînent chez le patient une maladie.

**Les cas des bactéries** : les bactéries qui pénètrent dans l'organisme trouvent des conditions très favorables à leur multiplication (température,  $T=37^{\circ}\text{C}$  et nourriture abondante), ainsi, une bactérie pathogène qui se multiplie dans ces conditions toutes les 20 minutes est à l'origine d'une population énorme de bactéries (doc 1a) entraînant de graves conséquences sur la santé.



Doc 1a : multiplication de la bactérie staphylocoque

**Les cas des virus** : 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 (doc 1b). On peut comprendre que la mort des cellules perturbe le fonctionnement de l'organisme.

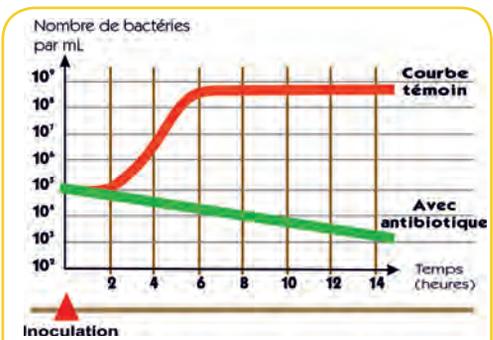


Doc 1b : cycle de multiplication de VIH

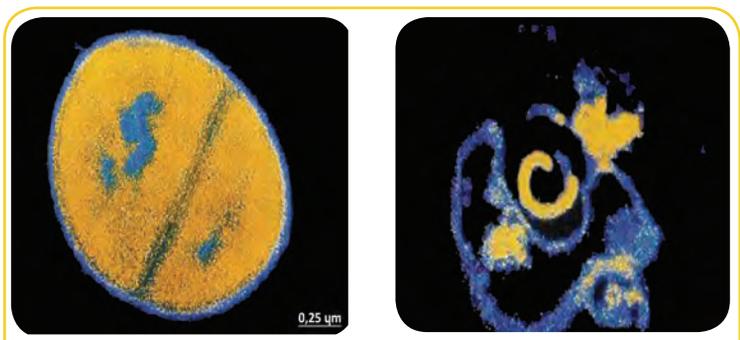
**Consigne** : à partir de l'analyse du document et tes connaissances, compare le mode de multiplication des bactéries et des virus et déduis-en comment les microorganismes rendent l'homme malade.

**Exercice 8** Antibiotogrammes

Fatima est malade. Son médecin généraliste détecte une infection bactérienne et demande la réalisation d'un antibiogramme afin de comprendre les effets des antibiotiques.



Doc 1a : nombre de bactéries en fonction du temps



Doc 1b : bactéries observées au microscope en absence (gauche) et en présence d'antibiotique (droite)

**Consigne** : à partir de l'analyse du document et tes connaissances, explique l'effet des antibiotiques sur les bactéries.

VERSION NUMÉRIQUE - CRIPEN

## La tuberculose

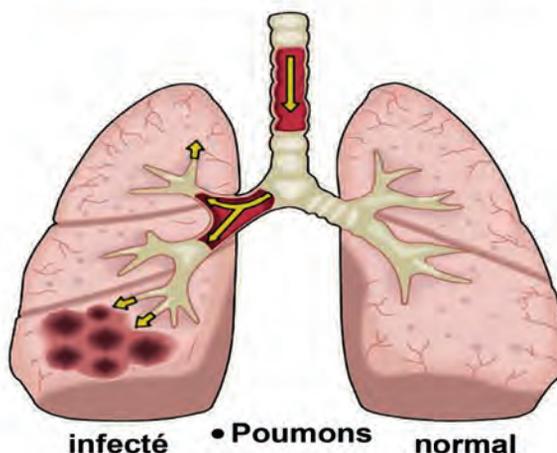
Ali tousse de plus en plus ces derniers temps. À l'hôpital l'examen radiographique des poumons montre la présence éventuelle d'une maladie infectieuse appelée la tuberculose.

On cherche à comprendre comment se développe cette maladie.

**Question 1 :** propose à partir du doc 1, une hypothèse sur le mode d'infection du microorganisme responsable de la tuberculose. **C1**

**Doc 1 :** schéma d'un poumon atteint de tuberculose (droite) et d'un poumon sain (gauche)

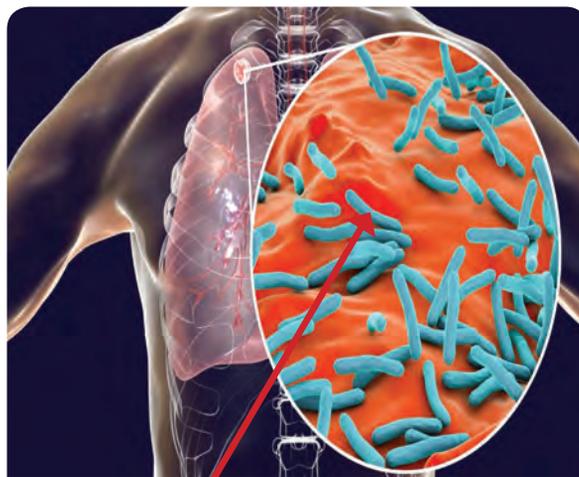
### Tuberculose pulmonaire



Voici les caractéristiques de l'agent pathogène responsable de la tuberculose chez les individus atteints par la maladie.

**Doc 2 :** la carte d'identité de la tuberculose

- Microorganisme : bactérie (bacille de Koch).
- Mode de transmission : par voie aérienne (projection de microgouttelettes contenant des bactéries).
- Premiers symptômes : fièvre, toux persistante avec des glaires ou crachats pouvant contenir des traces de sang, amaigrissement et sueurs nocturnes.

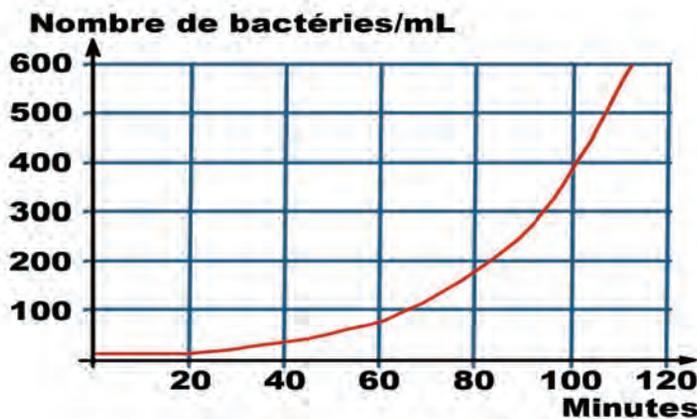


**bacille de Koch**

**Question 2 :** détermine le microorganisme responsable de la maladie. **C3**

En laboratoire, les cultures de bacille de Koch sont faites dans un liquide enrichi en nutriments (glucose) à une température de 37°C.

Doc 3 : étude in vitro de la croissance du bacille de Koch



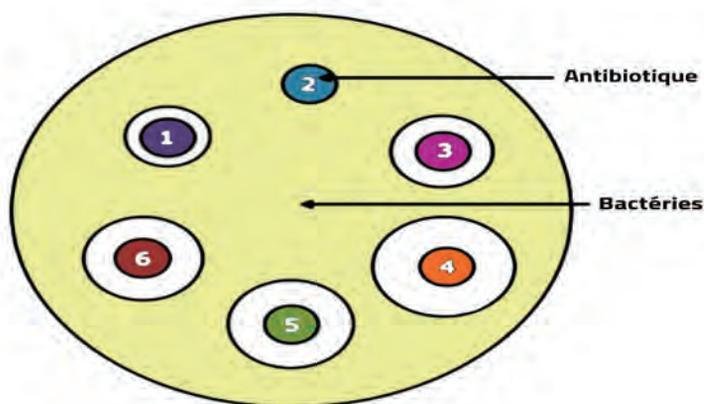
**Question 3 :** comment évolue la quantité de ces microorganismes en fonction du temps. Explique comment la bactérie provoque la maladie. **C3**

**Question 4 :** ton hypothèse est-elle validée ? Justifie ta réponse. **C1**

Pour pouvoir guérir de la maladie, on utilise différents antibiotiques.

Afin de déterminer l'**antibiotique** le plus efficace contre une bactérie responsable d'une maladie, on réalise un **antibiogramme**. On fait la culture de la bactérie dans un milieu favorable. On dispose ensuite dans cette culture des **pastilles d'antibiotique de types différents**.

Doc 4 : culture de bactéries en présence de pastilles d'antibiotiques



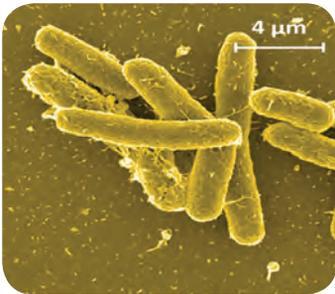
1. Pénicilline
2. Amoxicilline
3. Ethambutol
4. Isoniazide
5. Pyrazinamide
6. Rifampicine

**Question 5 :** à partir de l'analyse du document 4, détermine l'antibiotique le plus efficace contre la tuberculose. **C2/C3**

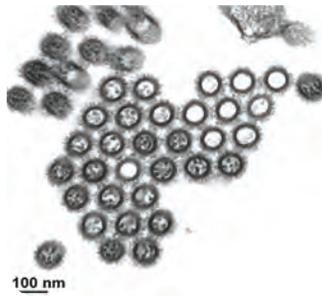
**Consigne globale :** à partir de l'analyse des différents documents et tes connaissances, explique comment l'agent de la tuberculose (que vous préciserez) entraîne la maladie puis quel est l'antibiotique le plus efficace contre ce microorganisme. Justifie ta réponse

## JE RETROUVE DES ACQUIS

### Doc 1 Exemples de microorganismes



Doc 1a.



Doc 1b.

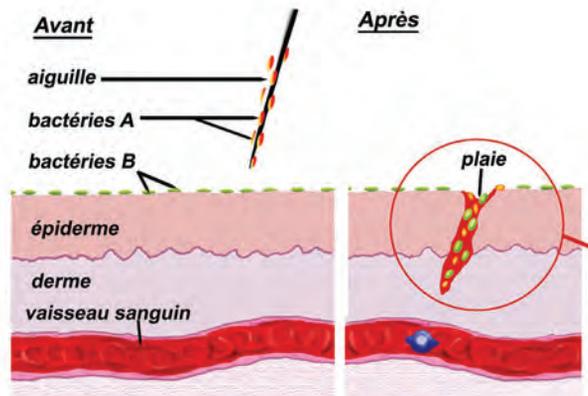
Notre milieu est peuplé de nombreux microorganismes certains pathogènes d'autres non (vu en 9<sup>e</sup> chapitre I).

**Indique à quel groupe appartient chacun de ces microorganismes.**

### Doc 2 Schéma d'une coupe d'une peau avant et après une blessure due à une piqûre d'aiguille.

Les microorganismes de notre environnement peuvent pénétrer à l'intérieur de notre organisme (vu en 9<sup>e</sup> chapitre I).

**Nomme ce phénomène.**



### Doc 3 Un individu atteint du tétanos



Le bacille tétanique sécrète une toxine qui agit sur le système nerveux et déclenche des contractions involontaires des muscles (illustration ci-dessus) ce qui provoque la mort de l'individu.

Lorsque les microorganismes pathogènes pénètrent dans l'organisme, ils entraînent une maladie en provoquant une infection (vu en 9<sup>e</sup> chapitre I).

**Indique le mode d'infection de ce microorganisme.**

## ÉCHANGES

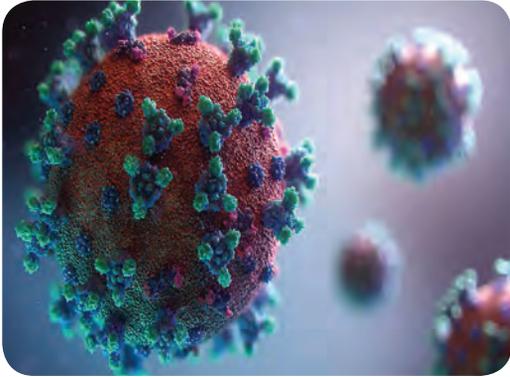
Relève tes réponses sur ton cahier pour en discuter avec tes camarades .

## JE M'INTERROGE

" Chacun de nous possède dans son organisme une armée qui se met en marche dès qu'un agresseur apparaît. " Anonyme

### Doc 4

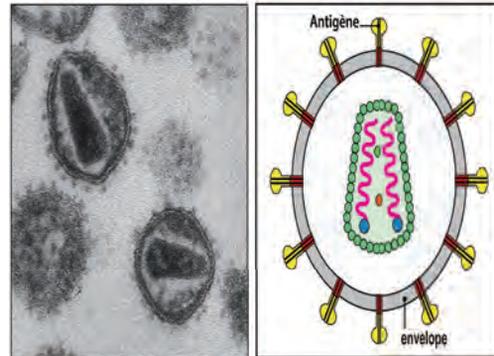
Le SARS-CoV-2, virus responsable de la covid 19 observé au MET



La Covid-19 est une maladie causée par un virus appelé le SARS-CoV-2 dont on guérit naturellement sans traitement.

### Doc 5

VIH, virus responsable du SIDA observé au MET



Le SIDA est une maladie causée par un virus le VIH, dont on ne guérit pas, mais on peut vivre avec si on suit un traitement lourd.

Seuls les médicaments nous permettent de guérir contre les maladies causées par les microorganismes



Je ne crois pas, notre organisme peut nous protéger contre certains microorganismes sans médicament.



## DÉBAT

Propose tes idées sur les défenses immunitaires mises en place par notre organisme pour nous protéger contre les agents pathogènes.

### J'apprends ...

- La première réponse de l'organisme à l'entrée d'un microbe : mise en place d'une réaction inflammatoire.
- La défense de l'organisme contre les microorganismes extracellulaires.
- La défense de l'organisme contre les microorganismes intracellulaires.
- Les causes et les traitements des déficiences du système immunitaire.

### J'apprends à ...

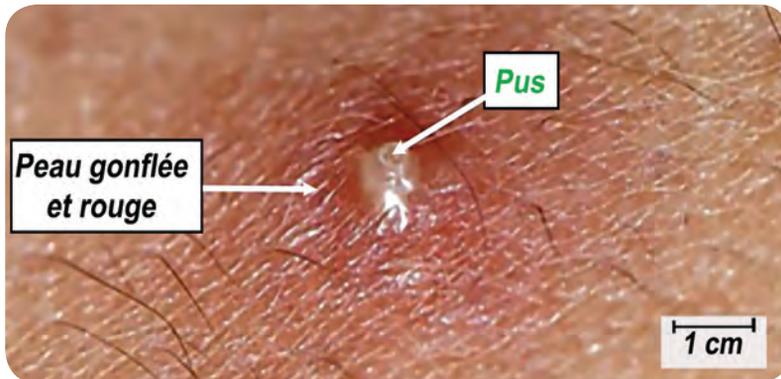
- Exploiter des expériences pour montrer l'origine, le rôle et les propriétés des effecteurs de l'immunité (les anticorps et les LT tueurs).
- Utiliser un logiciel pour mieux comprendre la phagocytose.
- Faire une observation microscopique des cellules sanguines.
- Faire un TP pour modéliser l'agglutination.

# LA PREMIÈRE RÉACTION DE DÉFENSE DE L'ORGANISME

Lors de la pénétration d'un microorganisme dans l'organisme en franchissant par exemple la peau, le système immunitaire de l'individu réagit. Il met en place une première réaction de défense immédiate : c'est la **réaction inflammatoire** qui aboutit à la destruction de l'agent pathogène.

Comment la réaction inflammatoire protège-t-elle l'organisme contre les agents pathogènes ?

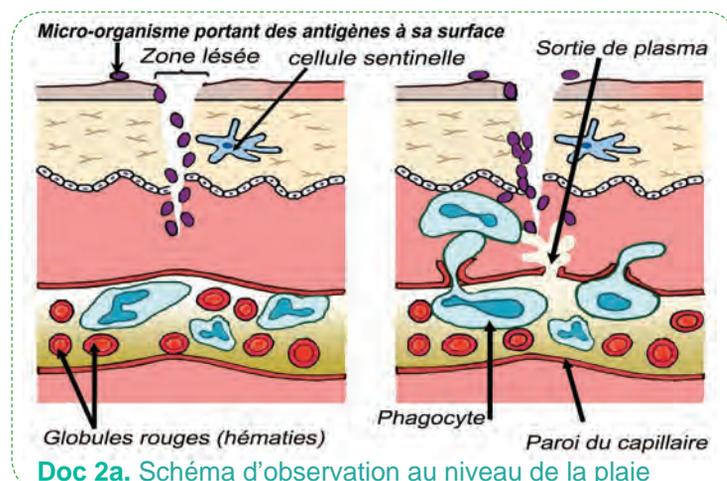
## Doc 1 Symptômes de la réaction inflammatoire



Au niveau d'une plaie on a de la **rougeur**, de la **douleur**, de la **chaleur**, du **gonflement**. À cela s'ajoute souvent la formation de pus. Ces symptômes sont ceux de la **réaction inflammatoire**.

Au niveau de la zone lésée les microorganismes peuvent pénétrer dans l'organisme et s'y multiplier : c'est l'infection.

## Doc 2 La mise en place de la réaction inflammatoire



Doc 2a. Schéma d'observation au niveau de la plaie



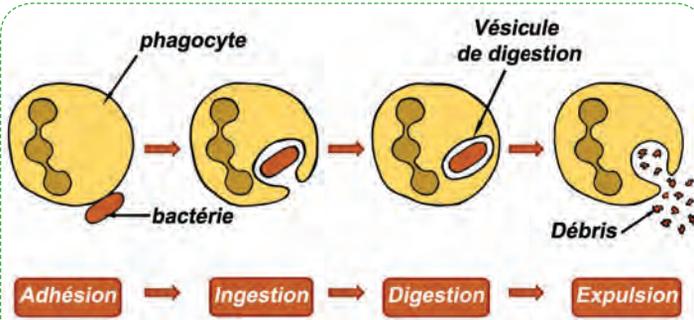
Doc 2b. Les cellules sentinelles (cellules dendritiques à gauche et mastocytes à droite)

Les cellules de chaque individu portent sur leurs membranes des molécules qui lui sont propres : ce sont les molécules du **Soi**. L'unicité des organismes est définie par la présence de ces molécules du Soi. Elles les distinguent des autres individus de même espèce ou d'espèces différentes. Tout élément étranger porte des molécules différentes de celles du Soi appelées le **Non soi** qui vont déclencher des réactions immunitaires. Elles peuvent être issues du milieu extérieur (virus, bactéries, toxines...) ou être simplement des molécules du Soi modifiées (ex : cancer).

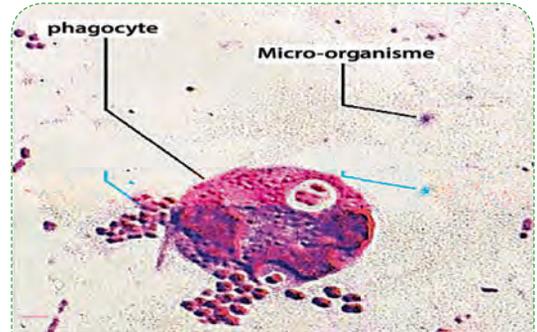
Après une contamination, des **cellules sentinelles** qui résident au niveau des tissus (la peau et les muqueuses : respiratoire, digestive ou génitale) même lorsque ces derniers ne sont pas lésés ou infectés, détectent les microorganismes pathogènes. Ces derniers portent des **antigènes** ou molécules du Non soi à leurs surface. Ces cellules sentinelles libèrent des molécules chimiques appelées médiateurs chimiques qui entraînent la dilatation des vaisseaux sanguins. Du liquide : le plasma sort des capillaires, ce qui explique le gonflement, la rougeur et la chaleur au niveau de la zone lésée.

On assiste également à la migration des **phagocytes** des vaisseaux sanguins vers le lieu de l'infection.

### Doc 3 La phagocytose



Doc 3a. Déroulement de la phagocytose

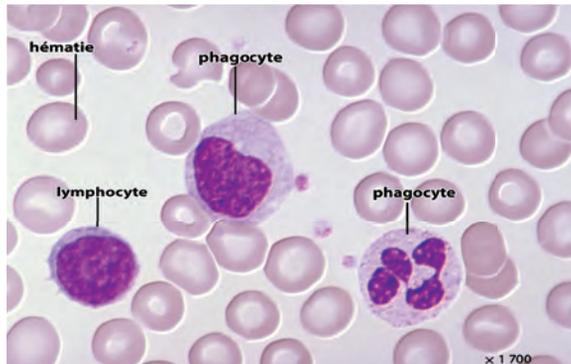


Doc 3b. Pus observé au microscope

Les cellules phagocytaires (ou phagocytes) attirées par les cellules sentinelles arrivent sur le lieu de l'infection quelques heures après la contamination. Elles sont les premières cellules de défense de l'organisme. Elles adhèrent aux microorganismes, l'absorbent puis le digèrent, les déchets sont ensuite expulsés à l'extérieur de la cellule : cette réaction est appelée la **phagocytose**. Ce processus est **rapide** et n'est pas un moyen de défense spécifique, les phagocytes agissent contre tous types de microbes. Les phagocytes sont présents dans l'organisme avant tout contact avec les agents pathogènes : **c'est une réaction de défense innée**.



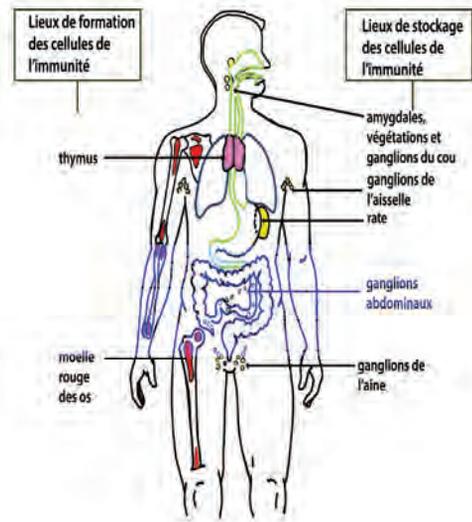
### Doc 4 Les composants du système immunitaire



Le sang est composé d'un liquide le plasma dont lequel baigne des cellules sanguines : les globules rouges (ou hématies) de petite taille et dépourvues de noyau, les globules blancs (ou **leucocytes**), et les plaquettes.

Les leucocytes sont des cellules immunitaires, il en existe deux types : les **phagocytes** responsables de la phagocytose et les **lymphocytes** qui interviennent plus tardivement lors de l'infection.

Doc 4a. Les cellules sanguines



Doc 4b. Les organes du système immunitaire

#### PISTES DE TRAVAIL ...

Pour montrer comment la réaction inflammatoire protège l'organisme contre les agents pathogènes :

Explique comment lors de la réaction inflammatoire les microorganismes sont détruits puis indique l'origine des effecteurs de cette réaction à partir de l'analyse de l'ensemble des documents. Un schéma bilan fonctionnel est attendu.

#### Coup de main

Pour visualiser les cellules sanguines observe-les au microscope pour cela utilise la fiche « Observer au microscope »

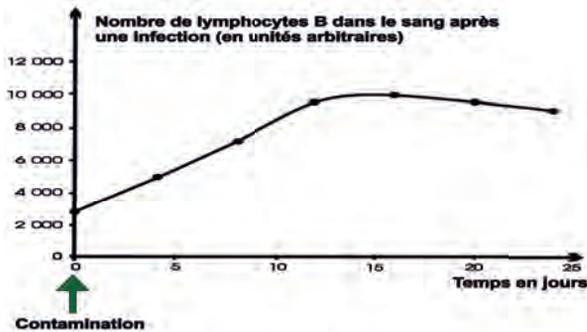
## LA RÉACTION IMMUNITAIRE FACE À UN MICROORGANISME EXTRACELLULAIRE

Suite à la première réaction de défense, en cas de persistance de l'infection une autre réaction de défense plus lente et plus efficace prend le relai. Elle vise les microorganismes qui se développent dans le milieu extracellulaire. Elle est caractérisée par le gonflement des ganglions.

Comment l'organisme lutte-t-il contre les agents pathogènes extracellulaires ?

### Doc 1

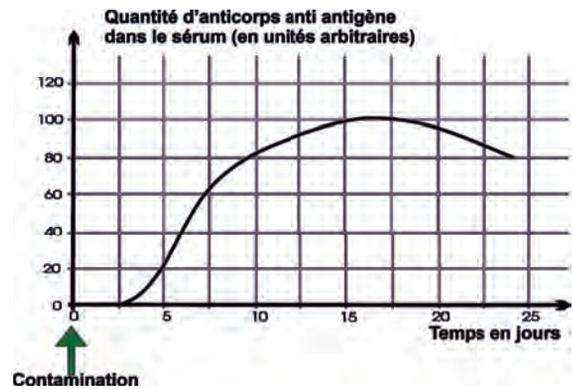
Nombre de lymphocytes B suite à une infection bactérienne (exemple : bacille tétanique)



Quelques jours après le début de l'infection, on observe dans les ganglions un nombre plus élevé de lymphocytes ce qui explique leur gonflement. Il existe deux types de lymphocytes : les lymphocytes B et les lymphocytes T.

### Doc 2

Taux d'anticorps dans le sérum d'un individu infecté



Lorsque des agents pathogènes pénètrent dans l'organisme, ils se retrouvent dans le sang. Les molécules que portent ou produisent ces microorganismes constituent des **antigènes** dont la présence provoque la production des **anticorps** dans le **sérum** : on dit que l'individu est **séropositif**.

### Doc 3

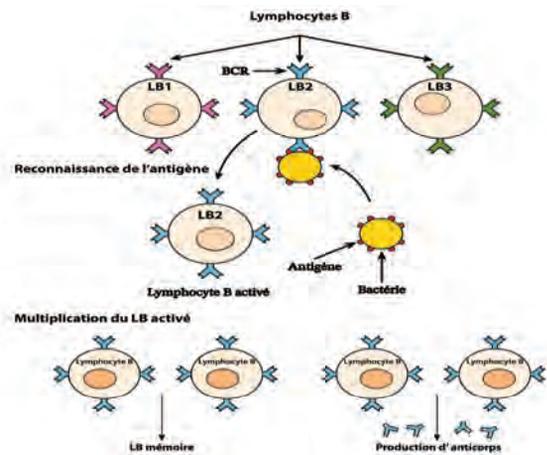
Mise en évidence de la production des anticorps

	Lot de souris 1	Lot de souris 2
Etape 1		Destruction des lymphocytes B
Etape 2	Injection de la toxine tétanique	Injection de la toxine tétanique
Résultats	Production d'anticorps antitétaniques	Pas de production d'anticorps antitétaniques

La toxine tétanique est produite par les bactéries responsables du tétanos.

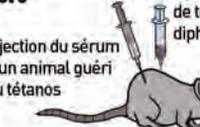
### Doc 4

Rôle de Lymphocytes B



La production des anticorps par les **lymphocytes B** est plus rapide et plus importante lors d'un second contact avec le même antigène. Ceci grâce aux lymphocytes B mémoires produits lors du premier contact.

**Doc 5** Rôle et spécificité des anticorps

Expériences	Résultats
<b>Lot 1</b> Injection de toxine tétanique 	Presque tous les animaux meurent du tétanos 
<b>Lot 2</b> Injection du sérum d'un animal guéri du tétanos Injection de toxine tétanique 	Survie des souris 
<b>Lot 3</b> Injection du sérum d'un animal guéri du tétanos Injection de toxine diphtérique 	Presque tous les animaux meurent de la diphtérie 

\*Sérum : liquide sanguin débarrassé de ses cellules  
 \*La toxine diphtérique : substance produite par la bactérie responsable de la diphtérie

**Doc 5a.** Expérience montrant le rôle et la spécificité des anticorps.



Solution contenant de la toxine tétanique

Solution contenant de la toxine diphtérique

Sérum d'un individu guéri du tétanos



La présence d'un **précipité blanc** indique que les anticorps ont reconnu les antigènes et se sont fixés à eux : il y a eu formation de **complexe immun**, qui entraîne l'**agglutination** des antigènes. Cette reconnaissance anticorps-antigène est utilisée dans les tests de dépistage de certaines maladies.

**Doc 5b.** TP modélisant le mode d'action des anticorps

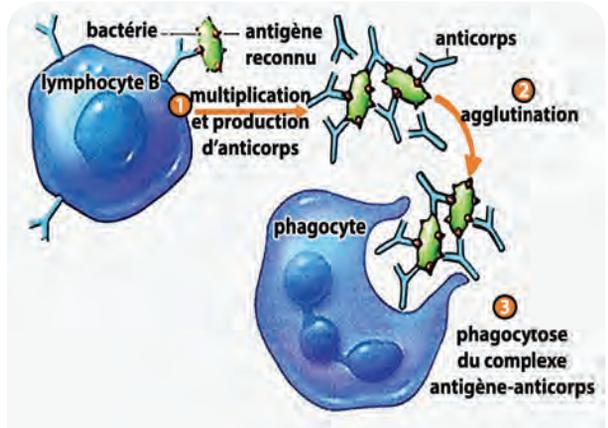
**Doc 6** Modélisation de la complémentarité anticorps antigène



Les anticorps sont des molécules présentes dans le sérum ayant une structure en Y. Ils sont capables de se fixer aux antigènes des agents infectieux. Chaque anticorps ne reconnaît qu'un seul type d'antigène, ensemble ils forment un complexe immun.



**Doc 7** Schéma du mode d'action des anticorps



La fixation des anticorps sur les antigènes provoque la formation des complexes immuns qui entraînent l'agglutination. L'ensemble est détruit par phagocytose.

**PISTES DE TRAVAIL ...**

Pour expliquer comment un microorganisme du milieu extracellulaire est détruit :

1. Explique comment se fait la production des anticorps et donne des propriétés des lymphocytes B à partir des documents 1 à 4.
2. Décris comment les anticorps protègent l'organisme contre les microorganismes à partir des documents 4 à 6. Aide-toi du schéma du document 7.

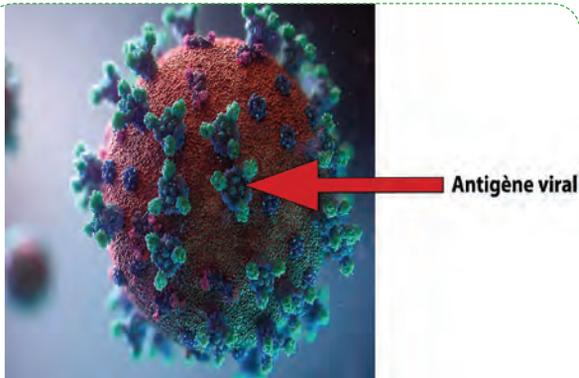
## LA RÉACTION IMMUNITAIRE FACE À UN MICROORGANISME INTRACELLULAIRE

Les virus sont des microorganismes **intracellulaires**, lorsqu'ils pénètrent dans l'organisme, ils infectent des cellules cibles dans lesquelles ils se multiplient. Les anticorps produits neutralisent les virus à l'extérieur des cellules, mais ils ne peuvent rien contre ceux à l'intérieur.

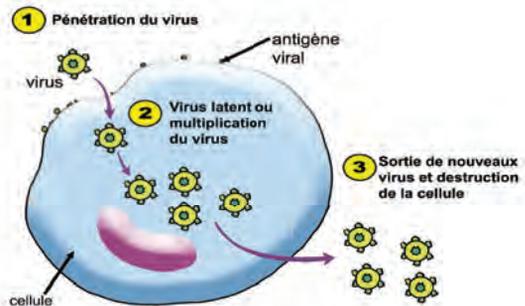
Comment le système immunitaire protège-t-il l'organisme contre les microorganismes intracellulaires ?

### Doc 1

#### Un exemple de microorganisme intracellulaire : le Sars-Cov2



**Doc 1a.** Le virus responsable de la Covid 19 : le Sars-Cov2

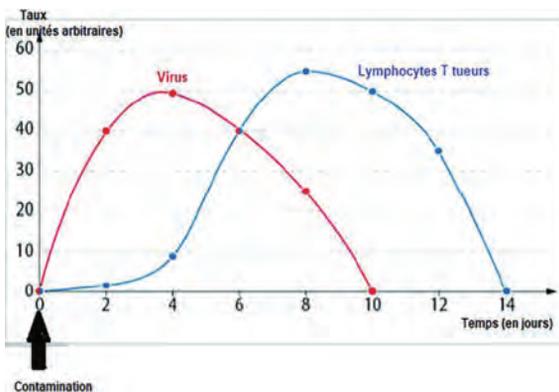


**Doc 1b.** Cellule infectée par un virus

La COVID-19 est une maladie infectieuse due au virus SARS-CoV-2 apparue en Chine en 2019. Cette infection est souvent peu grave. Le virus responsable de cette infection colonise les cellules des voies respiratoires. À la fin de la multiplication, les nouveaux virus produits quittent la cellule par bourgeonnement entraînant sa destruction. Après deux semaines l'individu guérit spontanément dans la majorité des cas.

### Doc 2

#### Variations des taux de lymphocytes T tueurs et de virus suite à une infection virale



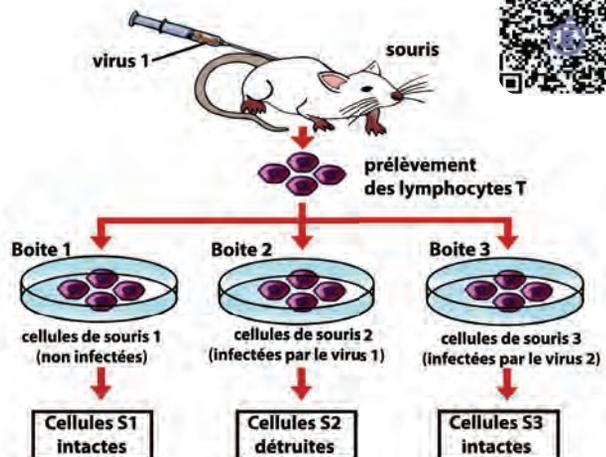
Suite à l'infection virale, on a l'apparition des **lymphocytes T tueurs**, issus de la transformation d'un groupe de lymphocytes T produits par la moelle osseuse.

### Doc 3

#### Rôle et spécificité des lymphocytes T tueurs

On injecte à une souris un virus 1. Une semaine plus tard, on prélève ses lymphocytes T puis on les met en contact avec des cellules de trois souris de même **souche**.

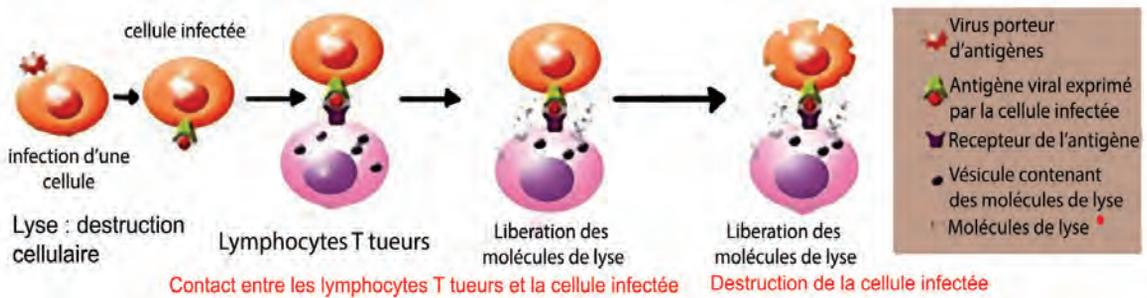
Les résultats sont ci-contre :



VERSION NUMÉRIQUE - CRIPEN

## Doc 4

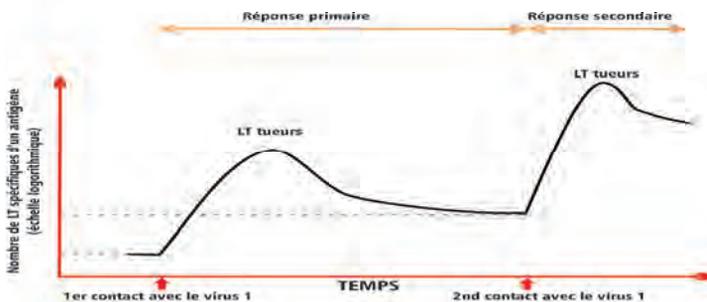
### Mécanisme de destruction d'une cellule infectée par un lymphocyte T tueur



Les lymphocytes T tueurs détruisent toutes cellules infectées, ainsi que certains types des cellules cancéreuses. Ces dernières sont des cellules devenues anormales, car elles se divisent de manière désordonnée sans arrêt et n'acquièrent pas de tâche spécifique comme une cellule normale. Si elles ne sont pas détruites, elles forment une **tumeur**.

## Doc 5

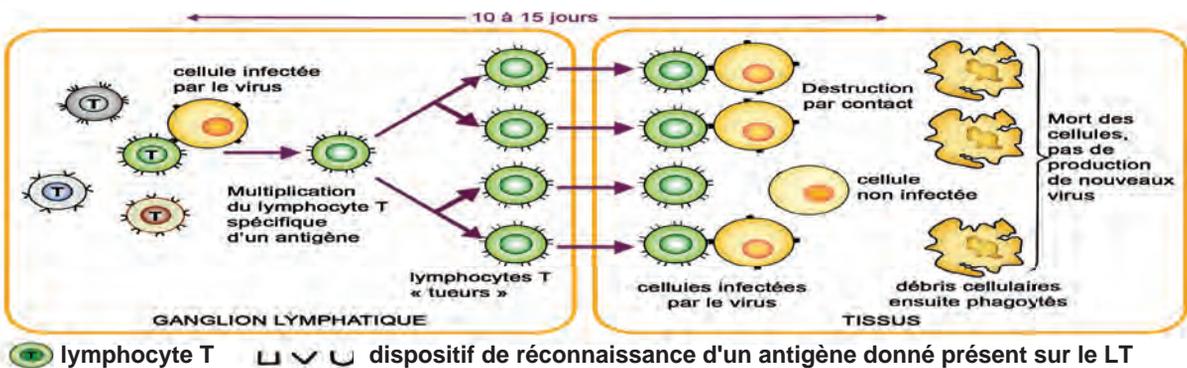
### Mémoire immunitaire



Après une première infection par un virus, l'individu est **immunisé** contre ce virus. De même, certaines infections virales ne se contractent qu'une seule fois dans la vie de l'individu, c'est le cas par exemple de la plupart des maladies infantiles : la rougeole, les oreillons...etc

## Doc 6

### Production de LT tueurs



#### PISTES DE TRAVAIL ...

Pour montrer comment le système immunitaire défend l'organisme contre les microorganismes intracellulaires :

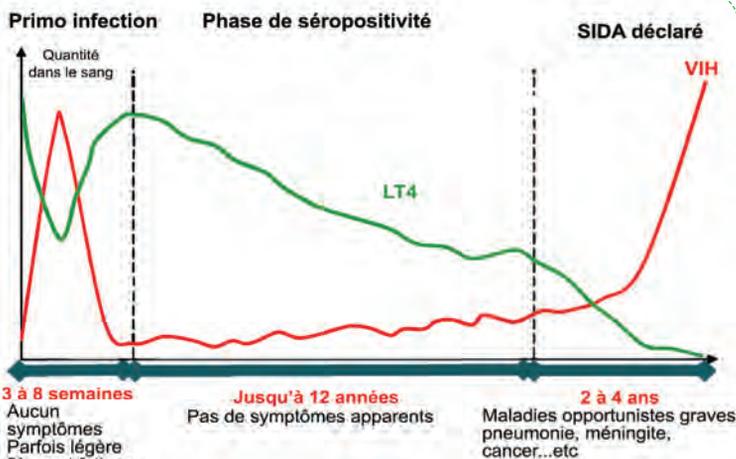
1. Indique les effecteurs de l'immunité qui éliminent les cellules infectées par un virus et décris leurs propriétés à partir de l'analyse des documents 1 à 3.
2. Explique comment les lymphocytes T tueurs éliminent les cellules infectées et pourquoi certaines infections virales ne se contractent qu'une seule fois dans la vie de l'individu à partir de l'analyse des documents 4 et 5.
3. Rédige un bref bilan pour expliquer la réaction de l'organisme contre une infection virale, aide-toi du document 6.

Chez certains individus le système immunitaire est incapable de les défendre contre les microorganismes, on dit qu'ils sont immunodéficients. L'immunodéficience peut être innée ou acquise.

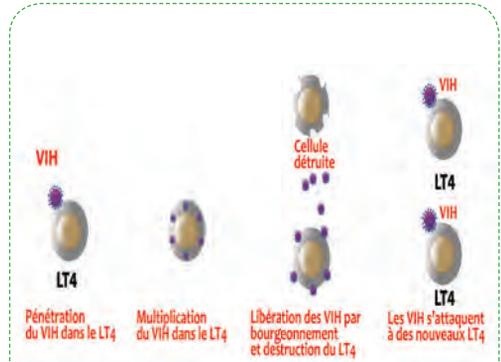
Comment expliquer les immunodéficiences du système immunitaire et y remédier ?

## Doc 1 Les étapes de la multiplication du VIH dans le LT4

Le VIH, ou Virus de l'Immunodéficience Humaine cause une maladie mortelle appelée SIDA (Syndrome d'Immuno-Déficience Acquise). Les cellules cibles du VIH sont certaines cellules du système immunitaire humain. Il se transmet par voie sexuelle (80% de cas), sanguine et de la mère à l'enfant.

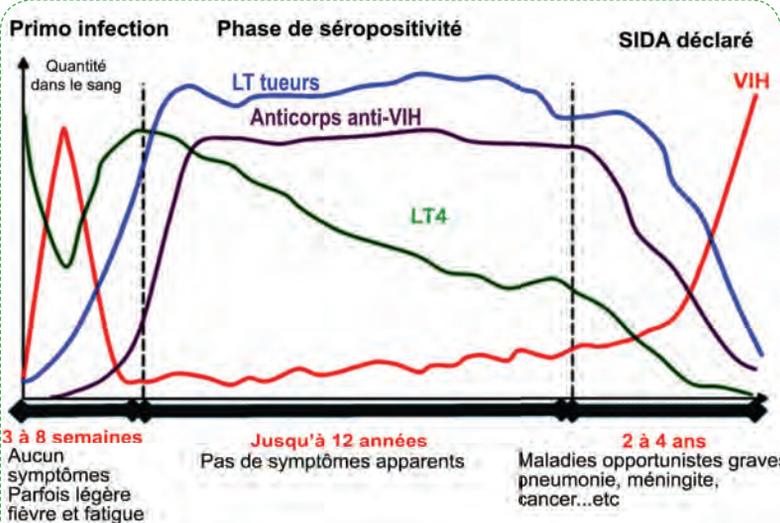


Doc 1a. Taux des VIH et des LT4

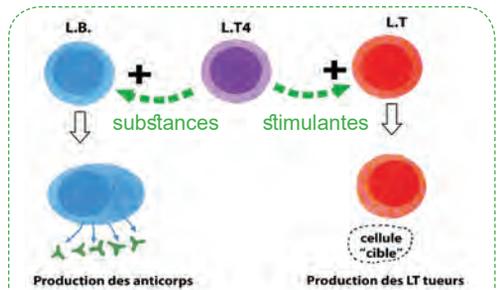


Doc 1b. Lymphocyte T4 infecté par un virus

## Doc 2 Évolution de la maladie du SIDA au cours de la vie du patient



Doc 2a. Variation des taux de LT4, de VIH, des anticorps anti VIH et des LT tueurs



Les LT4 sont un type des lymphocytes qui suite à une infection stimulent les lymphocytes B et les lymphocytes T. Ces derniers se multiplient et produisent des effecteurs de l'immunité (les anticorps et les LT tueurs) spécifiques aux antigènes infectants.

Doc 2b. Rôle central des LT4

### Doc 3 Prévention et traitement du SIDA

Il n'existe ni vaccin, ni traitement qui puisse éliminer le VIH. Les traitements anti VIH bloquent la multiplication du VIH ce qui diminue le taux de VIH. Ils prolongent la durée de vie de personnes infectées qui restent toujours séropositives. Pour prévenir la contamination par le VIH l'utilisation du préservatif lors des rapports sexuels est indispensable.



### Doc 4 Immunodéficience innée, symptômes et diagnostic



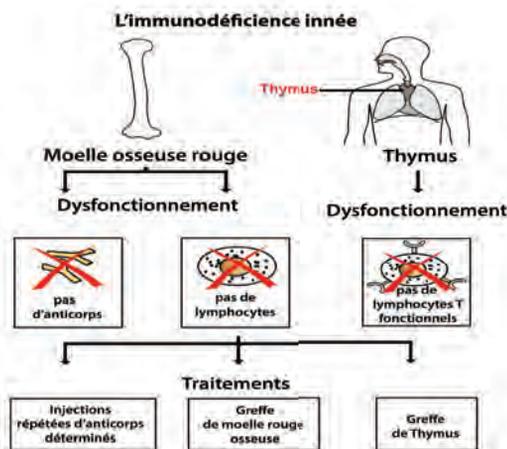
Doc 4a. Bébé bulle

L'immunodéficience existe parfois dès la naissance : on parle alors d'**immunodéficience innée**. Ces nourrissons sont victimes d'infections multiples et à répétition qui mettent en évidence l'incapacité de leur système immunitaire à lutter contre les agressions microbiennes. Ils doivent donc vivre dans une bulle stérile où l'air est filtré afin qu'il ne contienne aucun microorganisme. Il ne mange que de la nourriture stérilisée et leurs jouets ou leurs livres sont traités chimiquement. Leur entourage ne peut le toucher sans protection. Ils sont appelés des « **bébés bulles** ».

	Valeurs normales	Enfant atteint
Hématies (millions par mm <sup>3</sup> )	4 à 5,4	4
Globules blancs (par mm <sup>3</sup> de sang)	4000 à 10000	900 par mm <sup>3</sup>

Doc 4b. Quantités de cellules sanguines chez un enfant atteint d'une immunodéficience innée

### Doc 5 Origine et traitements de l'immunodéficience innée



Chez ces individus certains effecteurs de la défense immunitaire ne sont pas fabriqués correctement. Ceci est dû à un dysfonctionnement des organes immunitaires responsables de la production de cellules immunitaires et de leur maturation : la moelle osseuse et le thymus.

On peut citer :

- le syndrome de Bruton caractérisé par l'absence d'anticorps.
- le syndrome de Di George due à une absence de lymphocytes T.

#### PISTES DE TRAVAIL ...

#### Pour expliquer les immunodéficiences du système immunitaire et y remédier :

- a) Indique les cellules cibles du VIH, puis explique comment ce virus entraîne l'immunodéficience à partir de l'analyse des documents 1 et 2.  
b) Justifie ensuite les moyens de lutte proposés en utilisant le document 3.
- Indique les symptômes, le taux de globules blancs qui caractérise les enfants atteints d'immunodéficience innée, ainsi que les origines et les traitements préconisés lors de cette anomalie à partir des documents 4 et 5, sous forme d'un tableau.

#### Coup de main

Pour répondre à la question 1, utilise la fiche méthode « construire une réponse scientifique »

## SÉQUENCE 1 : LA PREMIÈRE RÉACTION DE DÉFENSE DE L'ORGANISME

Le **système immunitaire** assure la défense de l'organisme contre tous les éléments étrangers. Chaque individu possède des molécules du **Soi** qui le distinguent des autres individus, tout élément étranger possède des cellules qui portent des molécules différentes de celles du Soi, elles correspondent au **Non soi** et vont déclencher des réactions immunitaires.

Lors d'une contamination on assiste à la mise en place d'une **réaction inflammatoire** caractérisée par une rougeur, un gonflement, de la chaleur et de la douleur. Cette réaction est déclenchée par les **cellules sentinelles** qui attirent les **phagocytes** du sang sur le lieu de l'infection.

Les phagocytes captent et digèrent tous les microorganismes sans distinction : c'est la **phagocytose**. Cette réaction est **immédiate**, **non spécifique**, et **innée** (les phagocytes existent déjà avant toute contamination).

## SÉQUENCE 2 : LA RÉACTION IMMUNITAIRE FACE À UN MICROORGANISME EXTRACELLULAIRE

D'autres réactions plus **lentes** et **spécifiques** de l'élément étranger sont mises en place si l'infection n'est pas stoppée.

Le microorganisme infectant possède des **antigènes**, reconnus par **des lymphocytes B** spécifiques, qui vont se multiplier rapidement et sécréter dans le sang des **anticorps** : l'individu devient **séropositif**.

Chaque anticorps est spécifique à un antigène qu'il fixe à son extrémité. L'ensemble anticorps-antigène est appelé **complexe immun**, l'agent pathogène est alors **neutralisé**. Les complexes immuns sont détruits par les cellules phagocytaires.

Cette réaction est **spécifique** et **acquise** puisque les anticorps n'apparaissent qu'à la suite d'une contamination.

La production des anticorps par les lymphocytes B nécessite l'activation par les **lymphocytes T4**.

Une partie de LB produits devient des cellules mémoires qui réagissent plus rapidement et plus efficacement lors d'un deuxième contact avec le même antigène : c'est **la mémoire immunitaire**.

## SÉQUENCE 3 : LA RÉACTION IMMUNITAIRE FACE À UN MICROORGANISME INTRACELLULAIRE

L'entrée d'un **microorganisme intracellulaire** provoque la production des **lymphocytes T tueurs**. Ces cellules reconnaissent les cellules porteuses d'antigènes du Non Soi (infectées par un virus, infectées par des bactéries intracellulaires telles que la bactérie responsable de la tuberculose, les cellules cancéreuses). Chaque lymphocyte T tueur est spécifique d'un virus donné. Les lymphocytes T tueurs détruisent **par contact** les cellules infectées. Ils sont produits à partir d'un groupe de lymphocytes T après stimulation par les lymphocytes T4.

L'apparition des lymphocytes T tueurs est une réaction **spécifique** et **acquise** puisque ces cellules n'apparaissent qu'à la suite d'une contamination.

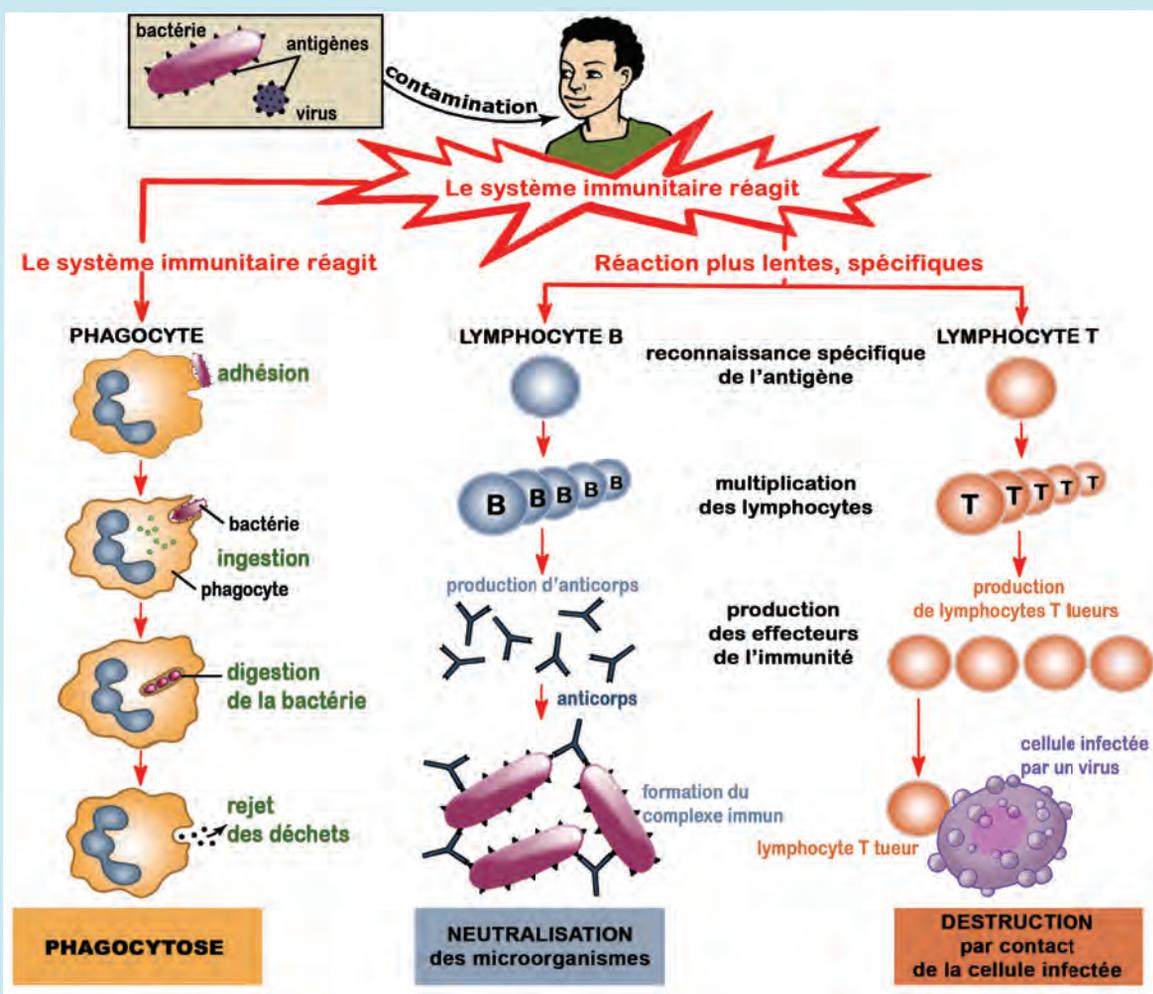
Une partie de lymphocytes T qui luttent contre les virus devient des **cellules mémoires**.

## SÉQUENCE 4 : LES DÉFICIENCES DU SYSTÈME IMMUNITAIRE

L'**immunodéficience acquise** apparaît au cours de la vie de l'individu suite à une infection par le **VIH** qui parasite les lymphocytes T4 dans lesquels il se multiplie, entraînant leur destruction. La diminution du taux de LT4, cellules centrales de l'immunité rend les défenses immunitaires inefficaces. Des maladies opportunistes se développent entraînant assez rapidement la mort de l'individu s'il n'est pas sous traitement.

L'**immunodéficience innée** est présente dès la naissance, elle est due à l'absence de certains effecteurs de l'immunité : lymphocytes B ou les lymphocytes T. Ceci est la conséquence d'un dysfonctionnement de la moelle osseuse (chargée de la production des cellules immunitaires) ou du thymus (organe qui joue un rôle important dans le fonctionnement des lymphocytes T).

## JE RETIENS L'ESSENTIEL PAR L'IMAGE



## JE RETIENS L'ESSENTIEL PAR LE TEXTE

- Suite à une contamination par un microorganisme des phagocytes arrivent sur le lieu de l'infection et éliminent les agents pathogènes en l'ingérant et le digérant : c'est la phagocytose. Cette première réaction de défense est immédiate et non spécifique.
- Les microorganismes extracellulaires sont reconnus par des lymphocytes B spécifiques qui produisent des anticorps spécifiques. Ces anticorps se fixent aux antigènes et les neutralisent. Les complexes immuns formés sont détruits par les phagocytes.
- Les microorganismes intracellulaires infectent des cellules, qui sont détruites par contact par des lymphocytes T tueurs.
- Les immunodéficiences peuvent être innées : elles sont dues à des dysfonctionnements de la moelle osseuse ou du thymus, ou acquises suite à une infection par le VIH qui colonise les lymphocytes T4.

**Mots-clés** : Antigènes, cellules sentinelles, lymphocytes, Soi, Non-soi, phagocytes, phagocytose, anticorps, sérum, séropositif, complexe immun, lymphocytes T tueurs, LT4, immunodéficience

**Retour sur le débat :** écris sur ton cahier ce que tu penses maintenant de ta réponse au débat portant sur « les défenses immunitaires mises en place par notre organisme pour nous protéger contre les microorganismes ».

## Je teste mes connaissances

### 1. Définitions

**Définis chacun des mots suivants**

- Le Soi
- Cellules sentinelles
- Phagocytose
- Séropositif
- Lymphocytes T tueurs
- Immunodéficience
- Antigènes.

### 2. Faire des phrases

**Construis des phrases avec les mots suivants.**

- Les cellules sentinelles - médiateurs chimiques - microorganismes – contamination - les phagocytes.
- Les lymphocytes T tueurs - contact- cellules infectées par les virus – les lymphocytes T.
- SIDA – acquise - lymphocytes T4 – VIH - immunodéficience.
- Anticorps – extracellulaires – neutralisent – spécifiques- antigènes.

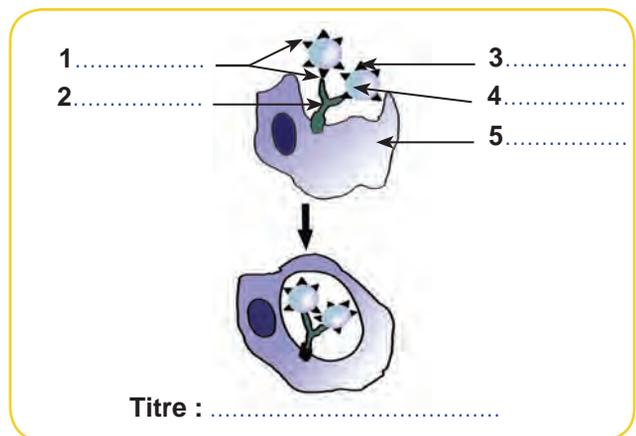
### 3. Question à réponse courte

**Questions à réponses courtes.**

- Décris la production des anticorps.
- Explique l'immunodéficience innée qui touche certains enfants.
- Justifie l'expression « la phagocytose est une réaction innée, rapide et non spécifique ».
- Compare le mode d'action des anticorps et des lymphocytes T tueurs.
- Explique la mise en place de la réaction inflammatoire.
- Compare les caractéristiques de l'immunité innée avec celle de l'immunité acquise.

### 4. Étude d'un schéma

**Question :** Complète le schéma ci-contre, donne-lui un titre puis indique les caractéristiques de cette réaction.



### 5. QCM

**Entoure la bonne réponse parmi les différentes propositions.**

#### 1. Les anticorps :

- Neutralisent les antigènes intracellulaires.
- Éliminent les antigènes extracellulaires.
- Neutralisent les antigènes extracellulaires.

#### 2. Les lymphocytes T tueurs sont :

- Détruits par le VIH.
- Les pivots des réactions immunitaires.
- Produits après activation des LT par le LT4.

#### 3. L'immunodéficience acquise est due à la :

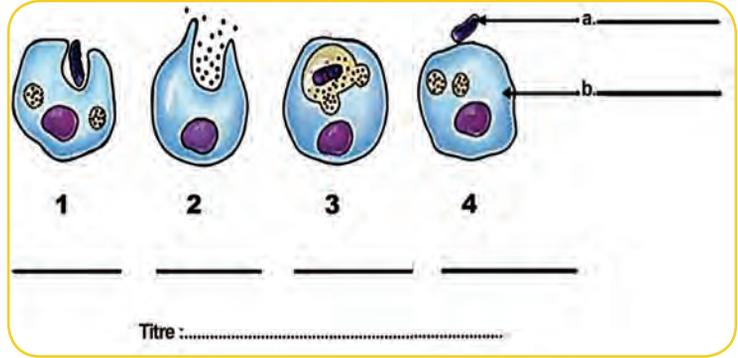
- Non production des LT4.
- À la diminution du taux de LT4.
- À la diminution du taux de LT tueurs.

#### 4. Les cellules phagocytaires :

- Neutralisent les antigènes extracellulaires.
- Éliminent tout type d'antigènes.
- Sont spécifiques aux bactéries.

6. Étude d'un schéma

**Question :** après avoir complété le schéma du document ci-contre, donne-lui un titre puis indique l'ordre des étapes de cette réaction immunitaire.



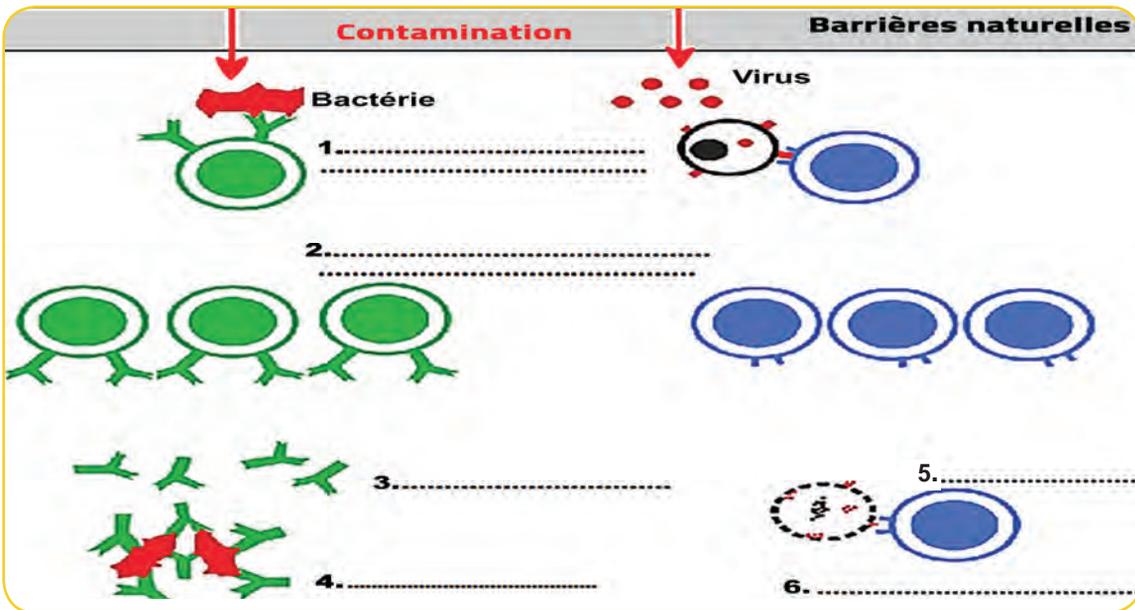
7. Vrai ou faux

Réponds par Vrai ou Faux et corrige les propositions fausses.

- a. Les cellules cancéreuses se divisent de manière désordonnée.
- b. La séropositivité est propre qu'à l'infection par le VIH.
- c. Les complexes immuns sont détruits par les anticorps.
- d. Les lymphocytes T tueurs éliminent que les cellules infectées par les virus.
- e. Les anticorps neutralisent les virus dans le sang.
- f. Le dysfonctionnement de la moelle osseuse provoque l'immunodéficience acquise.
- g. Les lymphocytes T4 produisent des substances qui activent les autres lymphocytes.

8. Étude d'un schéma

**Question :** retrouve les étapes de la production des effecteurs de l'immunité et leurs modes d'action suite à une contamination bactérienne ou virale.



J'utilise mes compétences

Exploiter une expérience  
Appliquer la démarche d'analyse

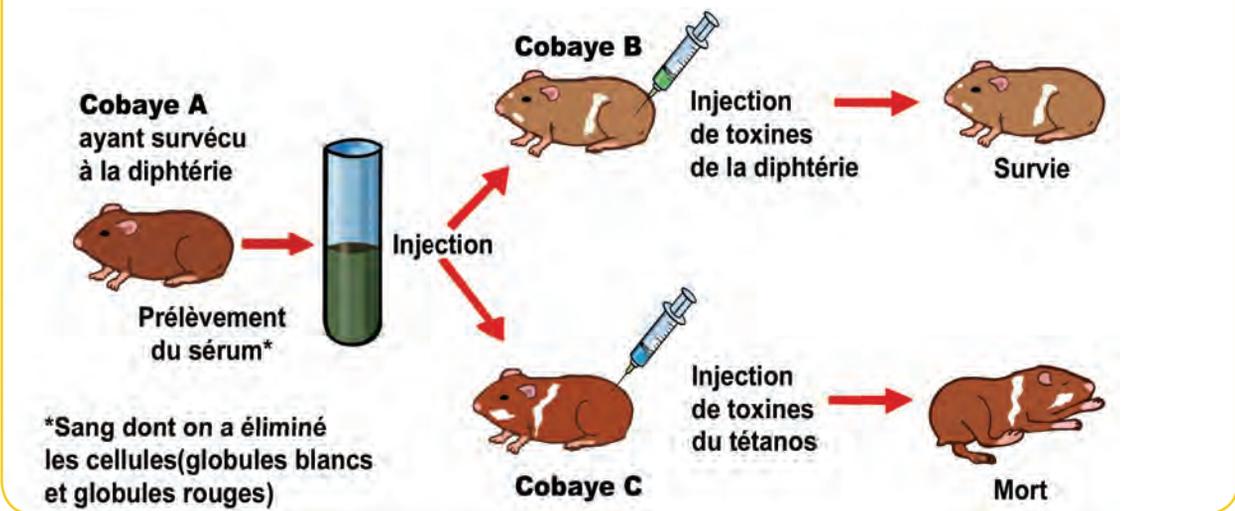
**Exercice 1** L'immunité contre la diphtérie.

En 1890, Emil Von Behring réalise des expériences sur des cobayes pour mettre en évidence le type d'immunité intervenant dans la diphtérie et ses caractéristiques. La diphtérie est une maladie provoquée par des bactéries qui libèrent des molécules toxiques dans le sang (= des toxines).

Le document suivant représente une série d'expériences réalisées par Emil Von Behring sur des cobayes.

On cherche le type d'immunité intervenant dans la diphtérie.

Document : Expériences mettant en évidence l'immunité mise en jeu lors d'une infection par le bacille diphtérique



Consigne : à partir de l'analyse du document et de tes connaissances, explique les résultats des expériences ci-dessus.

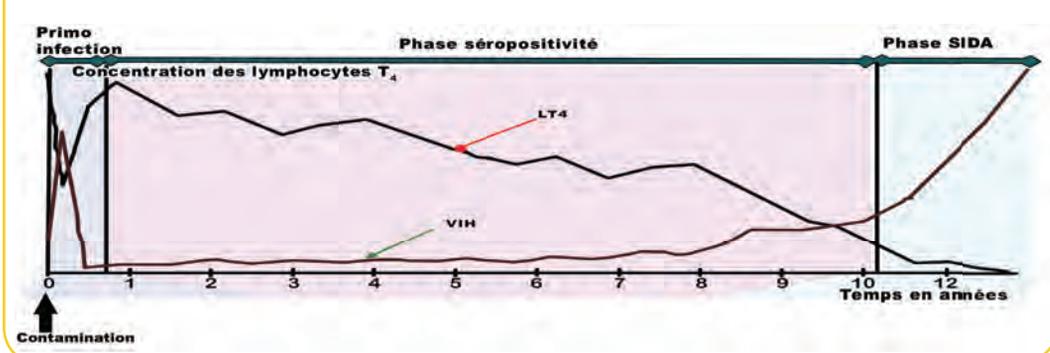
Exploiter une expérience  
Appliquer la démarche d'analyse

**Exercice 2** Une maladie mortelle : le SIDA.

À peu près 40 millions de personnes sont décédées du SIDA, cette maladie est caractérisée par une immunodéficience. Elle est causée par un virus appelé le VIH.

On cherche à déterminer comment le VIH provoque la mort de l'individu après des années d'infection.

Document : Évolution des taux de VIH et LT4 chez d'un individu atteint du SIDA

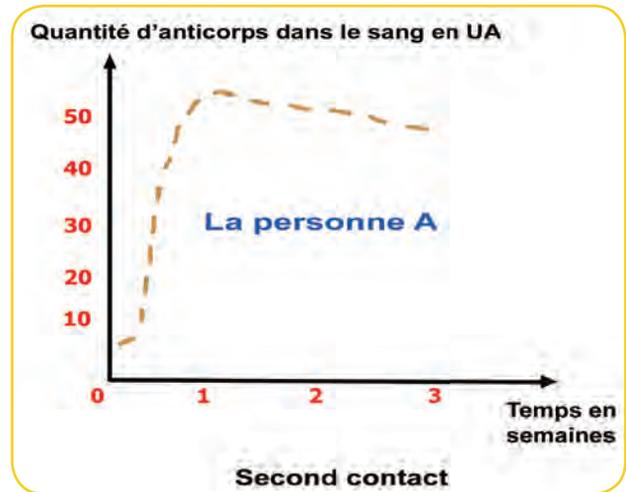
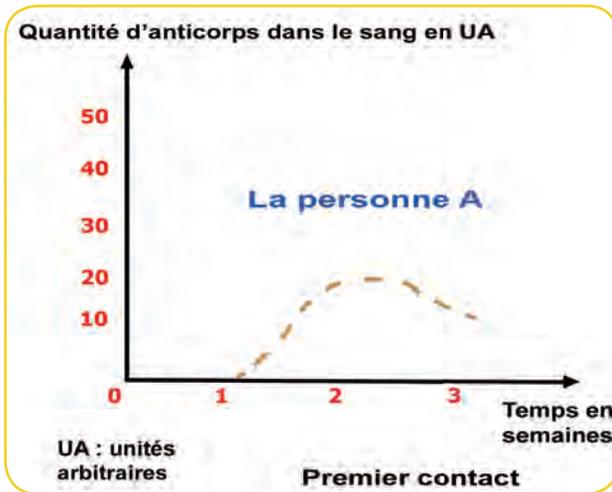


Consigne : à partir de l'analyse du document et de tes connaissances explique l'immunodéficience qui caractérise le SIDA.

**Exercice 3** Exploitation d'un document avec QCM

Certaines infections sont immunisantes, elles ne se contractent qu'une seule fois dans la vie : c'est le cas par exemple de la varicelle. Cette maladie infantile fréquente est due au virus varicelle-zona. La très grande contagiosité de la maladie explique sa diffusion pendant l'enfance. Plus de 90% des adolescents sont ainsi naturellement protégés.

On cherche à expliquer pourquoi certaines infections ne se contractent qu'une seule fois dans la vie de l'individu.



Entoure la bonne réponse parmi les différentes propositions.

**1. Ce document est composé :**

- De deux graphiques qui montrent l'évolution des taux d'anticorps dans le sang chez une personne A après deux contacts avec le même antigène.
- De deux graphiques qui montrent l'évolution des taux d'antigènes dans le sang chez une personne A après deux contacts avec le même antigène.
- De deux graphiques qui montrent l'évolution des taux de toxines dans sang chez une personne A après deux contacts avec le même antigène.

**3. On en déduit que la production d'anticorps est :**

- est plus rapide et plus importante lors d'un premier contact avec le même antigène : c'est la mémoire immunitaire.
- est plus rapide et plus importante lors d'un second contact avec le même antigène : c'est la mémoire immunitaire.
- est plus rapide et moins importante lors d'un second contact avec le même antigène : c'est la mémoire immunitaire.

**2. On observe que :**

- Lors du 1er contact, après une semaine une grande quantité d'anticorps dans le sang : 20UA par rapport au 2nd contact où le taux d'anticorps est plus faible : 55UA produits dès le deuxième jour.
- Lors du 1er contact, après cinq jours une faible quantité d'anticorps dans le sang : 20UA par rapport au 2nd contact où le taux d'anticorps est plus élevé : 55UA produits dès le deuxième jour.
- Lors du 1er contact, après une semaine une faible quantité d'anticorps dans le sang : 20UA par rapport au 2nd contact où le taux d'anticorps est plus élevé : 55UA produits dès le deuxième jour.

**4. L'immunisation contre certaines maladies comme la varicelle s'explique par :**

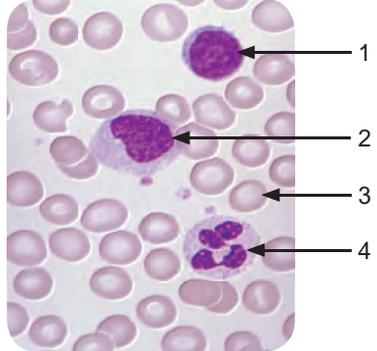
- la mémoire immunitaire développée lors du premier contact avec l'anticorps
- la mémoire immunitaire développée lors du second contact avec l'antigène
- la mémoire immunitaire développée lors du premier contact avec l'antigène

**Exercice 4 Les enfants « bulles »**

**Exploiter un tableau**

Les enfants bulles sont des enfants qui souffrent d'immunodéficiency, dès leur naissance, ils doivent vivre dans un milieu stérile et isolé au maximum de l'environnement. Plusieurs causes sont responsables de cette pathologie. Pour déterminer l'origine de la maladie chez cet enfant bulle on réalise des analyses sanguines. Les résultats sont présentés dans le document suivant.

**Document : Les cellules sanguines**



**Doc 1a : Cellules sanguines observées au microscope**

Nombre de cellules sanguines par mm <sup>3</sup> de sang		Valeurs enfant bulle	Valeurs individu sain
Hématies		4 900 000	4 000 000 à 5 700 000
Lymphocytes	B	1500	500-1500
	T	0	3000 à 3500
	Totaux	1500	3500 à 5000
Phagocytes		4220	3500- 6000

**Doc 1b : Analyses sanguines chez deux individus**

**Questions :**

- Légende les cellules sanguines du document 1a, puis indique les cellules de défense de l'organisme à partir de tes connaissances.
- À partir de l'analyse du document 1b et de tes connaissances explique pour quelles raisons l'enfant bulle doit vivre en conditions stériles, puis précise les infections auxquelles il est sensible.

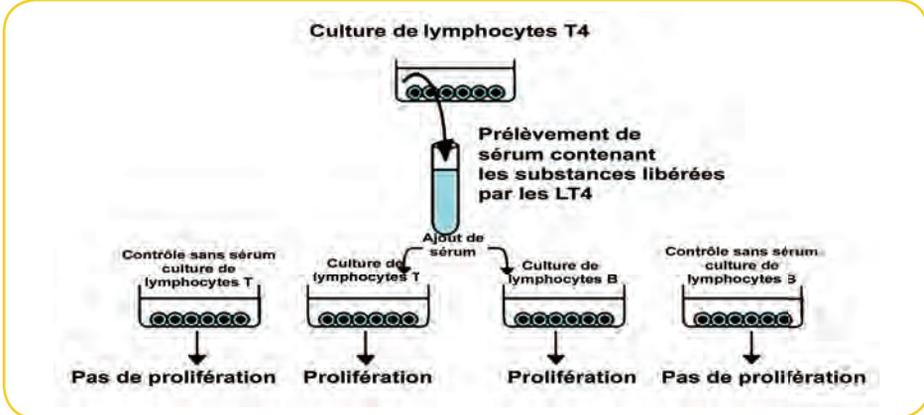
**Exercice 5 Les lymphocytes T4 et leur rôle**

**Exploiter une expérience**

Les lymphocytes T4 sont des types de lymphocytes qui jouent un rôle important dans le système immunitaire.

**Document : Expérience de mise en évidence du rôle de LT4**

À partir d'un prélèvement sanguin provenant d'un individu sain, un mélange enrichi en lymphocytes T4 est préparé. Les cellules sont mises en culture en présence d'un antigène. Le sérum surnageant de cette culture est prélevé puis introduit dans des cultures de lymphocytes T ou B qui ne se divisent pas avant l'introduction du sérum.



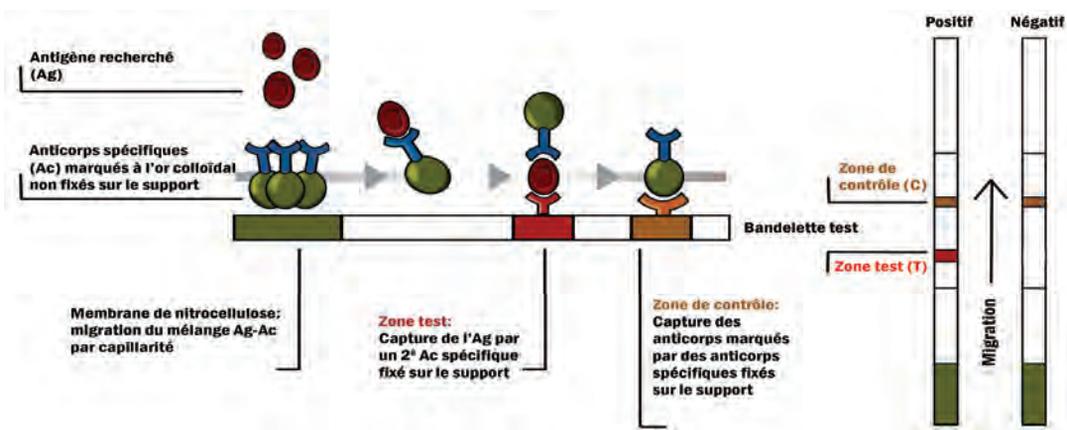
**Consigne :** à partir de l'analyse du document et des connaissances explique l'expression suivante « les lymphocytes T4 sont des cellules indispensables aux réactions immunitaires ».

**Exercice 6** Exploitation d'un document avec QCM

Pour diagnostiquer rapidement certaines maladies telles que le COVID 19, le VIH/ SIDA, paludisme...etc, des tests de diagnostic rapides ou TDR sont réalisés par les agents de santé. Ces tests ont l'avantage d'être simples, faciles à réaliser, rapides et d'une fiabilité assez importante.

On cherche à déterminer le principe des tests TDR.

Les tests TDR recherchent des antigènes de l'agent pathogène dans les liquides biologiques (sang, salive, urine, sécrétions rhinopharyngées ...etc), ou des anticorps développés chez le patient, dans son sang principalement lors d'une infection.



**Anticorps marqué\*** : Les anticorps dotés d'un marqueur (par exemple l'or colloïdal) se colorent sous l'effet d'une réaction biochimique. Cette coloration est visible et utilisée dans la lecture des résultats de TDR.

Entoure la bonne réponse parmi les différentes propositions

**1. Le document est :**

- a. Un tableau décrivant les tests antigéniques de diagnostics rapides.
- b. Un schéma décrivant les tests d'anticorps de diagnostics rapide.
- c. Un schéma décrivant les tests antigéniques de diagnostics rapide.

**2. On observe une coloration au niveau de la zone test :**

- a. En cas de présence d'anticorps dans le prélèvement biologique, fixés par des anticorps spécifiques marqués.
- b. En cas de présence d'antigènes dans le prélèvement biologique, fixés par des anticorps spécifiques marqués.
- c. En cas d'absence d'antigènes dans le prélèvement biologique, fixés par des anticorps spécifiques marqués.

**3. L'apparition de coloration au niveau de la zone test montre que :**

- a. L'individu est infecté.
- b. L'individu est sain.
- c. L'individu n'a pas produit des anticorps anti-antigènes.

**4. Les tests TDR sont basés sur :**

- a. La reconnaissance spécifique antigène-anticorps et donc sur la non formation des complexes immuns.
- b. La reconnaissance spécifique antigène-anticorps et donc sur la formation des complexes immuns
- c. La reconnaissance non spécifique antigène-anticorps et donc sur la formation des complexes immuns.

## La listériose

Mme et Mr X partent en voyage en Europe. Mme X est enceinte de trois mois. Friand de fromages, le couple en consomme en grande quantité. Une semaine plus tard, Mme X a de la fièvre.

**Question 1 :** propose une hypothèse pour expliquer la fièvre qui apparaît chez Mme X. **C1**

Elle se rend à l'hôpital, le médecin procède à des examens.

### Doc 1 : la listériose, agent pathogène responsable et symptômes

On retrouve dans le fromage consommé après analyse, une bactérie appelée listéria.



**Doc 1a :** bactérie en division observée au MET

La contamination par la listéria a des conséquences différentes selon les individus. Chez une personne en bonne santé la bactérie n'engendre en général aucun symptôme. Chez une femme enceinte, dont le système immunitaire est légèrement affaibli lors de la grossesse, les symptômes sans gravité sont : de la fièvre, des frissons, des maux de tête, de la fatigue, des courbatures.

La bactérie qui est présente dans le sang maternel peut traverser le placenta, infecter le fœtus et provoquer un avortement spontané, une mort intra-utérine ou une naissance prématurée. Il arrive aussi que le nouveau-né soit contaminé au moment de l'accouchement. Il présente alors une détresse respiratoire et des signes neurologiques, ou, plus rarement, cutanés.

### Doc 1b : Analyses sanguines chez plusieurs individus

**Question 2 :** Indique sous forme d'un tableau le mode de contamination, l'origine de la maladie et les symptômes pour les différents individus (Individu sain, femme enceinte, fœtus/ nouveau-né). **C3/ C4**

**Question 3 :** ton hypothèse est-elle validée ? Justifie ta réponse. **C1**

Lorsqu'un microorganisme pénètre dans l'organisme, il s'y multiplie.

### Doc 2 : le mode d'infection de la Listéria monocytogenes

Listéria monocytogenes pénètre dans l'organisme via des aliments contaminés, à partir de l'intestin, les bactéries gagnent la circulation sanguine ou elles parasitent les phagocytes. Ces cellules véhiculent et libèrent les bactéries dans les organes cibles : le foie, la rate.

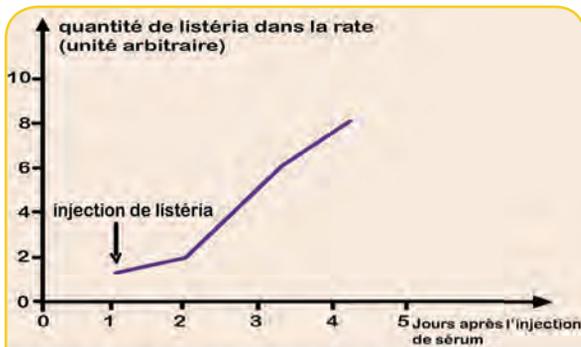


**Question 4 :** décris le mode d'infection de la listéria monocytogenes chez l'homme. **C3**

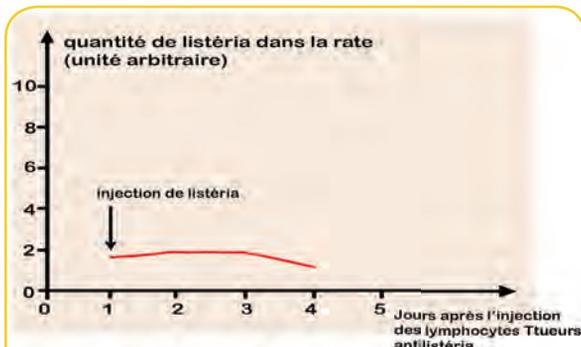
Le système immunitaire réagit à une infection.

### Doc 3 : évolution de la quantité de listéria dans deux conditions

On a évalué la quantité de listéria dans deux situations différentes chez des souris.



Doc1a: Quantité de listéria chez une souris contaminée ayant reçu une injection de sérum contenant des anticorps anti listéria



Doc1b: Quantité de listéria chez une souris contaminée ayant reçu une injection de lymphocytes T tueurs antilistéria

**Question 5 :** à partir de l'analyse du document 3 et de tes connaissances explique comment l'organisme lutte contre une infection à la listéria. **C2/C3 (Pense à utiliser la démarche d'analyse : je présente, j'observe, or je sais, j'en déduis, synthèse).**

Les lymphocytes T tueurs ne peuvent pas franchir les barrières placentaires pour défendre le fœtus à l'inverse de la listéria.

### Doc 4 : antibiogramme pour déterminer les antibiotiques efficaces contre la listéria

Le médecin prescrit rapidement des antibiotiques à Mme X. Il existe différents antibiotiques, d'efficacité différentes. Pour déterminer les antibiotiques les plus efficaces, on réalise un antibiogramme dans lequel on teste quatre antibiotiques : 1, 2, 3, 4.

**Légende :**

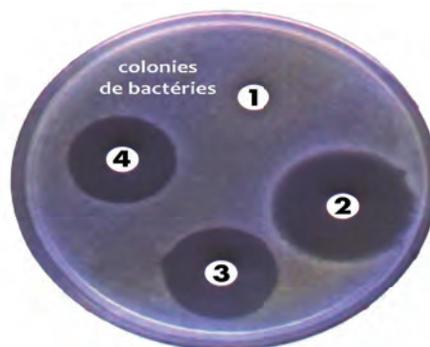
**Colonie de bactéries :** bactéries de listeria monocytogenes

**Antibiotique 1 :** Oxacilline

**Antibiotique 2 :** Amoxicilline

**Antibiotique 3 :** Gentamicine

**Antibiotique 4 :** Aminoglycosides



**Question 6 :** indique les deux antibiotiques les plus efficaces que le médecin doit prescrire à Mme X, justifie ta réponse. **C2/C3**

**Question 7 :** à partir de l'ensemble des documents et de tes réponses précédentes, explique en quelques lignes, la cause de la maladie de Mme X, puis indique la réaction de l'organisme contre une infection à la listéria, les moyens médicaux administrés à Mme X pour la soigner et justifie cette prescription.

**Consigne globale :** à partir de l'analyse de l'ensemble des documents et de tes connaissances, indique l'origine de la listériose et ses conséquences, puis décris le mode d'infection de cette bactérie et la réaction immunitaire limitant cette infection et enfin retrouve les antibiotiques les plus efficaces contre une infection à la listéria monocytogenes.

## JE RETROUVE DES ACQUIS

### Doc 1 Les méthodes de prévention



Doc 1a. Le lavage des mains



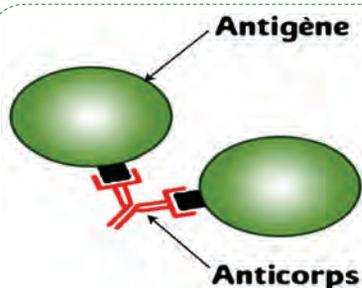
Port du masque obligatoire dans les lieux publics

Doc 1b. Port des masques

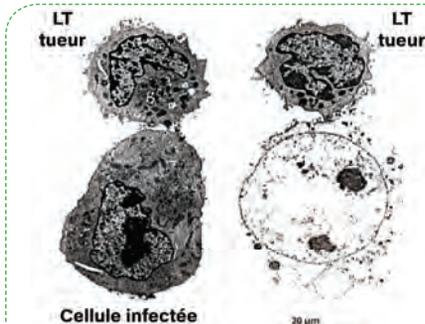
Pour éviter la contamination plusieurs comportements peuvent être adoptés (vu en 9<sup>e</sup> et en 7<sup>e</sup>).

**Détermine l'intérêt de chacun de ces comportements.**

### Doc 2 Les mécanismes de défense immunitaire



Doc 2a. Action des anticorps

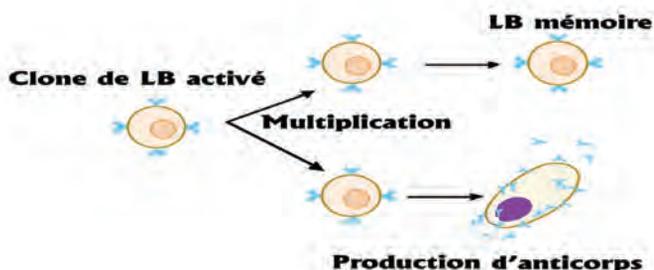


Doc 2b. Action des lymphocytes T tueur

Suite à une infection des effecteurs de l'immunité sont produits, ils protègent contre les microorganismes (vu en 9<sup>e</sup>).

**Discute de l'action de ces deux effecteurs de la défense de l'organisme.**

### Doc 3 La production des cellules mémoires



Des cellules mémoires sont produites à la suite d'une infection (vu en 9<sup>e</sup>).

**Explique ce qui allait se passer sans les cellules mémoires.**

## ÉCHANGES

Relève tes réponses sur ton cahier pour en discuter avec tes camarades.

## JE M'INTERROGE

« Mieux vaut prévenir que guérir »

### Doc 4 La vaccination



Doc 4a. Un vaccinodrome



Doc 4b. Vaccin contre la covid

Les vaccinodromes ont été installés dans plusieurs lieux de la ville de Djibouti lors de la période du Covid-19 pour faciliter l'accès aux vaccins.

Je ne me ferai pas vacciner  
puisque je ne suis pas  
malade.



Je dois me faire vacciner  
pour me protéger contre les  
agents pathogènes.



### DÉBAT

Propose tes idées sur la mise en œuvre de ces pratiques médicales pour lutter contre les maladies.

#### J'apprends ...

- La vaccination et son impact
- Les autres techniques médicales curatives
- Les mesures collectives pour lutter contre les maladies infectieuses

#### J'apprends à ...

- Exploiter des expériences pour retrouver le principe de la vaccination
- Exploiter des expériences sur la compatibilité sanguine.
- Utiliser les TICE sur la vaccination et la sérothérapie

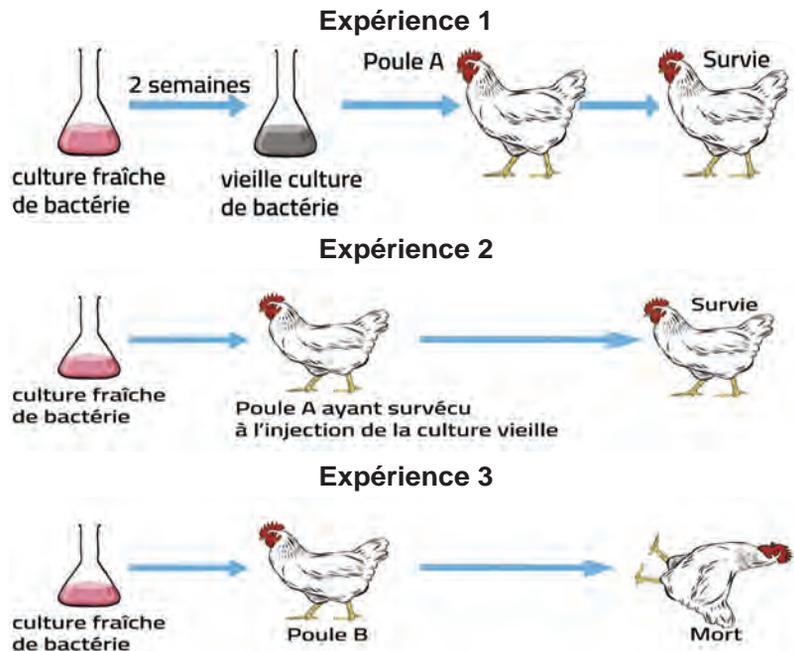
Selon le calendrier de vaccination attribué par le ministère de la santé, tous les bébés sont vaccinés à la naissance contre la tuberculose, la diphtérie, le tétanos, la poliomyélite, l'hépatite B...etc.

Comment la vaccination protège-t-elle notre organisme ?

## Doc 1

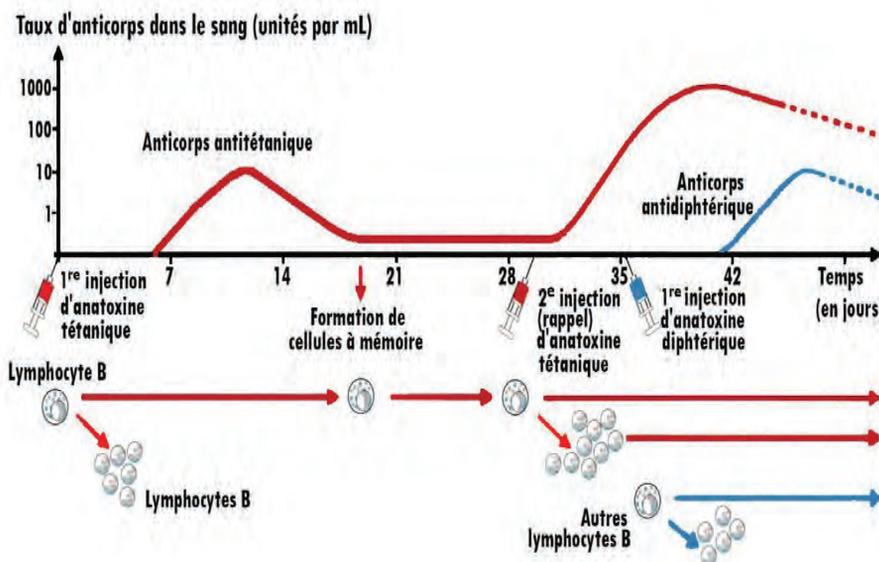
Expérience de Pasteur réalisée en 1879 sur des poules pour étudier le choléra.

En 1880, Louis Pasteur travaille sur le choléra des poules, causé par une bactérie (*Pasteurella multocida*) dont il a mis au point la culture en laboratoire. De retour de deux semaines de vacances, il trouve de vieilles cultures oubliées où les éléments pathogènes sont soit affaiblis soit ont perdu leur pouvoir pathogène. Il les utilise dans ces expériences.



## Doc 2

Évolution de la quantité d'anticorps lors de la vaccination



Lorsque l'organisme est infecté par un antigène pour la première fois, l'organisme met quelques jours pour réagir et l'intensité de la réaction n'est pas importante. Par contre lors d'une seconde infection par le même antigène l'organisme réagit immédiatement et l'intensité de la réaction est importante. La vaccination reproduit la même réaction face à un antigène.

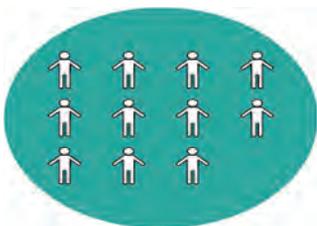


anatoxine : toxine bactérienne, ayant perdu ses propriétés toxiques mais conservé ses propriétés immunisantes.

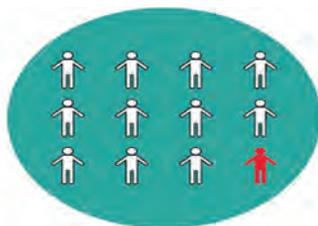
## Doc 3 Impact de la vaccination dans la société

### 1. Si une infection se déclenche dans une population dont aucun individu n'est vacciné

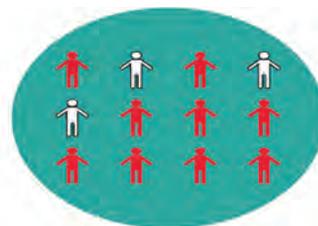
Dans une population de 11 Individus dont aucun n'est vacciné.



Un individu infecté arrive dans la population.

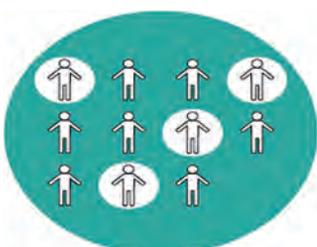


Presque la totalité de la population est infectée, quelques-uns sont immunisés.

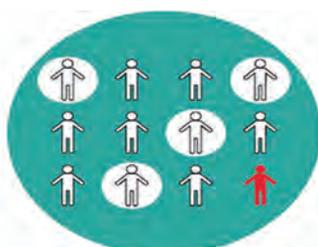


### 2. Si une infection se déclenche dans une population dont quelques individus sont vaccinés

Dans une population de 11 Individus dont 4 sont vaccinés.



Un individu infecté arrive dans la population.

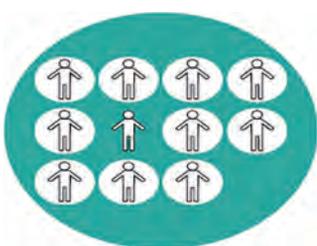


La moitié de la population est infectée et certains qui ne sont pas vaccinés sont malgré tout protégés.

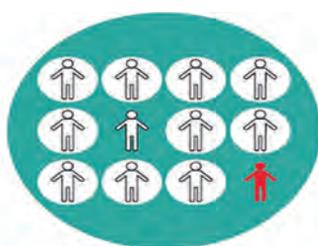


### 3. Si une infection se déclenche dans une population avec presque tous les individus sont vaccinés

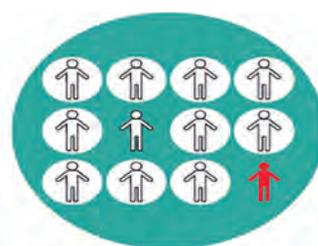
Dans une population de 11 Individus dont 10 sont vaccinés



Un individu infecté arrive dans la population



L'infection ne se propage pas et l'individu non vacciné est protégé



#### PISTES DE TRAVAIL ...

Pour comprendre l'intérêt de la vaccination et son impact chez un individu et dans la société :

1. Explique à partir des expériences du doc 1 et 2, le principe de la vaccination.
2. Détermine, à partir de l'exploitation du doc 3, la nécessité d'être tous vaccinés.

#### Coup de main

- \* Utiliser le logiciel immuno 3e et sa fiche technique pour expliquer la différence entre la première et la seconde réponse face à un agent pathogène.
- \* Utiliser le logiciel couvac.exe et sa fiche technique pour modéliser la couverture vaccinale et comprendre l'intérêt de la vaccination.

Il existe d'autres techniques médicales mises en place pour soigner les maladies n'ayant pas encore de vaccin.

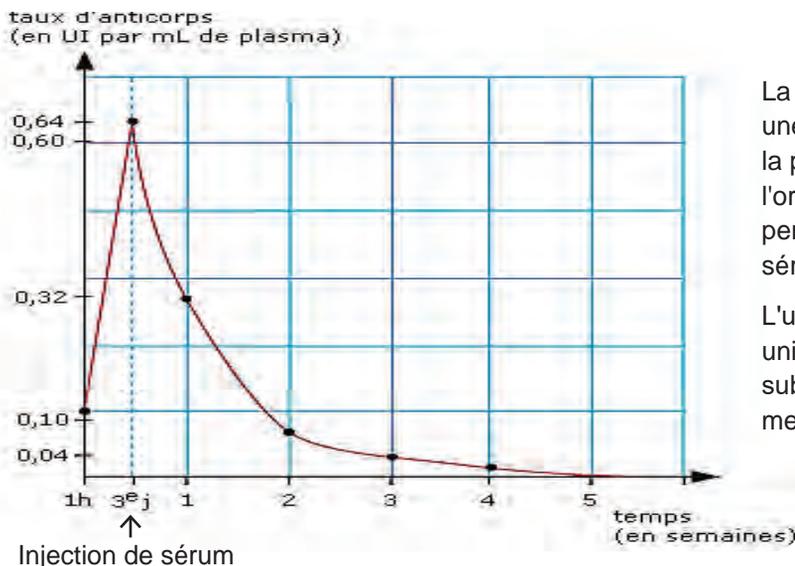
Quelles sont les autres techniques médicales pouvant permettre à l'organisme de guérir ?

### Doc 1 Expérience de Von Behring sur le principe de la sérothérapie

Début de l'expérience	Quelques heures plus tard	Résultat
 <b>Lot A</b>	 Injection de toxine diphtérique (responsable de la diphtérie)	 Mort des animaux de la diphtérie
 Injection du sérum* d'un animal guéri de la diphtérie <b>Lot B</b>	 Injection de la toxine diphtérique	 Survie des animaux
 Injection du sérum* d'un animal guéri de la diphtérie <b>Lot C</b>	 Injection de toxine tétanique (responsable du tétanos)	 Mort des animaux du tétanos



### Doc 2 Évolution du taux d'anticorps antitétaniques après injection de sérum

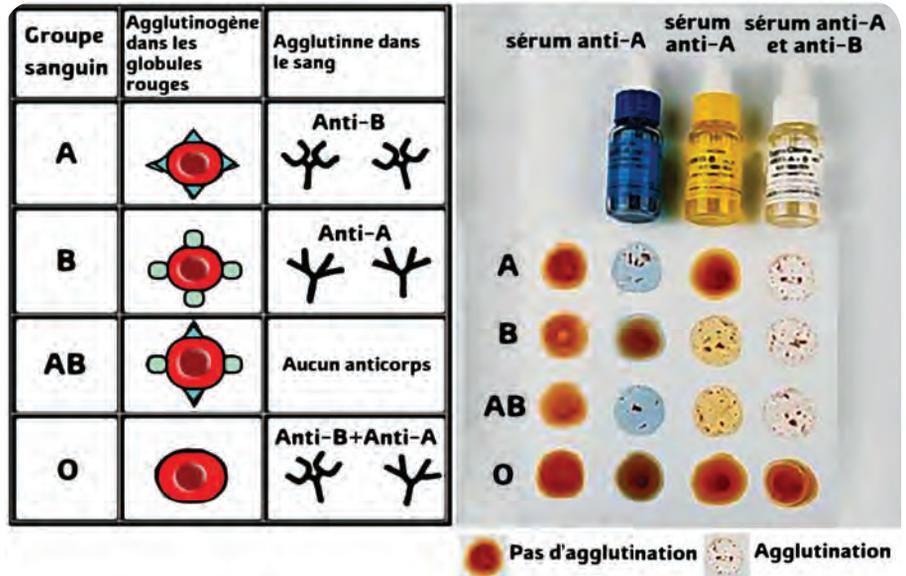


La **sérothérapie** a pour rôle d'assurer une protection immédiate en attendant la production des anticorps propres à l'organisme. On procède pour toute personne se blessant à une injection de sérum.

L'unité internationale (UI) est une unité de mesure pour la quantité d'une substance, basée sur l'activité biologique mesurée.

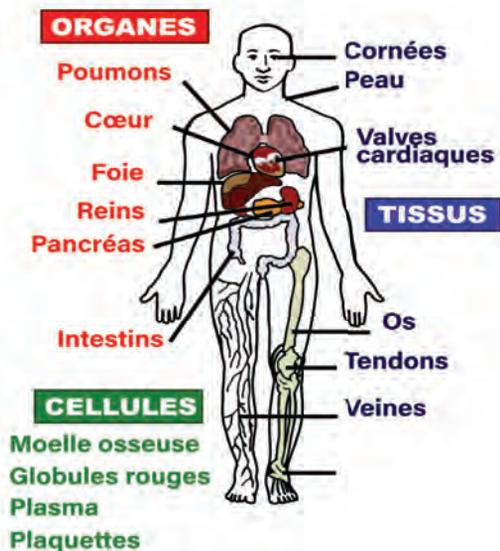
### Doc 3 Test de compatibilité entre donneur et receveur

Certaines personnes ont besoin de sang si elles font de l'anémie ou si elles perdent du sang après une chirurgie ou un accident. La personne qui donne le sang est appelée donneur et celle qui reçoit est appelée receveur. Des complications peuvent apparaître lors de la transfusion sanguine, c'est pourquoi il est nécessaire de faire en avance des analyses sur le sang du donneur et du receveur pour éviter des complications.



### Doc 4 Les cellules, les tissus et les organes greffés

Pour sauver des vies, le don d'organe est indispensable. Mais l'organe du donneur doit être compatible avec le corps du receveur. L'organe du donneur doit être de même volume (ou légèrement inférieur) à celui qui est à remplacer chez le receveur. Le groupe sanguin du donneur et du receveur doit être identique. Les antigènes spécifiques à chaque individu et présents à la surface des cellules du donneur doivent être les plus proches possibles de ceux présents sur les cellules du receveur. Chez les personnes ayant subi des transplantations, on utilise des immunosuppresseurs pour prévenir le rejet des greffes. L'utilisation de ces traitements limite l'action du système immunitaire, contre les greffes.



#### PISTES DE TRAVAIL ...

Pour comprendre l'intérêt des autres techniques médicales :

1. Explique à partir du doc 1 et du doc 2, la protection assurée par le sérum puis compare-la à celle assurée par le vaccin.
2. Décrit, à partir du doc 3, les résultats des mélanges entre le sang et les sérums, puis schématise-les.
3. Explique à partir du doc 4, comment les médecins déterminent qu'un organe est compatible pour un patient.

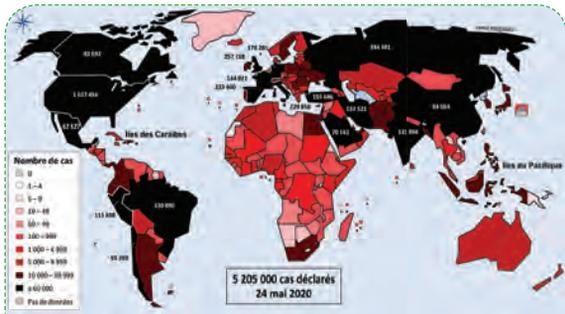
#### Coup de main

- \* Utilise l'animation de Behring pour mettre en évidence les propriétés de la sérothérapie.
- \* Pour schématiser les résultats des mélanges sanguins, utilise les symboles des récepteurs des anticorps et des hématies.

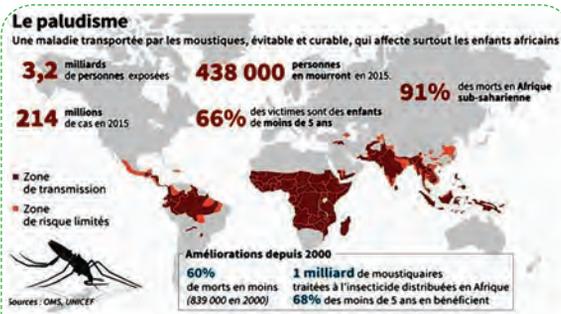
La COVID-19 est une maladie infectieuse apparue à Wuhan en Chine fin 2019, avant de se propager rapidement sur l'ensemble de la planète. Face à cette situation le 11 mars 2020, l'OMS, demande aux gouvernements de prendre des mesures de protection essentielles.

Quelles sont les mesures collectives entreprises pour lutter contre les maladies infectieuses ?

## Doc 1 Exemples des maladies infectieuses



Doc 1a. Carte mondiale du Covid-19



Doc 1b. Carte mondiale des pays touchés par le paludisme

Certaines maladies infectieuses et contagieuses sont répandues sur l'ensemble de la planète, ce sont des **pandémies**. Dans certaines régions, l'environnement est favorable aux développements de certains microorganismes liés aux mauvaises conditions sanitaires et à la pauvreté. Ces maladies infectieuses se manifestent de façon plus ou moins constante dans une région : ce sont des **endémies**.

## Doc 2 Les gestes barrières et les mesures de protection



Pour se protéger et protéger les autres dans le cas de certaines maladies infectieuses telles que le coronavirus, il est indispensable d'adopter certains comportements appelés gestes barrières. Ces pratiques ont permis de limiter les contaminations et les propagations à plusieurs reprises de la maladie.

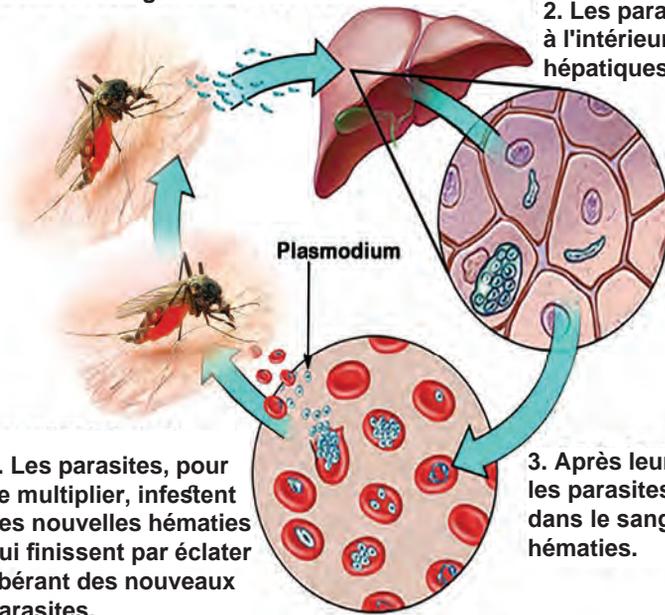
## Doc 3 Sensibilisation à la vaccination



La vaccination constitue l'une des interventions de santé publique les plus efficaces. Outil de prévention primaire, la vaccination cible des sujets sains et s'inscrit le plus souvent dans une logique collective. En effet, la vaccination agit non seulement en prévenant la survenue de la maladie chez le sujet protégé par le vaccin, mais réduit également la transmission de l'agent infectieux pour les pathologies à transmission strictement interhumaine.

## Doc 4 Le cycle du plasmodium

1. Après la reproduction, l'anophèle infecté par le plasmodium, le transfère par piqûre au foie par la voie sanguine.



2. Les parasites se multiplient à l'intérieur des cellules hépatiques.

3. Après leur multiplication les parasites sont libérés dans le sang pour infester les hématies.

4. Les parasites, pour se multiplier, infestent des nouvelles hématies qui finissent par éclater libérant des nouveaux parasites.

L'éclatement des hématies provoque les fièvres responsables des frissons caractéristiques du paludisme. Les parasites libérés vont ensuite recoloniser d'autres globules rouges sains. Certaines espèces de **plasmodium**, seraient susceptibles de réinfecter les cellules hépatiques, ce qui explique les rechutes possibles malgré un traitement bien conduit.

## Doc 5 Les techniques de prévention contre le paludisme



Les pulvérisations d'insecticide à effet rémanent dans les habitations et dans tous les gîtes larvaires permettent de détruire les larves pour réduire les infections.

**Doc 5a.** Moyen de prévention collective



L'utilisation de moustiquaires de lits imprégnés, d'insecticide à diffusion continue et le port de vêtements légers et couvrants (manches longues, pantalons et chaussures fermées) surtout au moment où les moustiques sont le plus actif, sont des moyens de protection individuelle.

**Doc 5b.** Moyen de prévention individuelle

### PISTES DE TRAVAIL ...

Pour comprendre l'intérêt des mesures collectives mises en place dans la société pour lutter contre les maladies infectieuses :

1. Compare les modes de propagations des deux maladies et leurs mesures de protection dans un tableau à double entrée, à partir des docs 1, 2 et 3.
2. Décris le cycle de développement des parasites chez l'homme, puis explique les symptômes du paludisme, à partir du doc 4.
3. Expose les différentes techniques permettant de lutter contre le développement des moustiques et la propagation du paludisme à partir du doc 5.



## SÉQUENCE 1 : LA VACCINOTHÉRAPIE ET SON IMPACT

La **vaccination** est une pratique médicale permettant à l'organisme d'acquérir une protection contre les microorganismes avant toute contamination. Elle permet la production d'une **mémoire immunitaire durable**. Le système immunitaire va réagir plus rapidement et plus efficacement en cas de contact avec l'agent pathogène.

La vaccination permet une protection individuelle, mais également une immunité de groupe, lorsque l'ensemble d'une population est vacciné contre une infection, la transmission de l'élément pathogène diminue et peut même disparaître définitivement.

## SÉQUENCE 2 : LES AUTRES TECHNIQUES MÉDICALES CURATIVES

La **sérothérapie** procure une **immunité immédiate** mais **peu durable**. Le sérum injecté contient des anticorps produits par un autre organisme qui vont neutraliser l'antigène rapidement ; c'est une mesure d'urgence. L'injection d'un **vaccin** renfermant des antigènes affaiblis et tués, permet la production de cellules mémoires : on parle d'une **immunité préventive et durable**

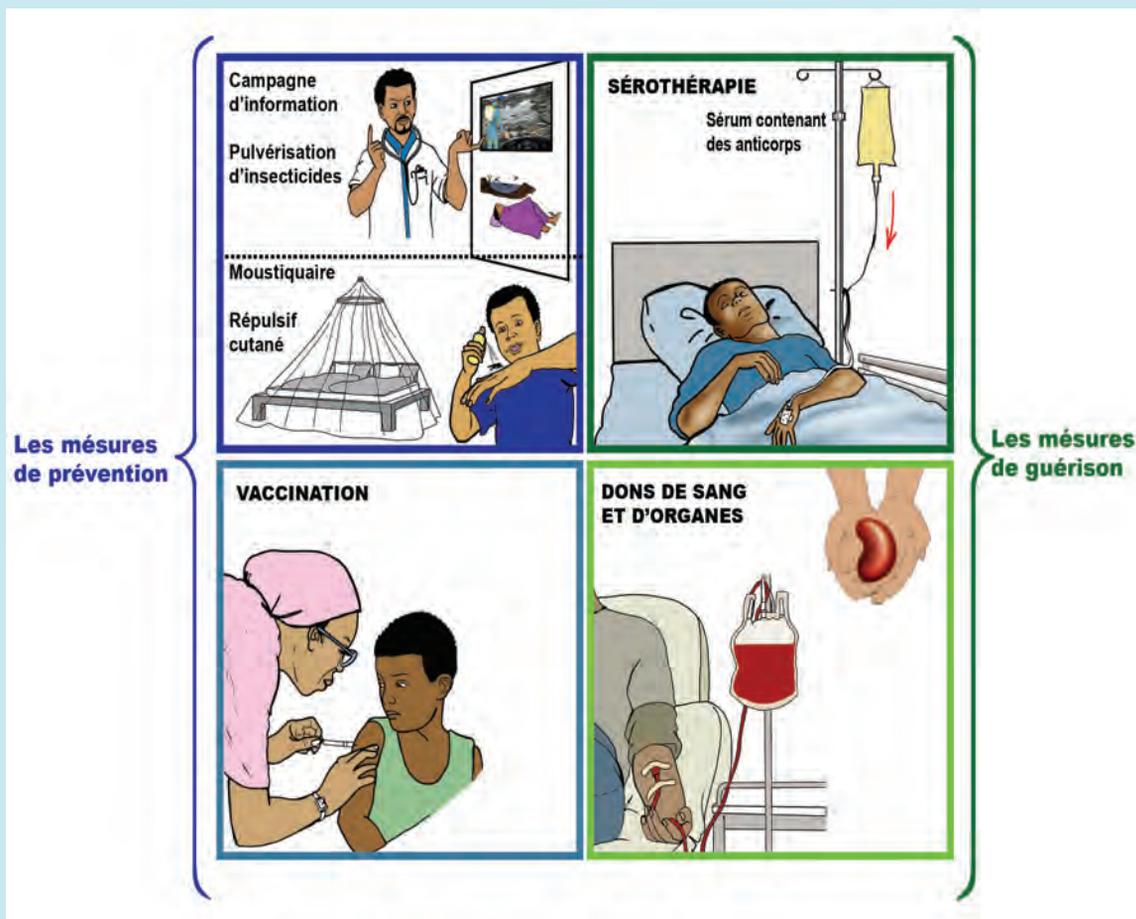
**Le don d'organes** et **de sang** ont pour but de sauver des vies. Ces pratiques reposent sur la compatibilité immunitaire entre le donneur et le receveur.

## SÉQUENCE 3 : LES MESURES COLLECTIVES POUR LUTTER CONTRE LES MALADIES INFECTIEUSES

La propagation des maladies infectieuses est différente selon le type de pathogène, les conditions de l'environnement, mais aussi les voies de transmission (voie aérienne, orale, contact, vectoriel...). Certaines maladies infectieuses se propagent de façon plus ou moins constante dans une région, car l'environnement leur est favorable : ce sont les **endémies**. Alors que d'autres se propagent rapidement à un grand nombre d'individus, et même au-delà des frontières : ce sont les **épidémies** qui peuvent devenir des **pandémies**.

Les mesures de lutte contre les maladies infectieuses faisant appel à des techniques préventives et collectives permettent de limiter les contaminations. Ces mesures préventives sont : hygiène, l'utilisation du moustiquaire imprégné, la sensibilisation, la vaccination...etc.

## JE RETIENS L'ESSENTIEL PAR L'IMAGE



## JE RETIENS L'ESSENTIEL PAR LE TEXTE

- La vaccination est une technique permettant à l'organisme de garder une mémoire des agents infectieux. Elle assure une protection préventive et durable.  
Les campagnes de vaccination, permettent de contrer et de diminuer la circulation des agents infectieux.
- La sérothérapie est une technique immédiate, mais non durable. Le sérum injecté contient des anticorps provenant d'un autre organisme.  
Les greffes d'organes et les dons de sang peuvent sauver des vies. Ces techniques reposent sur la compatibilité entre le donneur et le receveur.
- La propagation des agents infectieux est différente, certaines maladies infectieuses se propagent vite à un grand nombre de personnes causant des épidémies. D'autres se manifestent de manière plus ou moins régulière dans une région : ce sont les endémies.  
La sensibilisation, les respects des mesures d'hygiène et l'obligation de certains types de vaccins permettent de lutter contre la propagation des agents infectieux.

**Mots-clés** : Vaccination, vaccin, sérum, sérothérapie, greffe, transfusion sanguine, endémie, épidémie, pandémie, greffe.

**Retour sur le débat** : écris sur ton cahier ce que tu penses maintenant de ta réponse au débat portant sur « les pratiques médicales pour lutter contre les maladies ».

## Je teste mes connaissances

### 1. Vrai ou faux

Réponds par vrai ou faux et corrige les propositions fausses.

1. La vaccination est une pratique curative.
2. Le vaccin et le sérum contiennent les mêmes éléments.
3. Les greffes d'organe permettent de sauver des vies.
4. La transfusion sanguine est possible entre tous les individus.
5. Les actions communes de la société peuvent limiter la propagation des maladies.
6. La vaccination ne protège que l'individu et non la société.

### 2. Définitions

Définis les mots suivants.

- a. Vaccin
- b. Sérum
- c. Endémie
- d. Sérothérapie
- e. Épidémie
- f. Plasmodium

### 4. Construire un tableau

Classe les expressions se rapportant aux propriétés des vaccins et/ou des sérums dans un tableau.

- |                      |                       |
|----------------------|-----------------------|
| 1. Action spécifique | 2. Immunité active    |
| 3. Immunité passive  | 4. Immunité immédiate |
| 5. Immunité durable  | 6. Immunité passagère |
| 7. Immunité acquise  | 8. Moyen préventif    |
| 9. Moyen curatif     |                       |

### 4. Question à réponse courte

Rédige en quelques lignes la réponse à chaque question.

1. Décris les actions mises en place pour lutter contre la propagation du Covid 19.
2. Explique comment le sérum protège l'individu suite à une blessure.
3. Décris le développement du plasmodium dans l'organisme.
4. Décris le rôle préventif de la vaccination.
5. Explique comment éviter le paludisme.
6. Compare une pandémie à une endémie et donne un exemple.

### 5. QCM

Entoure la bonne réponse parmi les différentes propositions.

1. Les moustiques se développent :
  - a. Dans un milieu sec
  - b. Dans l'organisme d'un individu
  - c. Dans un milieu humide
2. La propagation du paludisme à Djibouti peut-être :
  - a. Diminuée avec l'utilisation d'un vaccin
  - b. Diminuée avec l'utilisation d'insecticides
  - c. Diminuée avec l'utilisation d'un sérum
3. Le paludisme est :
  - a. Est une maladie épidémique
  - b. Est une maladie endémique
  - c. Est une maladie pandémique
4. Le paludisme :
  - a. Se transmet par tous les moustiques
  - b. Se transmet par les moustiques mâles
  - c. Se transmet par les moustiques femelles

## 6. Texte à trous

Complète le texte à trous avec les mots appropriés.

La .....est une pratique médicale permettant à l'organisme d'acquérir une protection contre les microorganismes avant d'être contaminé : c'est une technique ..... Elle permet à la défense naturelle de réagir plus .....et plus.....lors d'une infection ultérieure. Alors que la .....est une technique utilisant des anticorps produit par un autre organisme, elle procure une immunité .....mais .....

## 7. Faire une phrase

Construis une phrase avec le groupe de mots suivants.

1. Vaccination, inoffensif, production de cellules mémoires, injection d'antigène.
2. Sérothérapie, protection immédiate, injection d'anticorps.
3. Moustique femelle, paludisme, plasmodium, parasite.
4. Gestes barrières, Covid 19, propagation, port du masque, lavage des mains.

## 8. Chasse l'intrus

Recopie le groupe de mots suivants et barre l'intrus en justifiant.

**Liste A :** endémie – propagation constante – au-delà des frontières.

**Liste B :** propagation rapide – une région – épidémie

**Liste C :** hygiène – moustiquaire – vaccination – sérothérapie

**Liste D :** don de sang – don d'organe – sérothérapie – vaccination

**Liste E :** mémoire – immunité lente – durable – anticorps

## 9. Comparer des cas

Réponds aux questions par l'observation de deux cas ci dessous.

**Observation : cas n°1 :** Ali s'est blessé au doigt avec une scie. Le médecin qui redoute une infection possible par le bacille tétanique demande au blessé s'il a été vacciné contre le tétanos.

La réponse est « Oui », la dernière injection remonte à moins de 2 mois. Après la pose de quelques points de suture, Ali peut repartir. Deux semaines plus tard, son état général est toujours bon.

**Observation : cas n°2 :** En jardinant, Hassan s'est piqué avec un fil de fer qui a provoqué une blessure minime.

Dix jours après l'incident, il perçoit une gêne quand il ouvre la bouche, il éprouve également de la difficulté à s'alimenter. Le médecin diagnostique le tétanos ; il demande au malade s'il a été vacciné contre cette maladie. La réponse est « Non ».

Le médecin ne prescrit pas de vaccin, mais un traitement X.

**Questions :**

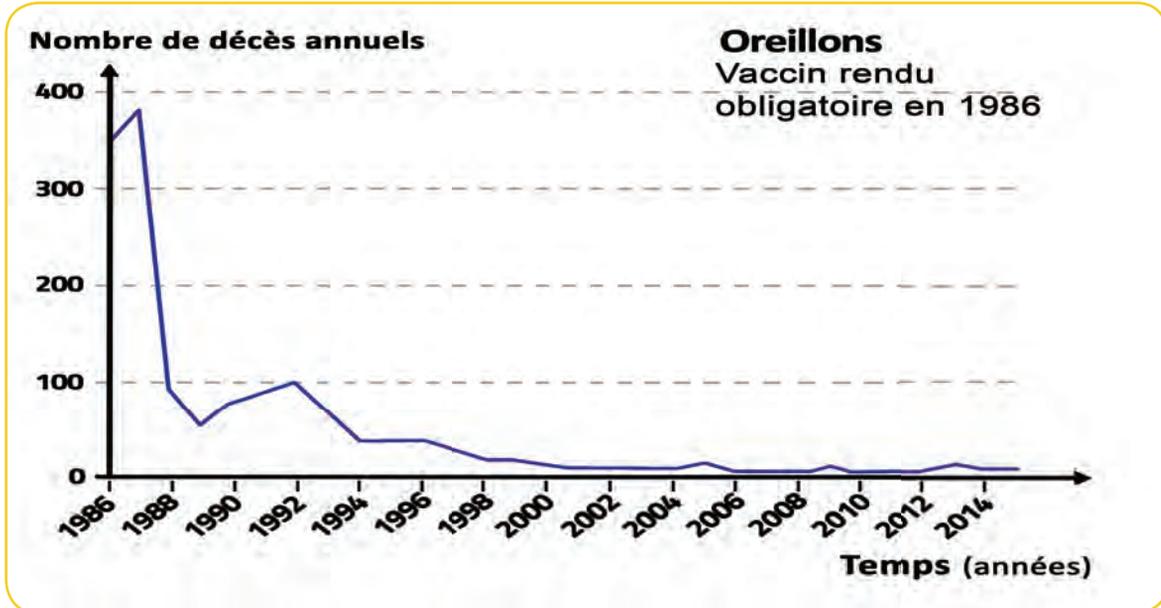
1. Explique pourquoi dans le cas n°1, Ali n'a pas contracté le tétanos.
2. Explique pourquoi dans le cas n°2, le médecin ne prescrit pas de vaccin pour Hassan, et identifie le traitement X prescrit.

## J'utilise mes compétences

### Exercice 1 Exploitation d'un document avec QCM

Depuis les travaux de Jenner puis de Pasteur sur les premiers vaccins, de nombreux nouveaux vaccins sont apparus, parmi eux, le vaccin contre les oreillons (maladie virale).

On cherche à démontrer l'efficacité des vaccins en santé publique.



Entoure la bonne réponse parmi les différentes propositions.

#### 1. Le document est :

- a. Une photographie montrant l'évolution du nombre de décès dû aux oreillons
- b. Un tableau montrant l'évolution du nombre de décès dûs aux oreillons
- c. Un graphique montrant l'évolution du nombre de décès dûs aux oreillons

#### 3. Le vaccin contre l'oreillon :

- a. Permet la diminution du nombre de décès
- b. Ne permet pas la diminution du nombre de décès
- c. N'est pas à l'origine de l'évolution du nombre de décès

#### 2. Le nombre de décès dus aux oreillons :

- a. Diminue en 1986 puis augmente depuis 1987
- b. Augmente en 1986 puis diminue depuis 1987
- c. Diminue depuis 1986 puis augmente en 1988

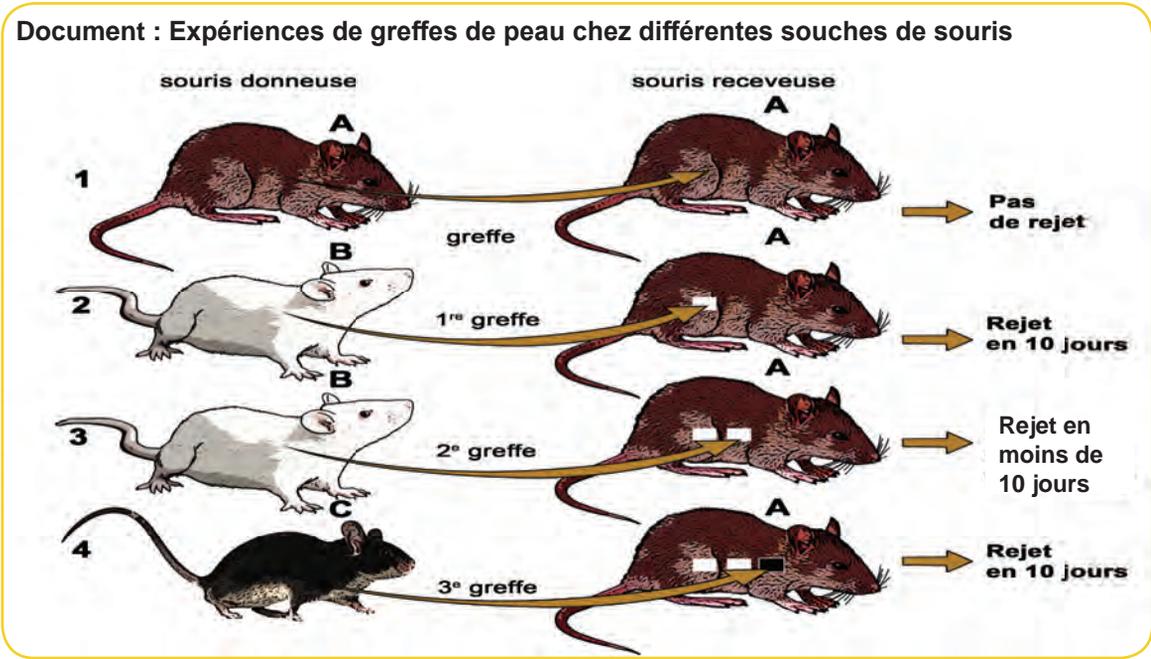
#### 4. L'immunisation contre certaines maladies comme la varicelle s'explique par :

- a. La mémoire immunitaire développée lors du premier contact avec l'anticorps
- b. La mémoire immunitaire développée lors du second contact avec l'antigène
- c. La mémoire immunitaire développée lors du premier contact avec l'antigène

Exploiter une expérience

**Exercice 2** Le système immunitaire et les greffes

Une greffe de peau consiste à prélever la peau sur un donneur et à la placer sur un receveur. La greffe peut être rejetée ou non par l'organisme receveur. Les cellules de la peau possèdent des antigènes à leur surface.



**Consigne :** à partir de l'analyse du document et de tes connaissances, explique les résultats de différentes expériences.

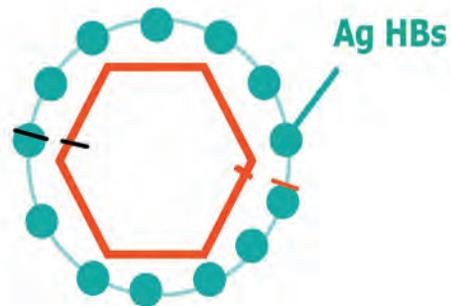
Utiliser la démarche d'analyse

**Exercice 3** L'hépatite B, une maladie dangereuse

L'hépatite B est due à un virus qui provoque des lésions du foie. Il y aurait 350 millions de porteurs du virus dans le monde. Le virus de l'hépatite B est 100 fois plus contagieux que le virus du sida. Un vaccin a été mis en point contre cette infection.

**Document : virus de l'hépatite B et son vaccin**

Un vaccin anti -hépatite B contient un antigène de surface du virus. Il ne protège pas contre l'infection provoquée par le virus des hépatites A, C et E.



**Consigne :** à partir de l'analyse du document et de tes connaissances explique comment le vaccin protège contre l'hépatite B et pourquoi pas contre les hépatites A, C, E.

Exploiter des résultats de transfusions sanguines

**Exercice 4** Test du groupe sanguin

Ali, un élève de la classe de 9e, cherche à savoir son groupe sanguin. Le laborantin lui explique qu'il va pratiquer des tests en utilisant des sérums tests (anti-A et anti-B).

En effet, on mélange à chaque fois une goutte du sang d'Ali avec une goutte de sérum. Les résultats sont indiqués dans le tableau suivant :

Sérums tests	Anti-A	Anti-B	Anti-A et Anti-B
Résultats de l'analyse du sang d'Ali	Pas d'agglutination	Pas d'agglutination	Pas d'agglutination

Questions :

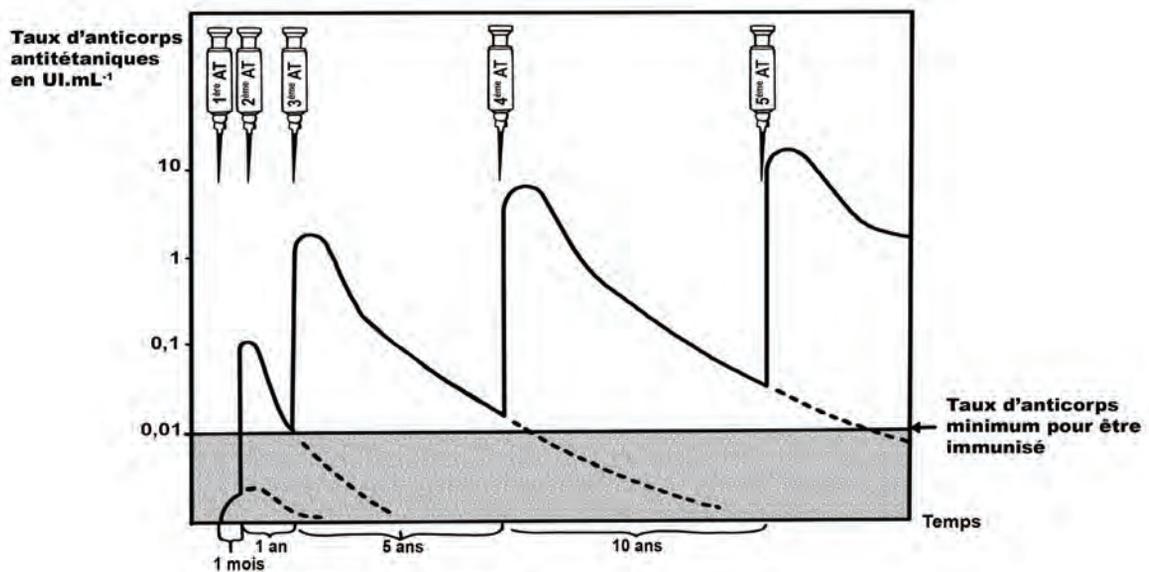
- Détermine en justifiant le groupe sanguin d'Ali.
- En cas de transfusion, détermine-le ou les groupes sanguins compatibles avec celui d'Ali.

**Exercice 5** L'intérêt de la vaccination et des rappels

Exploiter un graphique

Le tétanos est une maladie infectieuse grave, potentiellement mortelle due à une neurotoxine produite par une bactérie Clostridium tetani. La généralisation de la vaccination antitétanique a permis de diminuer le nombre de décès dû à cette infection.

Document : réponse immunitaire aux injections de vaccin contenant de l'anatoxine tétanique (AT) chez un adulte



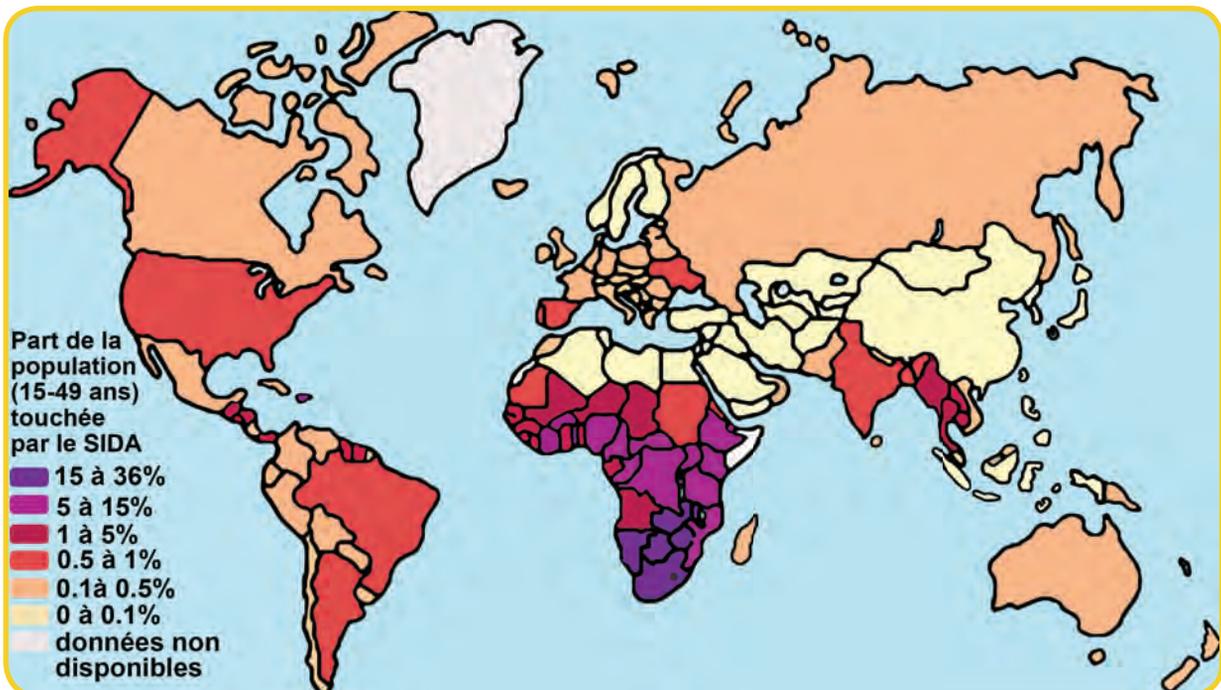
\*les injections successives correspondent aux rappels

**Consigne :** à partir de l'analyse du document et de tes connaissances, explique l'intérêt de la vaccination et de rappels.

**Exercice 6** Exploitation d'un document avec QCM, entoure la bonne réponse

Le SIDA est une maladie infectieuse due à un virus appelé VIH identifié en 1983. Il se transmet par voie sexuelle, par le sang, de la mère à l'enfant. Depuis les premiers cas de sida ; vers les années 1980, l'infection s'est propagée dans le monde.

On cherche à déterminer le mode de propagation de cette infection.



Entoure la bonne réponse parmi les différentes propositions

**1. Ce document est :**

- a. Une carte qui décrit la répartition du VHB
- b. Un schéma de la répartition du VIH/SIDA
- c. Une carte de la répartition du VIH/SIDA

**2. Le nombre de décès dus aux oreillons :**

- a. Peu de pays sont touchés par cette infection dans le monde
- b. Un grand nombre de pays sont touchés par cette infection dans le monde
- c. Seule l'Afrique est touchée par cette infection

**3. On en déduit que le VIH/SIDA est réparti sur :**

- a. L'ensemble de la planète
- b. Qu'en Afrique
- c. Qu'en Amérique du Sud

**4. L'immunisation contre certaines maladies comme la varicelle s'explique par :**

- a. la mémoire immunitaire développée lors du premier contact avec l'anticorps
- b. la mémoire immunitaire développée lors du second contact avec l'antigène
- c. la mémoire immunitaire développée lors du premier contact avec l'antigène

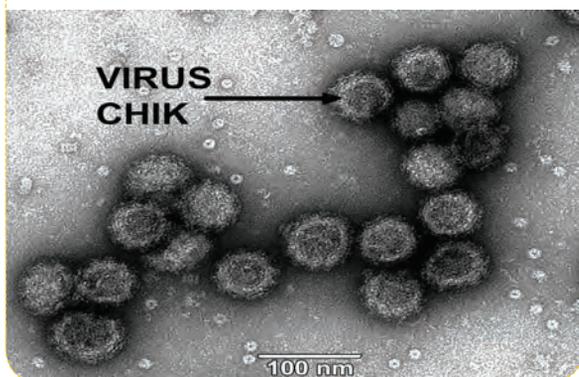
## Chikungunya ou paludisme

En République de Djibouti, à l'été 2020, les autorités ont recensé l'augmentation du nombre de cas de fièvre, due à des maladies infectieuses, dont le paludisme et le chikungunya. Lorsque les patients arrivent aux centres de santé, les médecins doivent déterminer celle dont souffrent les patients.

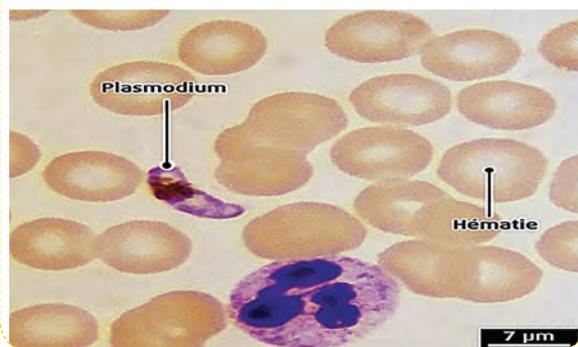
**Question 1 :** Quel problème le médecin veut-il résoudre ? **C1**

## Document 1 : symptômes et agents responsables du chikungunya et du paludisme

La maladie du chikungunya est caractérisée par une intense fièvre supérieure à 38,5°C, souvent accompagnées de douleurs articulaires, courbatures, maux de tête. Elle est due à un virus dit (CHIKV).



Le plasmodium est un parasite responsable du paludisme ou malaria. Cette maladie se manifeste par de fortes fièvres, des douleurs musculaires, des frissons, des maux de tête... etc.



**Question 2 :**

- Calcule la taille de deux microorganismes. **C5**
- Construis un tableau comparatif de ces maladies (type et taille du pathogène, symptômes de cette infection). **C3/ C4**

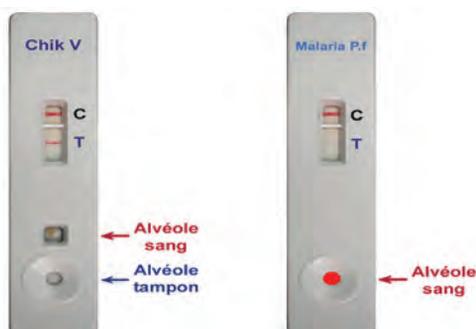
Un patient X arrive au centre médical, le médecin réalise des tests de dépistage rapide (TDR) pour déterminer l'agent infectant. Les résultats sont donnés ci-dessous :

## Document 2 : tests de diagnostic rapide de la chikungunya et de la malaria

Un test de diagnostic rapide ou TDR permet de déterminer l'agent infectieux responsable d'une maladie.

La présence :

- d'une seule bande, indique que le test est négatif
- deux bandes indiquent que le test est positif.



**Question 3 :**

- Le patient X souffre-t-il de la malaria ou du chikungunya à partir du doc 2 ? Justifie ta réponse. **C3**
- Réalise un schéma à l'échelle moléculaire (réaction anticorps-antigène) montrant l'interaction des molécules du test positif. **C2/C4**

Après avoir déterminé le type microorganisme infectant, le médecin propose un traitement.

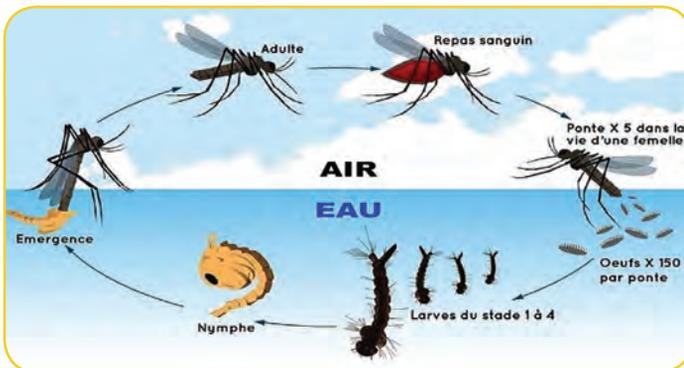
**Document 3 : traitements contre le chikungunya et le paludisme**

Maladie infectieuse	Traitement	Mode d'action
Paludisme	Chloroquine Hydroxychloroquine	Détruire le parasite
Chikungunya	Antalgiques Anti-inflammatoires	Calmer les symptômes (fièvre et douleurs articulaires)

**Question 4 :** d'après toi, quel est le traitement le plus approprié que le médecin a prescrit au patient X, justifie ta réponse. **C3**

Les agents responsables du chikungunya et du paludisme sont véhiculés par des moustiques.

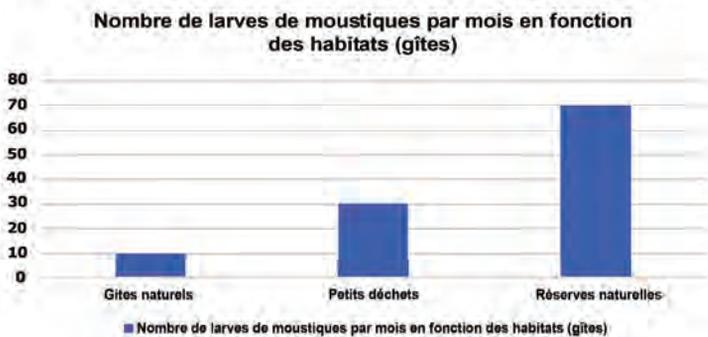
**Document 4 : cycle de développement des moustiques vecteurs**



**Question 5 :** à partir du document 4, indique quelle forme du moustique transmet les agents infectieux responsables de ces maladies infectieuses et quelle est son origine. **C3**

Pour contrer la propagation rapide de ces deux types infections, le ministère de la Santé a mis en place des opérations importantes de destruction des gîtes larvaires par des pulvérisations.

**Document 5 : nombre de larves de moustiques par mois en fonction des habitats (gîtes)**



**Question 6 :** à partir de l'analyse de document 5 et de tes connaissances, justifie les opérations de destruction des gîtes larvaires organisées par l'état (**pense à utiliser la démarche d'analyse : je présente, j'observe, or je sais, j'en déduis, synthèse**). **C2/C3**

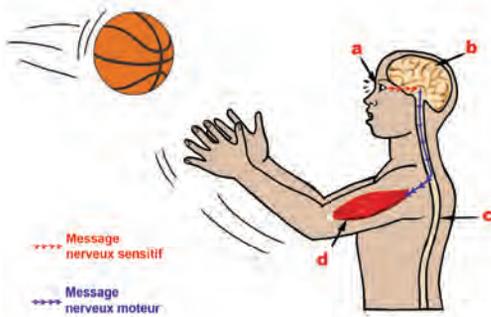
- Gîtes naturels : petits réservoirs d'eau naturels (racines de végétaux, mares, eaux stagnantes ...)
- Petits déchets : tous les objets de la vie courante où l'eau peut stagner (boîtes, pneus usagés...)
- Réserves naturelles : Stockage d'eau à usage domestique (bidons, cuves...)

**Question 7 :** indique d'autres moyens de prévention pour éviter l'infection et ralentir sa progression. **C2**

**Consigne globale :** à partir de l'analyse de l'ensemble des documents et de tes connaissances, indique les caractéristiques de la maladie dont le patient X souffre (microorganisme responsable, symptômes), le traitement prescrit puis justifie les opérations de destruction des gîtes larvaires mis en place par l'État.

## JE RETROUVE DES ACQUIS

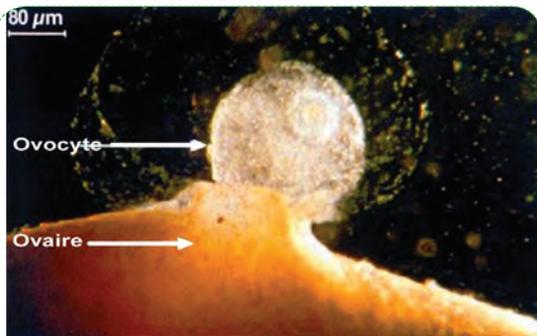
### Doc 1 Le système nerveux



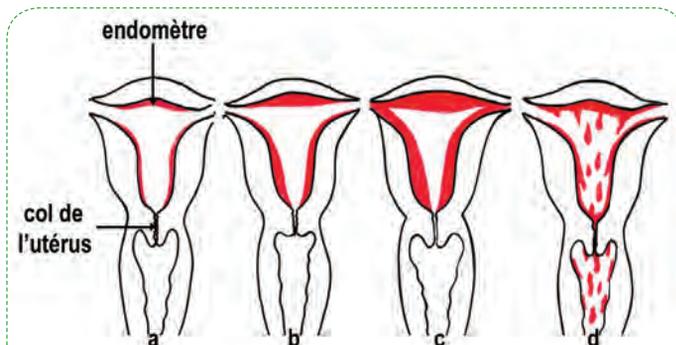
Notre organisme est composé de certains éléments qui commandent l'ensemble des mouvements que nous réalisons tous les jours. Ces éléments constituent le système nerveux (vu en 6<sup>e</sup>)

**Légende le schéma du système nerveux puis entoure les centres nerveux qui commandent le mouvement.**

### Doc 2 Fonctionnement de l'appareil génital féminin



**Doc 2a.** La libération d'ovocyte.



**Doc 2b.** L'origine des règles

À partir de la puberté, chaque ovaire commence à libérer un ovocyte et l'endomètre subit des modifications cycliques (Vu en 8<sup>e</sup>).

1. À partir de quelle période l'ovocyte est-il libéré et comment appelle-t-on cet évènement ?
2. Décris les modifications de l'endomètre au cours d'un cycle.

### Doc 3 Observation microscopique de sperme humain



À partir de la puberté, les testicules commencent à produire du sperme chez l'homme (vu en 8<sup>e</sup>).

**Légende le document suivant. Nomme le mécanisme de libération du sperme.**

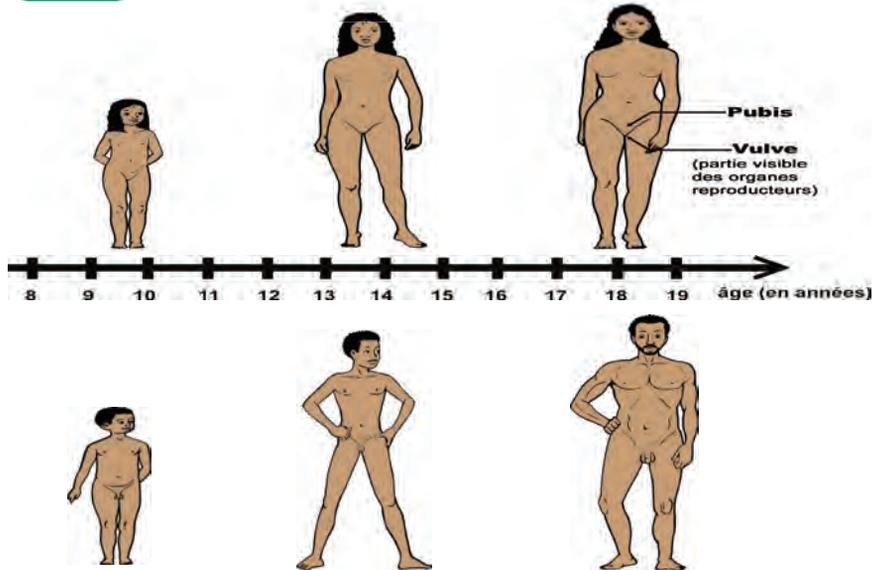
## ÉCHANGES

Relève tes réponses sur ton cahier pour en discuter avec tes camarades .

## JE M'INTERROGE

“ À l'adolescence, vous avez beaucoup d'énergie et d'hormones... etc” de Patricia Arquette.

### Doc 4 Les transformations physiques de l'enfance à l'adulte



Pour devenir un adulte, l'enfant passe par une période dite « adolescence » au cours de laquelle il subit une série de transformations physique, physiologique et comportementale.



Ces transformations sont déclenchées par l'âge.

Je ne crois pas car des élèves de même âge ne sont pas totalement pubères au même moment.



### DÉBAT

Propose tes idées sur ce qui pourrait déclencher l'apparition des caractères sexuels secondaires à la puberté et confronte-les avec tes camarades.

#### J'apprends ...

- La transmission des messages nerveux assurée par des cellules nerveuses appelées neurones.
- la nature chimique de message nerveux au niveau des synapses.
- L'origine du déclenchement du fonctionnement des organes génitaux et l'apparition de caractères sexuels secondaires.
- Les contenus des pilules et leur mode d'action dans la procréation.

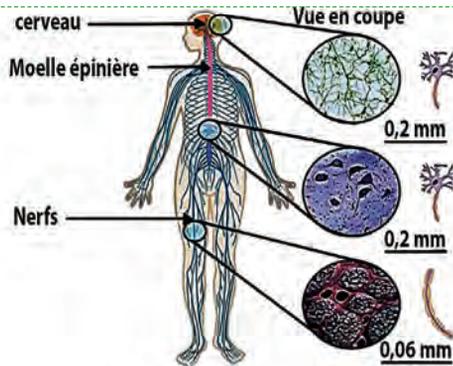
#### J'apprends à ...

- Schématiser et légénder un neurone.
- Exploiter des expériences pour montrer l'origine du déclenchement du fonctionnement des organes génitaux et de l'apparition des caractères sexuels secondaires.
- Analyser un graphique montrant l'action des pilules sur les sécrétions d'hormones sexuelles féminines.
- Utiliser les TICE (observation d'une vidéo montrant la transmission du message nerveux et animation montrant le fonctionnement d'une synapse suite à l'arrivée d'un message nerveux électrique).

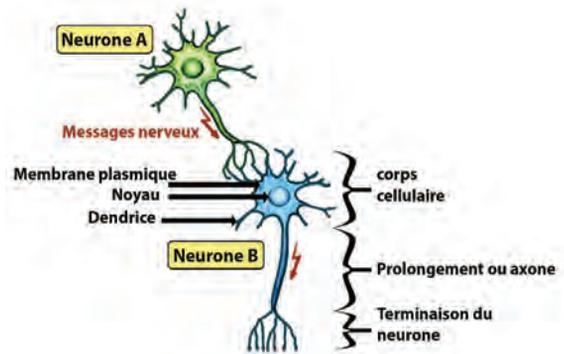
Le cerveau et la moelle épinière (centres nerveux) transmettent des messages nerveux pour assurer la commande du mouvement de l'ensemble du corps humain.

Comment se fait la transmission des messages nerveux dans l'ensemble du corps ?

### Doc 1 Le support de la communication nerveuse



Doc 1a. Le système nerveux, à l'échelle cellulaire



Doc 1b. Deux neurones interconnectés

Lors d'une stimulation extérieure (bruit, lumière, odeur...etc.), les récepteurs nerveux présents au niveau des organes de sens (oreilles, yeux, nez...etc) captent ces stimulus et transmettent les informations au cerveau via la moelle épinière jusqu'aux cellules musculaires. Les centres nerveux (cerveau et moelle épinière) et les nerfs sont constitués des cellules spécialisées appelées neurones. Ces cellules sont reliées les unes aux autres et forment un vaste réseau de neurones interconnectés sur lequel les informations nerveuses circulent sous la forme de messages nerveux.

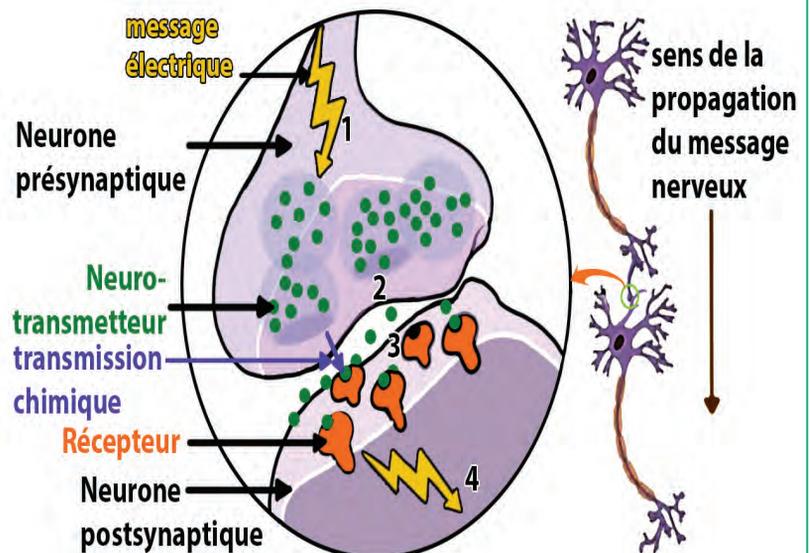
Un grand nombre des neurones peuvent donc intervenir et assurer la transmission de message nerveux pour réaliser un mouvement (ex : la contraction du muscle du bras).

### Doc 2 Schéma d'une zone synaptique

La continuité du message nerveux de neurone en neurone est assurée par une **zone de transition** appelée **synapse** où les messages nerveux arrivant à l'extrémité d'un neurone (neurone présynaptique) sont transmis au neurone suivant (neurone postsynaptique) au niveau de la synapse.

La propagation des messages nerveux est de nature **électrique** le long des neurones, mais au niveau des synapses, la transmission entre deux neurones est **chimique**.

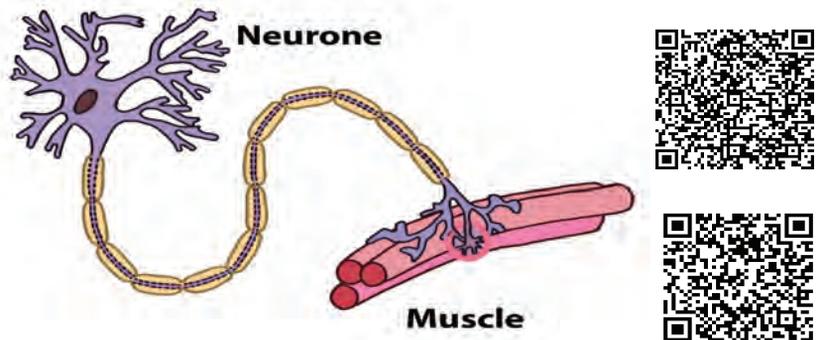
La libération des neurotransmetteurs de neurone présynaptique permet le passage de l'influx nerveux.



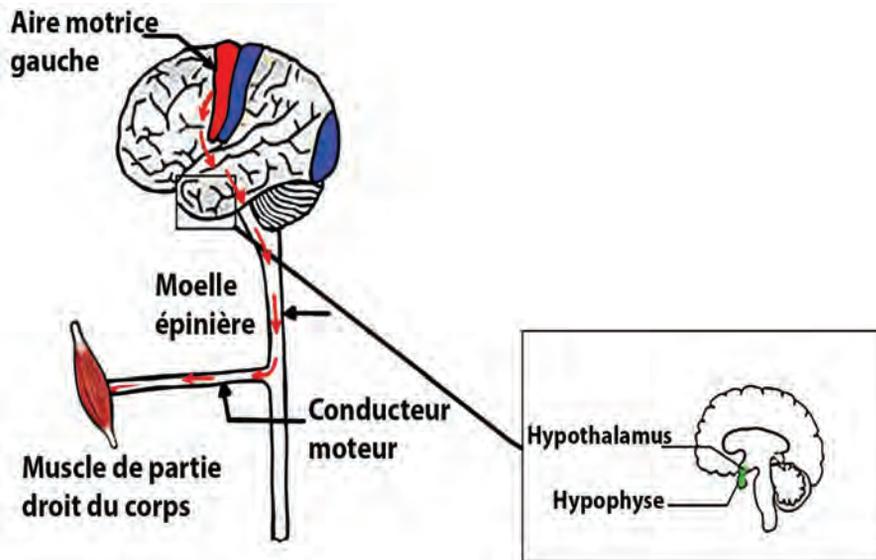
VERSION NUMÉRIQUE - CRIPEN

### Doc 3 Une jonction neuro-musculaire

Les neurones sont reliés aux muscles au niveau de leurs terminaisons. Les messages nerveux atteignent les différentes fibres musculaires et stimulent ainsi le muscle, ce qui engendre un mouvement. À ce stade aussi la transmission des messages nerveux est de nature chimique.



### Doc 4 Le cerveau, un organe complexe



Le cerveau n'est pas qu'un simple lieu de passage de l'information, il est bien plus complexe : il présente des zones ayant chacune une fonction vitale, c'est le cas de l'aire motrice, de l'hypothalamus et de l'hypophyse.

L'hypothalamus joue un rôle fondamental dans le maintien de la température du corps, du sommeil, la sensation de faim, dans la reproduction... etc.

L'hypophyse participe à la croissance et à la reproduction.

#### PISTES DE TRAVAIL ...

Pour comprendre comment se transmettent les messages nerveux :

1. Indique les constituants du système nerveux à partir du document 1, puis schématise les.
2. Explique au moyen d'un schéma fonctionnel à partir des documents 1 à 3 comment les messages nerveux sont transmis jusqu'aux muscles.
3. Exploite le document 4 pour justifier l'importance du cerveau, puis donne quelques fonctions des zones citées dans le document 4.

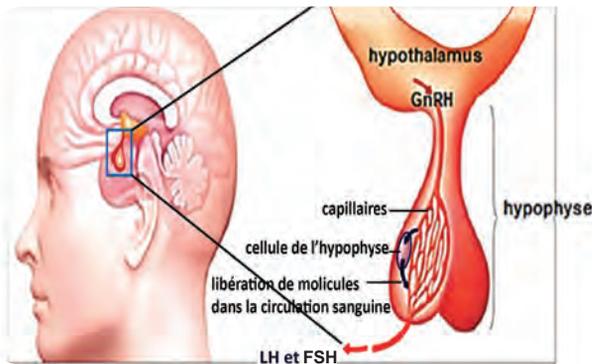
À la puberté, les appareils génitaux deviennent fonctionnels et les caractères sexuels secondaires apparaissent.

Comment se déclenchent le fonctionnement des organes génitaux et l'apparition des caractères sexuels secondaires à la puberté ?

### Doc 1 Expériences mettant en évidence la relation entre l'hypothalamus et l'hypophyse chez des souris

Expérience / données cliniques	Résultats au niveau de l'hypophyse
Ablation de l'hypothalamus	Hypophyse non fonctionnelle
Suppression des connexions sanguines entre l'hypothalamus et l'hypophyse.	Hypophyse non fonctionnelle
Hypothalamus fonctionnel	Hypophyse fonctionnelle

### Doc 2 L'hypophyse



L'hypothalamus (situé au-dessus de l'hypophyse) est une **glande** qui sécrète une **neurohormone** appelée **GnRH** qui contrôle l'hypophyse.

À la puberté, la forme et la taille de l'hypophyse augmentent nettement. Sa hauteur atteint 10 mm chez la fille et 7 à 8 mm chez le garçon.

Le **LH** et la **FSH** sont des **hormones** produites par l'hypophyse. On les nomme hormones hypophysaires.

### Doc 3 Expériences montrant l'origine du fonctionnement des organes génitaux

Souris femelle témoin	Ablation de l'hypophyse	Ablation de l'hypophyse + injection d'extraits hypophysaires (LH et FSH)
production d'ovocyte	pas de production d'ovocyte	production d'ovocyte

Cette expérience montre l'action des hormones hypophysaires (LH et FSH) sur le fonctionnement des organes génitaux femelle.

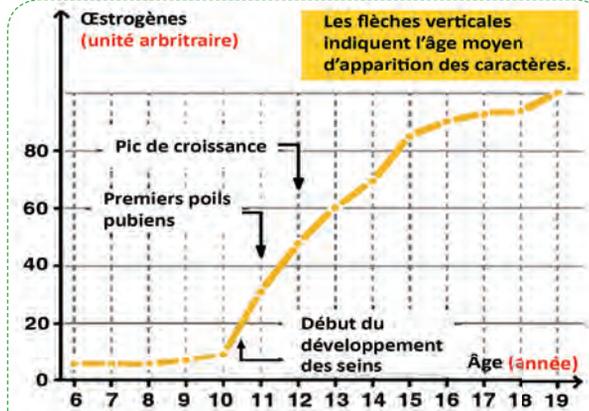
Chez les mâles, l'ablation de l'hypophyse entraîne l'absence de production des spermatozoïdes. L'injection d'extraits hypophysaires (LH et FSH) a pour résultat la production des spermatozoïdes.

## Doc 4

### Apparition des caractères sexuels secondaires

souris femelle témoin	Ovariectomie	Ovariectomie + injections d'œstrogène et de progestérone
		
Apparition des caractères sexuels secondaires à la puberté et développement de la muqueuse utérine	pas de caractères sexuels secondaires et pas de développement de la muqueuse utérine	Apparition des caractères sexuels secondaires à la puberté et développement de la muqueuse utérine

Doc 4a. Expérience montrant le rôle des ovaires



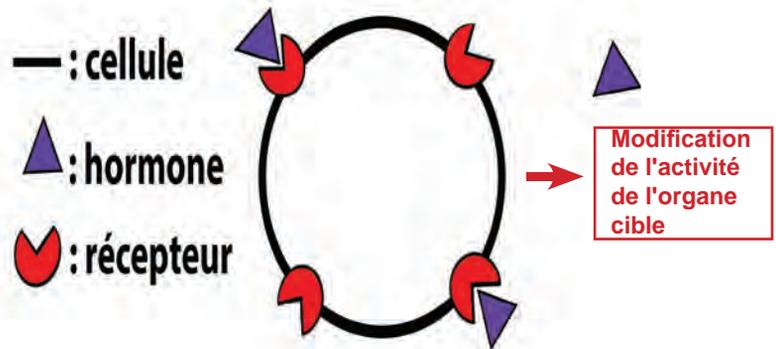
Doc 4b. Taux d'œstrogène chez la fille à partir de la puberté

De la même façon, chez les mâles, les testicules sécrètent une hormone sexuelle : la **testostérone**, qui va déclencher l'apparition des caractères sexuels secondaires masculins (ex : développement du pénis, pic de croissance, apparition des poils sur le visage, les aisselles et le pubis... etc).

## Doc 5

### La communication hormonale

Le système hormonal est composé des glandes qui sécrètent des messagers chimiques appelés hormones. Elles sont libérées, transportées par le sang, puis elles se fixent à des récepteurs pour modifier le fonctionnement des organes cibles : c'est la communication hormonale.



#### PISTES DE TRAVAIL ...

Pour comprendre comment se déclenche le fonctionnement des appareils génitaux et l'apparition des caractères sexuels secondaires à la puberté :

- Explique à partir des documents 1, 2 et 3 le déclenchement du fonctionnement des organes génitaux à la puberté.
- Montre comment les organes génitaux entraînent l'apparition des caractères sexuels secondaires à partir du document 4.
  - Réalise à partir de tes réponses précédentes deux schémas fonctionnels (un pour l'homme et un autre pour la femme) montrant le fonctionnement des organes génitaux et l'apparition des caractères sexuels secondaires.
- Décris le mode d'action des hormones, puis tires en la définition de la notion « d'hormone ». Doc 5

#### Coup de main

Pour réaliser un schéma fonctionnel, utilise la fiche méthode n°8 : « Construire un schéma ».

Les hormones déclenchent le fonctionnement des organes génitaux et de l'apparition des caractères sexuels secondaires à la puberté. Pour éviter une grossesse, les femmes peuvent prendre des contraceptifs hormonaux, sous forme de pilules ou de patches.

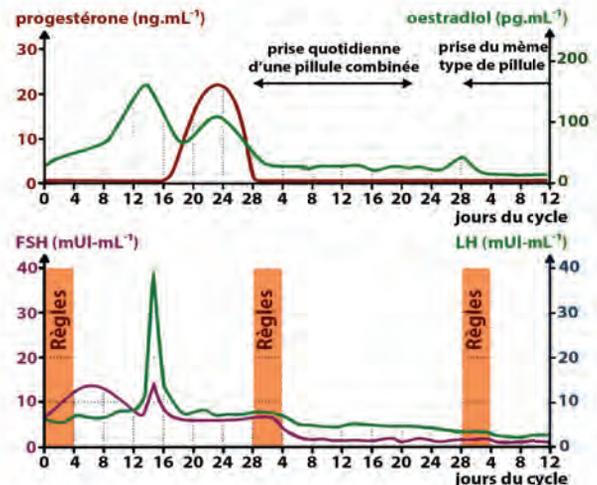
Comment les contraceptifs hormonaux empêchent-ils la mise en place d'une grossesse ?

### Doc 1 Effets de la pilule combinée sur les hormones hypophysaires et ovariennes



Les pilules sont des contraceptifs oraux pris à des heures fixes, chaque jour. Les pilules les plus utilisées sont les pilules combinées, c'est-à-dire qu'elles contiennent deux types d'hormones : un œstrogène et un progestérone de synthèse. Ces hormones sont des molécules exogènes.

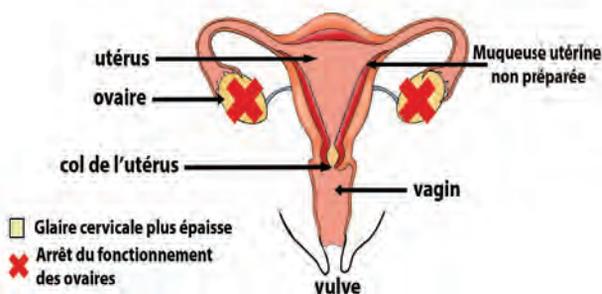
Doc 1a. Les pilules contraceptives



Doc 1b. Concentrations sanguines d'hormones féminines avec ou sans prise de pilules

### Doc 2 Actions des pilules combinées

Les pilules combinées possèdent trois mécanismes d'action pour empêcher la mise en place d'une grossesse :



- Bloquer l'ovulation dans les ovaires.
- Modifier l'endomètre de manière à ce qu'il devienne moins accueillant pour la nidation d'un œuf fécondé.
- Épaissir la glaire cervicale qui est normalement fluide et filante lors de la période de fécondité pour empêcher les spermatozoïdes de traverser le col de l'utérus.

Pour parvenir à ses trois actions ces hormones exogènes vont bloquer l'hypothalamus qui ne sécrète plus la GnRH.

### Doc 3

### Les autres contraceptifs hormonaux féminins

<b>Les contraceptifs hormonaux chimiques</b>	Le stérilet hormonal	L'implant contraceptif	Le patch contraceptif	L'anneau vaginal	L'injection contraceptive
<b>Hormones(s) exogènes contenue(s)</b>	Progestérone de synthèse	Progestérone de synthèse	Oestrogène et progestérone de synthèse	Oestrogène et progestérone de synthèse	Progestérone de synthèse

Ces hormones sont des produits de synthèse, industrielles mais ce sont des molécules équivalentes (les mêmes que les naturelles) et proviennent toutes de l'extérieur : ce sont des **hormones exogènes**.

### Doc 4

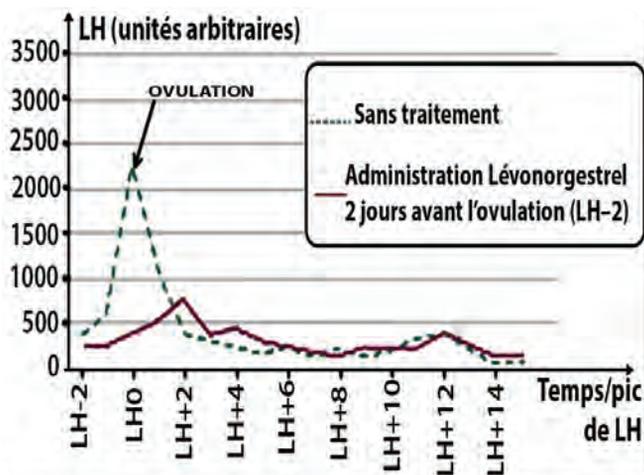
### La pilule du lendemain



La pilule du « lendemain » appelée aussi pilule d'urgence peut être prise par une femme **pour prévenir la survenue d'une grossesse après un rapport sexuel non protégé ou mal protégé**. Elle doit être prise le plus tôt possible après un rapport sexuel et au maximum dans les trois jours, car son efficacité diminue avec le temps.

### Doc 5

### Mode d'action de la pilule du lendemain



La pilule de lendemain agit directement sur les ovaires en bloquant l'ovulation et empêche l'épaississement de l'endomètre grâce à l'hormone qu'elle contient : le lévonorgestrel. Ce n'est pas une pilule abortive (c'est-à-dire une pilule qui interrompt une grossesse en cours). Si l'ovulation a eu lieu avant le rapport sexuel et qu'il y a fécondation, la pilule du lendemain permet de diminuer les chances de nidation de l'œuf dans la paroi de l'utérus, mais elle ne peut mettre un terme à une grossesse en cours. Pour empêcher la grossesse, le lévonorgestrel va bloquer l'hypothalamus.

Après l'administration du lévonorgestrel (LH-2), l'ovulation à LH 0 est retardée et donc bloquée au niveau des ovaires. La grossesse n'a pas lieu.

### PISTES DE TRAVAIL ...

Pour connaître comment les pilules empêchent la mise en place d'une grossesse :

1. Explique à partir de l'analyse des documents 1 et 2 comment les hormones contenues dans les pilules combinées empêchent la mise en place d'une grossesse.
2. Décris les autres contraceptifs hormonaux et indique comment ils empêchent l'avènement d'une grossesse à partir du document 3 et de tes connaissances.
3. Décris le mode d'action de la pilule du lendemain et indique dans quel cas elle est prise à partir des documents 4 et 5.



## SÉQUENCE 1 : LA COMMUNICATION NERVEUSE

L'ensemble du système nerveux (cerveau, moelle épinière et nerfs) est constitué **des cellules spécialisées appelées neurones** (ou cellules nerveuses). Des messages nerveux circulent sur les neurones. Deux neurones sont séparés par **une zone de transition appelée synapse**.

La propagation du **message nerveux** est de nature **électrique** le long des neurones et de nature **chimique** au niveau de la synapse.

L'arrivée d'un message nerveux au niveau du **neurone présynaptique** entraîne la libération de substances chimiques appelées **neurotransmetteurs** dans la **fente synaptique** qui **se fixent sur des récepteurs** présents sur la membrane du **neurone postsynaptique**. Cette fixation entraîne la création d'un nouveau message de nature électrique le long du neurone postsynaptique.

Ces messages nerveux arrivent aux organes par exemple des muscles via des neurones, ce qui entraîne le mouvement.

Les messages nerveux responsables du mouvement sont envoyés par le cerveau. Plusieurs informations nerveuses arrivent au niveau du cerveau qui n'est pas qu'un simple lieu de passage de l'information, mais est bien plus complexe. Le cerveau est divisé en plusieurs zones assurant chacune une fonction (ex : aire moteur). On y retrouve également l'hypothalamus qui joue un rôle dans la fonction de reproduction et qui communique avec l'hypophyse.

## SÉQUENCE 2 : LA COMMUNICATION HORMONALE

À la puberté, les organes génitaux deviennent fonctionnels et les caractères sexuels secondaires apparaissent. L'apparition des caractères sexuels secondaires est due à la sécrétion des **hormones** (molécules chimiques transportées par le sang qui agissent et modifient l'activité d'un organe cible) par des organes spécialisés.

L'**hypothalamus** : organe situé au niveau du cerveau sécrète **une neurohormone appelée GnRH** qui se fixe sur des récepteurs présents sur la membrane des cellules de l'**hypophyse** qui produit à son tour des hormones, la **LH** et la **FSH**.

Ces molécules se fixent sur les cellules des testicules ou des ovaires qui produisent des **hormones sexuelles** :

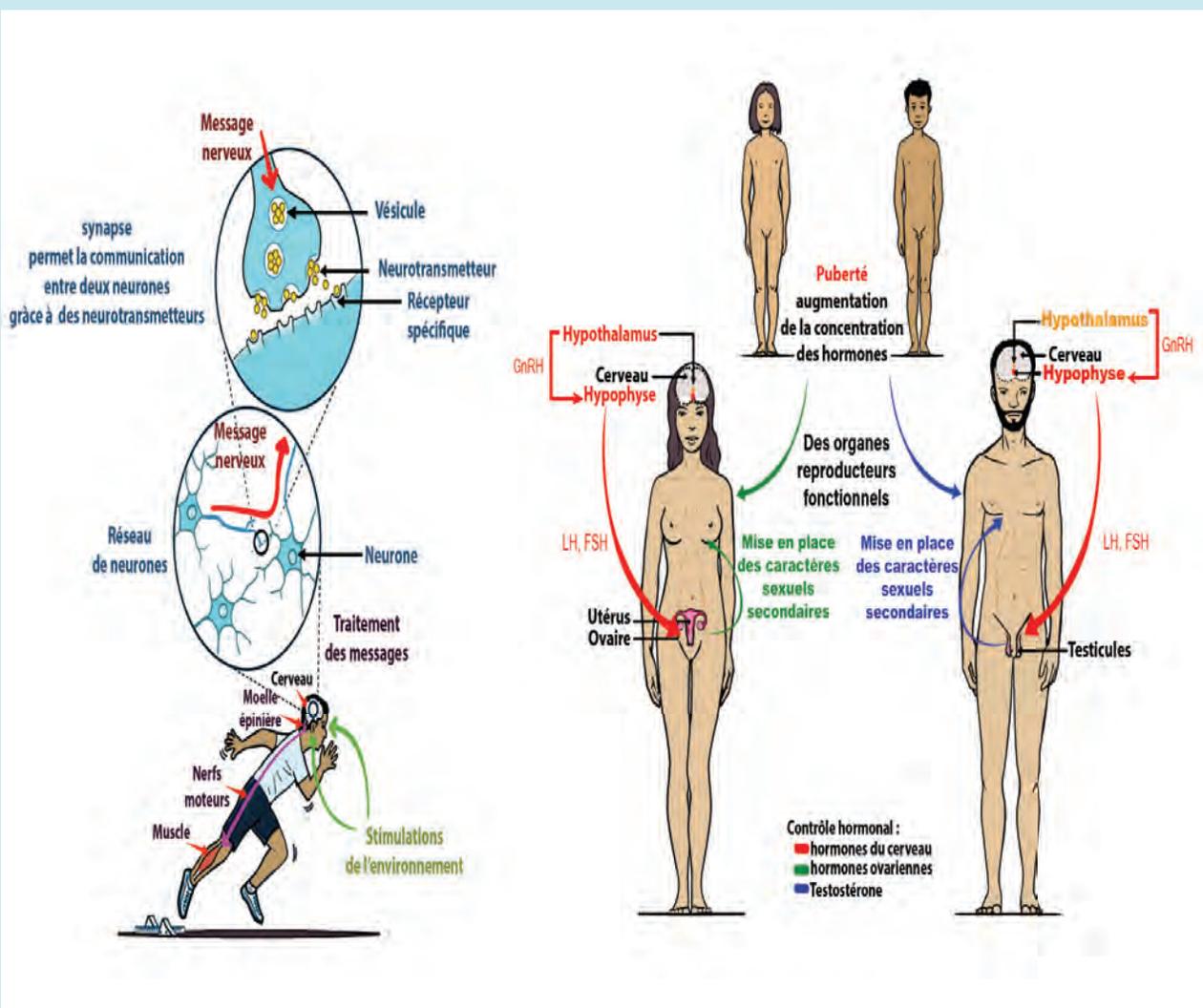
- pour l'homme il s'agit de la **testostérone** produite par les testicules.
- pour la femme il s'agit de l'**œstrogène** et de la **progestérone** produites par les ovaires.

Ces hormones sexuelles entraînent l'apparition des caractères sexuels secondaires.

## SÉQUENCE 3 : ACTIONS DES HORMONES EXOGÈNES DANS LA PROCRÉATION

Un couple peut planifier la mise en place d'une grossesse au moment voulu. Pour cela un des deux partenaires va utiliser des **moyens de contraception**. La femme peut utiliser les **pilules combinées**, la **pilule du lendemain**, l'injectable, le patch...etc. Ces contraceptifs contiennent des **hormones exogènes** (œstrogènes et progestérone de synthèse). Ces molécules **empêchent** la conception en **bloquant l'ovulation** ou en **empêchant la nidation**.

## JE RETIENS L'ESSENTIEL PAR L'IMAGE



## JE RETIENS L'ESSENTIEL PAR LE TEXTE

- Le système nerveux dans son ensemble est constitué des neurones à travers lesquels les messages nerveux transitent. Les messages nerveux sont de nature électrique le long des neurones et de chimique au niveau de la synapse entre deux neurones.
- Le cerveau est un organe composé des zones spécialisées assurant différentes fonctions. Par exemple l'hypothalamus joue un rôle dans la fonction de reproduction et communique avec l'hypophyse.
- À la puberté, les sécrétions d'hormones produites par des organes situés à différents niveaux (hypothalamus, hypophyse, testicules, ovaires) sont responsables du déclenchement du fonctionnement des organes génitaux et de l'apparition des caractères sexuels secondaires.
- L'utilisation par la femme des contraceptifs hormonaux (ex : pilule combinée, pilule de lendemain, patch... etc.) permet d'empêcher la grossesse.

Mots-clés : Neurones – Synapse – Messages nerveux – Neurotransmetteurs – Hypothalamus – Hypophyse – Hormones – LH – FSH – Œstrogène – Progestérone – Testostérone

**Retour sur le débat :** Écris sur ton cahier ce que tu penses maintenant de ta réponse au débat sur "l'apparition des caractères sexuels secondaires à la puberté".

## Je teste mes connaissances

### 1. QCM

Choisis la bonne réponse parmi les différentes propositions.

#### 1. Le système nerveux est constitué :

- a. De cellules sanguines.
- b. De cellules spécialisées, les neurones.
- c. De cellules spécialisées, les nerfs.
- d. De cellules immunitaires.

#### 2. Le message nerveux est :

- a. Un signal chimique le long des veines.
- b. Un signal électrique le long des veines.
- c. Un signal chimique le long des artères.
- d. Un signal électrique le long des neurones.

#### 3. Une synapse est :

- a. Une zone de connexion entre deux synapses.
- b. Une zone de connexion entre deux os.
- c. Une zone de connexion chimique entre deux neurones.
- d. Une zone de connexion thermique entre deux neurones.

#### 4. À la puberté, les caractères sexuels secondaires chez le garçon sont :

- a. Déclenchés par l'œstrogène et la progestérone.
- b. Déclenchés par un signal électrique.
- c. Déclenchés par la testostérone.
- d. Déclenchés par les ovaires.

#### 5. La communication hormonale est :

- a. Assurée par les cellules nerveuses.
- b. Assurée par les cellules immunitaires.
- c. Assurée par la circulation sanguine.
- d. Assurée par les vaisseaux lymphatiques.

#### 6. Les hormones hypophysaires LH et FSH sont :

- a. Responsables de la production des œstrogènes et des progestérones par les ovaires.
- b. Responsables de la production de la neurohormone GnRH.
- c. Directement responsables de l'apparition des caractères sexuels secondaires.
- d. Responsables de la production de la couleur de la peau.

### 2. Question à réponse courte

Rédige en quelques lignes une réponse pour chaque question

1. Comment se transmettent les messages nerveux d'un neurone à un autre ?
2. Quels sont les rôles des hormones sexuelles ?
3. Quelle est la signification d'une hormone exogène ?

### 3. Faire des phrases

Construis des phrases avec les mots suivants

1. Forment – neurones – réseau – communiquent – synapse.
2. Nature – neurone – électrique – messages nerveux – synapse – chimique.
3. Caractères sexuels secondaires – déclenche – testostérone – puberté – apparition – chez le garçon.

### 4. « Qui suis-je ? »

Identifie pour chaque proposition le mot correspondant

1. Situé au cerveau, juste au-dessus de l'hypophyse et qui sécrète une neurohormone, la GnRH.
2. Cellules spécialisées formant un réseau de l'ordre de centaines de milliards qui est le support des messages nerveux.
3. Organes de l'appareil génital masculin qui fabrique la testostérone.
4. Substance chimique produite par un organe et transportée par le sang jusqu'à un autre organe en modifiant son activité.
5. Un et seul comprimé permettant de bloquer l'ovulation et/ou la nidation en cas d'un rapport sexuel non protégé ou mal protégé.
6. Comprimé contraceptif contenant de l'œstrogène et de la progestérone de synthèse.

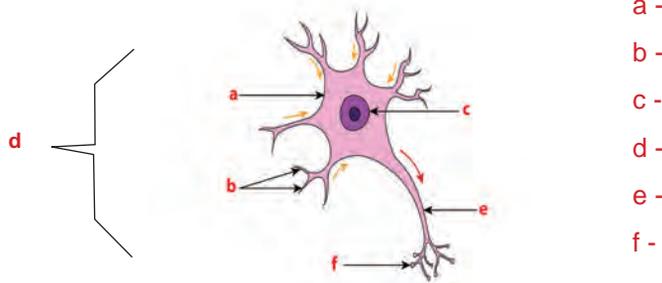
5. Chasse l'intrus

Pour chaque groupe de mots, barre l'intrus en justifiant ton choix.

1. Neurone – chimique – synapse – sang – messages nerveux.
2. Corps cellulaire – neurone – prolongement – muscle – terminaison.
3. Cerveau – aire motrice – hypophyse – hypothalamus – os.
4. LH et FSH – GnRH - ovaires –testostérone – nerf.
5. Testicules – hypophyse – sanguine – ganglions lymphatiques – neurones.
6. Hormones – pilules – exogènes – blocage – spermatozoïdes.

6. Étude d'un schéma

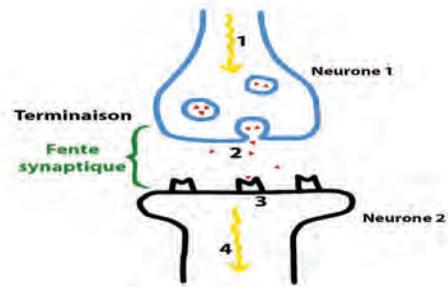
Légende et titre le schéma suivant



7. Étude d'un schéma

Le schéma ci-dessous représente les étapes de la transmission de messages nerveux au niveau de la synapse.

1. Décris brièvement les étapes (1 à 4) de ce schéma.
2. Au niveau de la synapse, la nature de ce message est-elle électrique ou chimique ? Entoure sur le schéma ce qui justifie ta réponse.



8. Compléter un tableau

À partir des tes connaissances, complète le tableau ci dessous

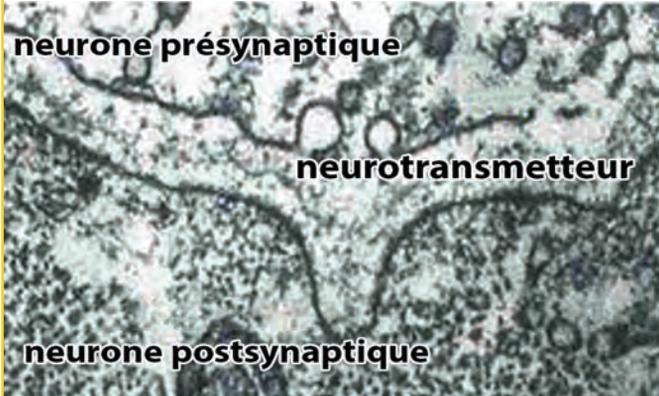
	Organes			Contraceptifs hormonaux	
	hypothalamus	hypophyse	Gonades	Pilules combinées	Pilule du lendemain
<b>HORMONES</b>					
<b>RÔLE OU ACTIONS</b>					

## J'utilise mes compétences

Identifier et exploiter  
une image.

### Exercice 1 Une transmission chimique, une synapse

Voici l'électronographie d'une zone de contact entre 2 neurones



photographie au microscope électronique x75 000

Questions :

1. Représente par une flèche le sens de propagation du message nerveux. Justifie ta réponse.
2. Indique ce qu'on devrait trouver comme structure sur la membrane post-synaptique si on pouvait grossir suffisamment l'image.

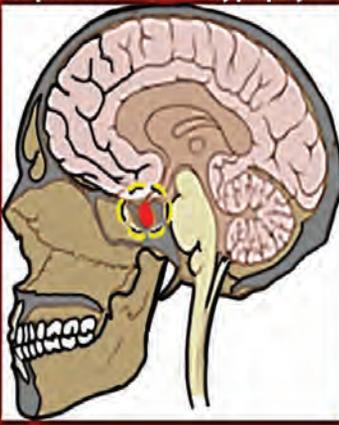
### Exercice 2 Le déclenchement du fonctionnement des testicules

Résoudre une mini-  
tâche complexe.

Au cours de la puberté, les testicules commencent à fonctionner.

Document : expériences sur des rats

Des chercheurs ont fait des expériences sur des rats. Résultats		Emplacement de l'hypophyse
	Destruction d'une glande du cerveau : l'hypophyse	la production des spermatozoïdes diminue.
	Injection dans les vaisseaux sanguins de la cuisse du rat, de la substance produite par l'hypophyse	Reprise de la production des spermatozoïdes par les testicules.



**Consigne :** à partir de l'analyse du document et de tes connaissances, explique la mise en activité des testicules puis réalise un schéma\* fonctionnel qui résume les résultats obtenus (le schéma est la synthèse attendue).

\* Pour réaliser le schéma, vous pouvez utiliser des mots, placez des flèches, des croix et des couleurs.

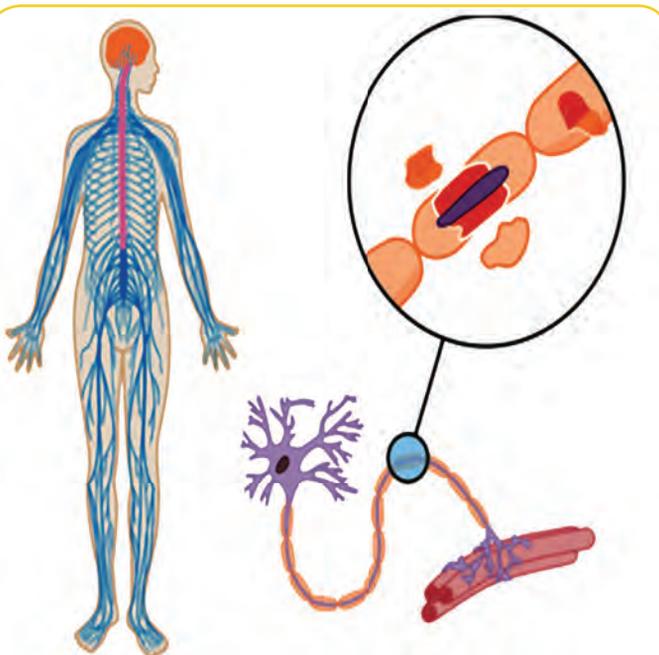
**Exercice 3** Une maladie du système nerveux

La sclérose en plaques est une maladie du système nerveux dans laquelle les malades présentent des troubles musculaires entraînant notamment des difficultés ou une incapacité à marcher.

Quelle est l'origine de cette maladie ?

Patient étudié	Vitesse de conduction des messages nerveux
patient témoin	élevée
patient atteint de sclérose en plaques - atteinte légère	élevée, mais réduite dans certaines cellules nerveuses
patient atteint de sclérose en plaques - atteinte modérée	vitesse réduite dans de nombreuses cellules nerveuses
patient atteint de sclérose en plaques - atteinte forte	vitesse réduite ou nulle dans de nombreuses cellules nerveuses

Doc 1a : la propagation du message nerveux chez quelques patients



Les prolongements des cellules nerveuses appelés axones, correspondent à la zone sur laquelle circulent le message nerveux. Les axones sont recouverts d'une gaine isolante la myéline qui est dégradée chez les personnes atteintes de sclérose en plaques.

**Consigne :** à partir du document et de tes connaissances, explique la cause et les conséquences de la sclérose en plaques.

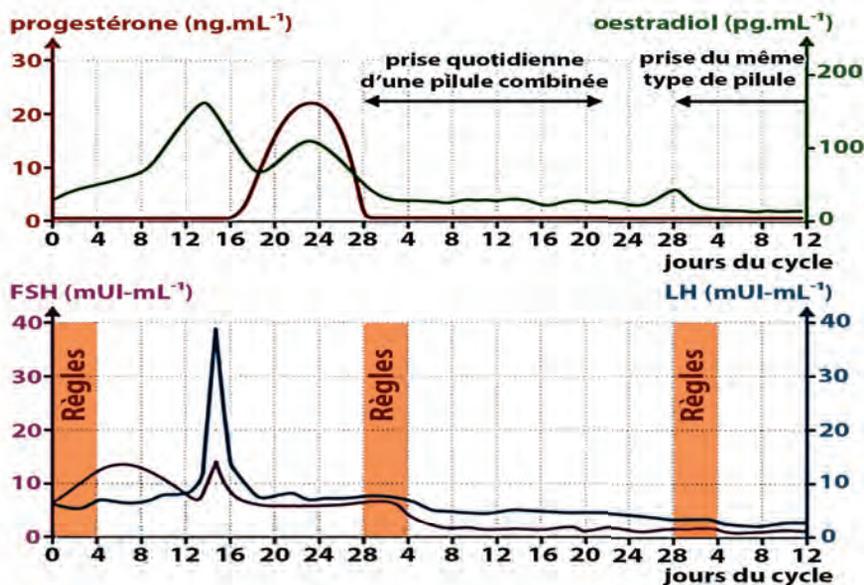
Doc 1b : le système nerveux d'une personne atteinte de sclérose en plaques

**Exercice 4** Les hormones et la pilule

On a mesuré les concentrations en hormones naturelles dans le sang lors d'un cycle normal et lors d'un cycle où une pilule contraceptive hormonale a été prise.

On cherche à savoir comment cette pilule empêche la mise en place d'une grossesse.

**Doc 1 :** évolution de la concentration sanguines d'hormones sexuelles et hypophysaires d'une femme lors d'un cycle sans pilule suivi d'un cycle avec prise de pilule combinée



**QCM :** identifie la proposition exacte pour chacune des questions 1 à 4

**1. Ces graphiques représentent :**

- a. L'évolution des concentrations sanguines d'hormones sexuelles en fonction du temps uniquement.
- b. L'évolution des concentrations sanguines d'hormones hypophysaires en fonction du temps uniquement.
- c. L'évolution des concentrations d'hormones hypophysaires et sexuelles en fonction du temps

**3. On en déduit que la pilule :**

- a. Stimule l'hypophyse et les ovaires.
- b. Bloque l'hypophyse et les ovaires.
- c. Stimule l'hypophyse et bloque les ovaires.

**2. Lors de la prise d'une pilule hormonale :**

- a. Le taux de LH et FSH diminuent et les concentrations d'oestrogènes et de progesterone augmentent par rapport à un cycle sans prise de pilule.
- b. Le taux de LH et FSH diminuent ainsi que les concentrations d'oestrogènes et de progesterone par rapport à un cycle sans prise de pilule.
- c. Le taux de LH et FSH augmentent et les concentrations d'oestrogènes et de progesterone diminuent par rapport à un cycle sans prise de pilule.

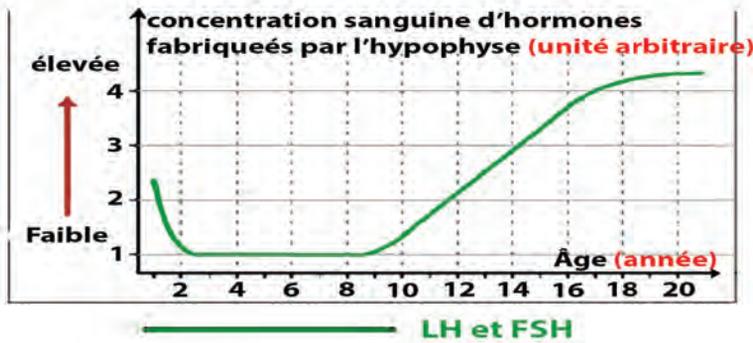
**4. Les pilules empêchent la mise en place d'une grossesse en :**

- a. Stimulant l'ovulation.
- b. Stimulant la nidation.
- c. Bloquant l'ovulation.

**Exercice 5** Les hormones hypophysaires

Analyser un graphique

Document 1 : évolution de la quantité d'hormones hypophysaires



Les chercheurs ont mesuré la quantité d'hormone produite par l'hypophyse humaine. Le LH et la FSH sont des hormones hypophysaires produites par l'hypophyse.

Questions :

1. Compare la quantité d'hormones fabriquée à 2 ans à celle produite à 14 ans à partir du document. Que remarque-tu ?
2. Indique l'organe qui commande le fonctionnement des testicules puis explique comment les hormones LH et FSH agissent sur les testicules.

**Exercice 6** La mue de la voix.

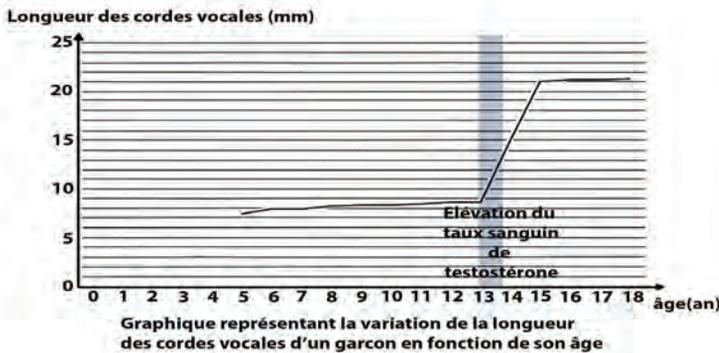
Mise en relation

Doc 1 : la mue de la voix

La mue de la voix chez les garçons à l'âge de l'adolescence est un caractère sexuel secondaire permettant à la voix enfantine aiguë de devenir grave. Cependant pendant deux siècles, « un petit chanteur » ayant une belle voix subissait une castration, c'est à dire une ablation des testicules avant la puberté. Une fois castré, la voix du chanteur ne mue pas et conserve sa belle tonalité aiguë et raisonnable qui leur permettait de chanter en puissance et hauteur. Parmi les castrats les plus connus, on mentionne Farinelli (1705-1782) et Alessandro Moreschi (1858-1922).



Doc 2 : lien entre la voix et la testostérone



L'intensité de la voix est caractérisée par la longueur des cordes vocales : plus la voix est grave plus la longueur des cordes vocales augmente.

Questions :

1. Explique à partir de tes connaissances pourquoi la mue de la voix est considérée comme un caractère sexuel secondaire puis explique à partir du document dans quel but on pratiquait des castrations des garçons.
2. À partir de l'analyse du document 2 et de tes connaissances explique la voix juvénile\* de cet homme (Farinelli).

\* Juvénile : qui se rapporte à un jeune

## Origine des caractères sexuels secondaires chez le mâle

Au cours d'une leçon sur la communication hormonale, le professeur de SVT explique à ses élèves, le rôle des testicules dans le développement des caractères sexuels secondaires. Pour les guider, il leur propose les documents ci-dessous :

**Document 1 : photographies d'un chapon (photographie a), d'un coq et d'une poule (photographie b)**

Le chapon est un poulet castré avant de devenir un adulte. Ses caractères sexuels secondaires, crêtes et barbillons, ne se développent pas, il ne chante pas comme le coq.

Photographie a



Photographie b



Des essais vétérinaires ont été réalisés chez des chapons et des coqs.

**Document 2 : injections de testostérone chez le chapon (injections à intervalles réguliers)**

(Source : manuel SVT Hachette édition 2017)

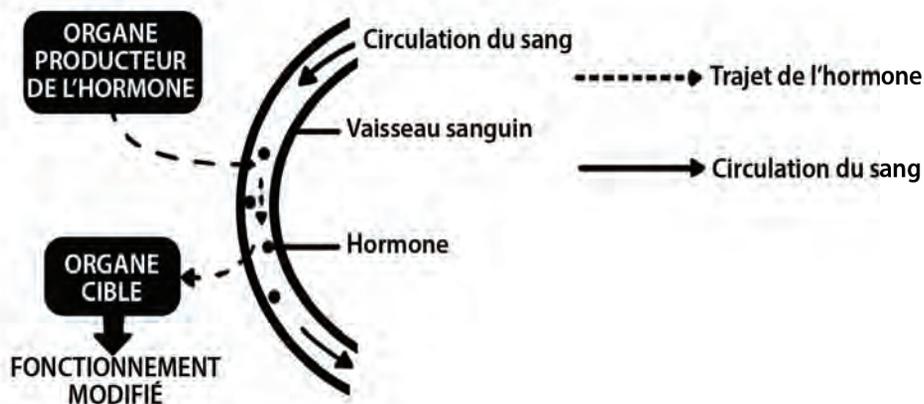
Quantité de testostérone injectée (en ng/L)	0,45	1,2	2,5	5
Taille de crête (en mm)	5	10	15	20

**Question 1 :** décris l'évolution de la taille de la crête du chapon en fonction de la quantité de testostérone injectée au chapon, à partir du document 2. Des valeurs chiffrées sont attendues. **C3**

**Question 2 :** propose une hypothèse sur le rôle de la testostérone à partir des documents 1 et 2. **C2/C3**

**Document 3 : schéma du trajet d'une hormone**

(D'après le manuel de SVT Nathan Spiral ère édition 2017)

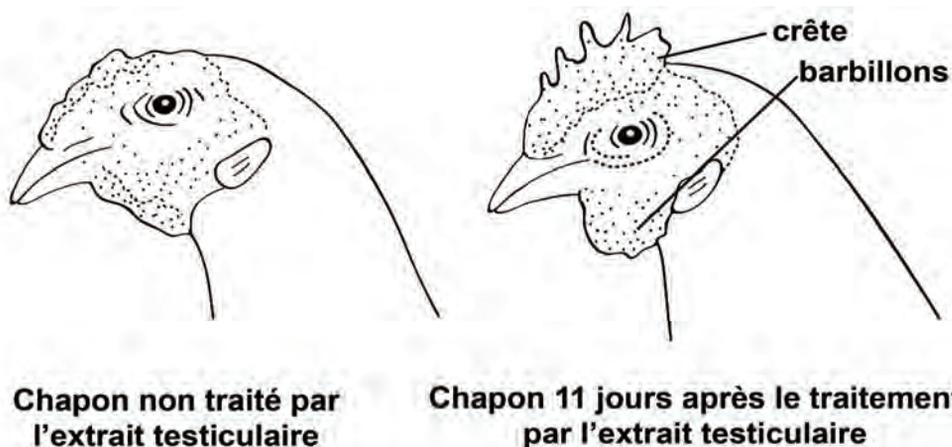


**Question 3 :** décris le trajet d'une hormone à partir du document 3. **C3**

(source : Wikipedia)

En 1927, des chercheurs américains ont extrait une substance de testicules de taureaux, qu'ils ont injecté dans le sang de chapon. Les résultats sont présentés ci-contre.

Plus tard, d'autres travaux ont permis d'isoler cette substance qu'ils ont appelé testostérone.



Document 4a : la découverte de la testostérone

	Traitements	Resultats
<b>Expérience 1</b>	Aucun traitement : les testicules sont présent et irrigués par le sang.	Le poulet se developpe avec les caractères sexuels secondaires du coq.
<b>Expérience 2</b>	Castration (ablation des testicules)	Le poulet se developpe en chapon.
<b>Expérience 3</b>	Ablation des testicules puis réimplantation des testicules avec circulation sanguine retablie.	Le poulet se developpe avec les caractères sexuels secondaires du coq.

Document 4b : expériences de castrations, greffes et injections chez de jeunes poulets

**Question 4 :** à partir de l'analyse du documents 4 et de tes connaissances, montre que la testostérone est produite par les testicules et qu'elle circule dans le sang. **C2/C3**

**Consigne globale :** à partir de l'analyse des documents explique le rôle des testicules dans la mise en place des caractères sexuels secondaires chez le poulet.

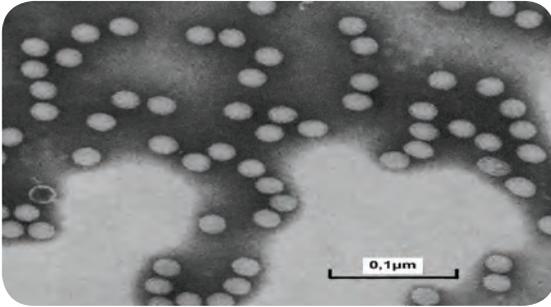
## La poliomyélite

La poliomyélite est une maladie handicapante, actuellement elle tend à disparaître de la planète, on dit qu'elle est en voie d'éradication.

On cherche à expliquer l'éradication de cette maladie.

**Question 1 :** propose une hypothèse pour expliquer l'éradication de cette maladie. **C1**

**Document 1 :** poliovirus, microorganisme responsable de la poliomyélite



**Question 2 :** calcule la taille réelle du virus responsable de la poliomyélite. **C5**

Ce virus pénètre dans l'organisme et provoque chez certains patients une paralysie.

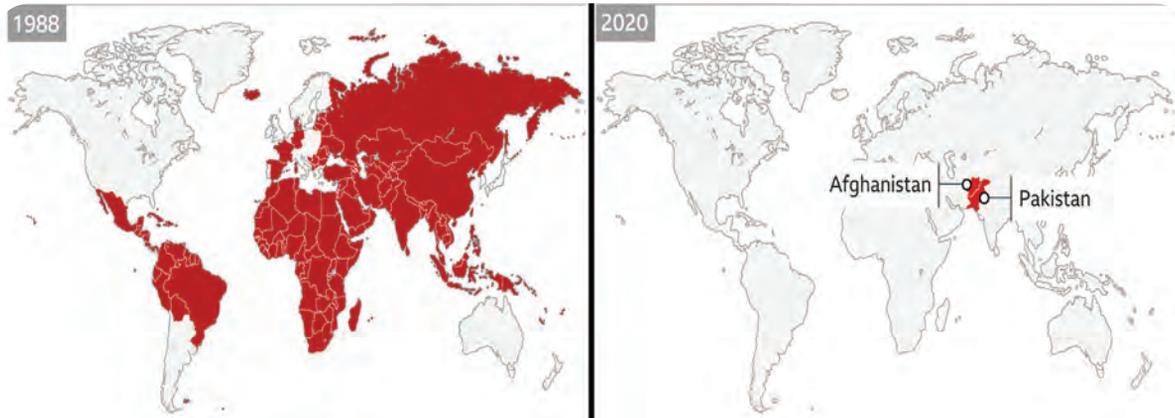
**Document 2 :** poliomyélite, mode de contamination et symptômes



**Question 3 :** décris le mode de contamination de ce virus, et explique l'aspect paralysant de cette infection. **C2/C3**

Actuellement des progrès ont été réalisés contre cette maladie.

### Document 3 : évolution de la poliomyélite dans le monde



Document 3a : évolution du nombre des pays touchés par la poliomyélite de 1988 à 2020

L'éradication de la poliomyélite est l'ensemble des efforts pour faire disparaître la poliomyélite du monde entier. Décidé en 1988, par l'OMS, ce projet d'initiative mondiale repose sur la mise en place des grandes campagnes de vaccination contre la poliomyélite. À Djibouti, une campagne nationale a eu lieu du 10 octobre 2022 pour une durée de 5 jours jusqu'au vendredi 14 octobre.



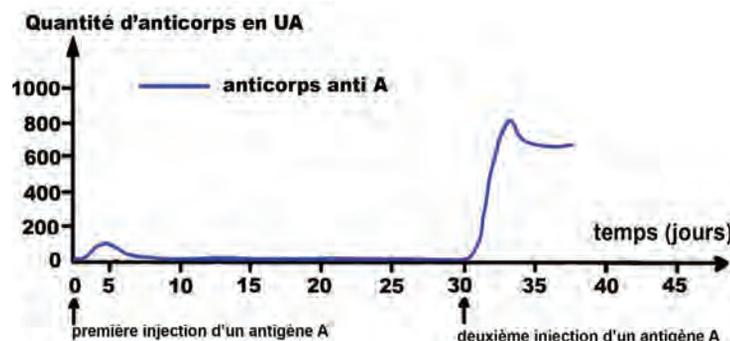
Document 3b: campagne de vaccination

#### Question 4 :

- Descris l'évolution de la répartition des pays touchés par la poliomyélite. **C3**
- Comment expliquer cette évolution ? **C3**

Pour éradiquer cette infection, les pays organisent des campagnes de vaccination.

### Document 4 : principe de la vaccination



**Question 5 :** à partir de l'analyse du doc 4 et de tes connaissances, explique comment la vaccination protège contre la poliomyélite. **C2/C3**

**Question 6 :** ton hypothèse est-elle validée. Justifie ta réponse. **C1**

**Question 7 :** à partir de tes réponses précédentes, explique comment le poliovirus entraîne l'apparition d'une paralysie chez certains patients, puis explique l'éradication de la poliomyélite.

**Consigne globale :** à partir de l'analyse de l'ensemble des documents et de tes connaissances explique l'éradication de la poliomyélite dans le monde.