

**3 AC**

# **SYSTEME NERVEUX & SYSTEME MUSCULAIRE & SYSTEME IMMUNITAIRE**

**2<sup>ème</sup> Semestre****1****SYSTÈME  
NERVEUX****2****Système  
musculaire****3****Les micro-  
organismes****4****Système  
immunitaire**



# Chapitre 1

## Le système nerveux



**Activité 1 : La sensibilité consciente**

**Activité 2 : La motricité volontaire**

**Activité 3 : L'organisation du système nerveux**

**Activité 4 : La motricité involontaire (réflexes médullaires)**

**Activité 5 : L'hygiène du système nerveux**

**Situation déclencheante**

C'est grâce à nos sens que, dès la naissance, nous avons conscience du monde extérieur qui nous entoure. C'est la **sensibilité consciente**.

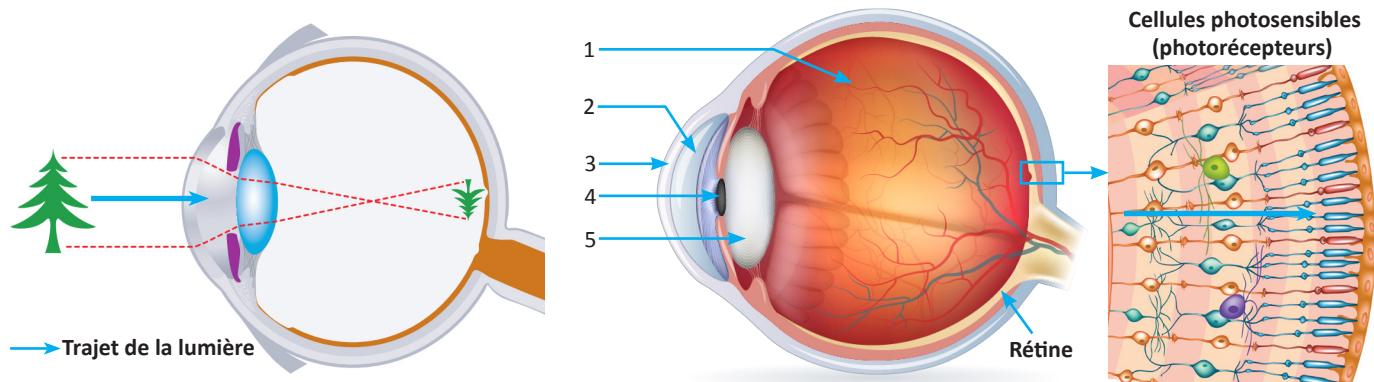
**Problème scientifique**

Comment se déroule la sensibilité consciente ?

**A La sensibilité consciente (exemple : la vision)****Doc 1 La structure interne de l'œil**

L'**œil** est l'organe de la vue. Il reçoit du milieu extérieur des rayons lumineux (**stimulus**). Ces derniers traversent les éléments de l'œil, de l'extérieur jusqu'à la rétine, dans l'ordre suivant :

- La **cornée** (3), membrane antérieure et transparente qui permet le passage de la lumière ;
- L'**humour aqueuse** (2), contenue entre la cornée et le cristallin ;
- La **pupille** (4), règle la quantité de lumière qui pénètre dans l'œil ;
- Le **cristallin** (5..), structure transparente de l'oeil. Il est comparable à une lentille convexe ;
- L'**humour vitrée** (1) ou corps vitré, formée de 95 % d'eau et occupant 80 % du volume de l'œil.



La **rétine** est la membrane interne de l'œil. Elle contient des cellules sensibles à la lumière, les **photorécepteurs**. Leur rôle est de transformer la lumière en signal nerveux (influx nerveux sensitif).

**1 Reporter les numéros du schéma dans le document 1.****2 Déterminer le rôle la lumière et de l'œil dans la vision.**

**La lumière stimule l'œil, alors elle représente un stimulus visuel qui permet d'exciter l'œil.**

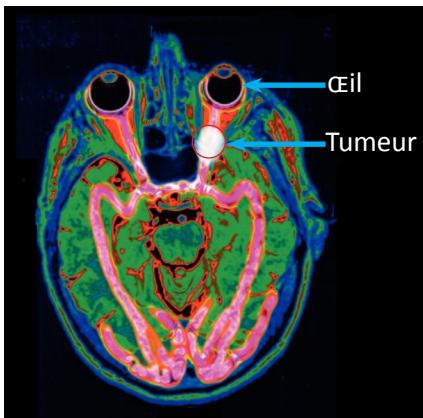
**L'œil a deux rôles dans la vision:**

- Il reçoit son stimulus spécifique efficace;
- Il génère un influx nerveux sensitif visuel (INS).

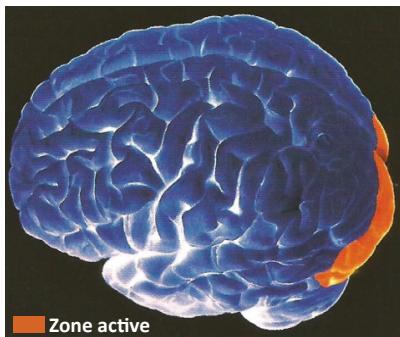
**3 Nommer l'endroit où la lumière est traduite en influx nerveux sensitif**

**La lumière est traduite en influx nerveux au niveau des cellules photoréceptrices de la rétine.**

## Doc 2 Relation entre l'œil, le nerf optique et le cerveau

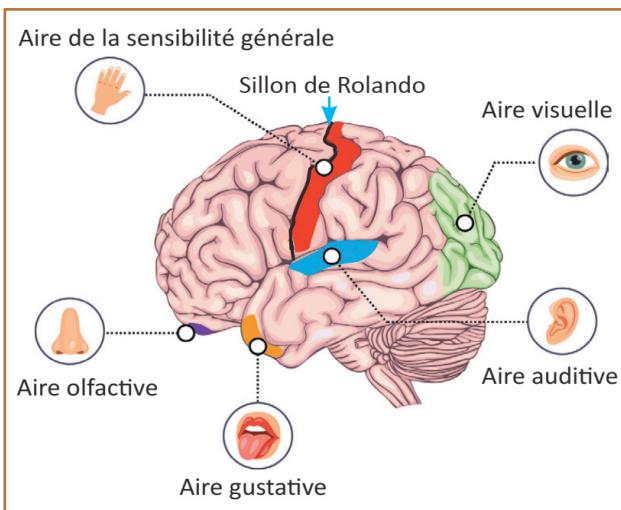


a. IRM du cerveau chez un patient ayant une tumeur sur le nerf optique de l'œil droit. Le patient est aveugle avec cet œil. Après avoir retiré la tumeur, le patient retrouve une vue presque totale.

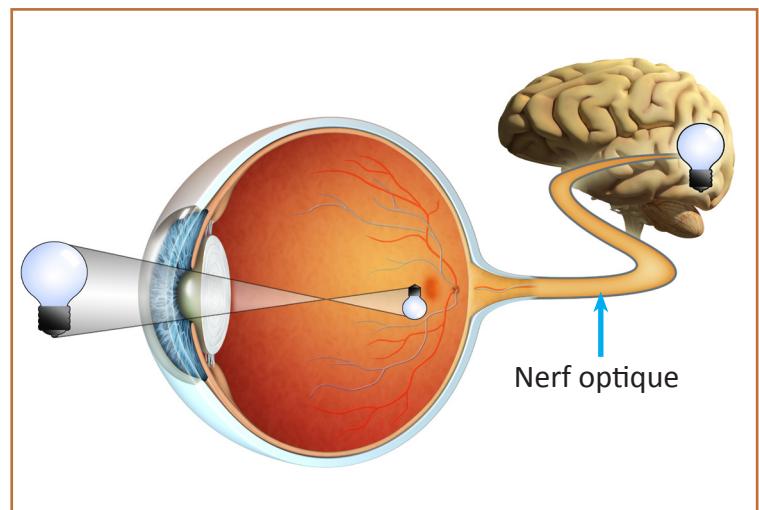


b. IRM du cerveau d'un individu observant un objet.

c. L'imagerie par Résonance Magnétique permet d'observer en temps réel l'activité du cerveau. Elle détecte les variations du débit sanguin. Lorsqu'une zone du cerveau s'active, elle reçoit un afflux sanguin plus important : elle apparaît alors en couleurs sur les images.



d. Les aires sensitives



e. Le nerf optique : intermédiaire entre l'œil et le cerveau

**1** Identifier les organes qui interviennent dans la vision. Préciser le rôle de chaque organe.

- L'œil : reçoit l'excitation et engendre l'influx nerveux sensitif.
- Le nerf optique : Conduit l'influx nerveux sensitif.
- L'aire visuelle : analyse et traitement de l'influx nerveux sensitif.

**2** Construire un schéma fonctionnel montrant que le message nerveux sensitif formulé par l'organe récepteur sensoriel arrive jusqu'au cerveau.

Stimulus: **Lumière**

→ Trajet de l'influx nerveux sensitif



Rôle .....

**Produit l'influx nerveux**

Rôle .....

**Transmet l'influx nerveux**

Rôle .....

**Analyse l'influx nerveux**

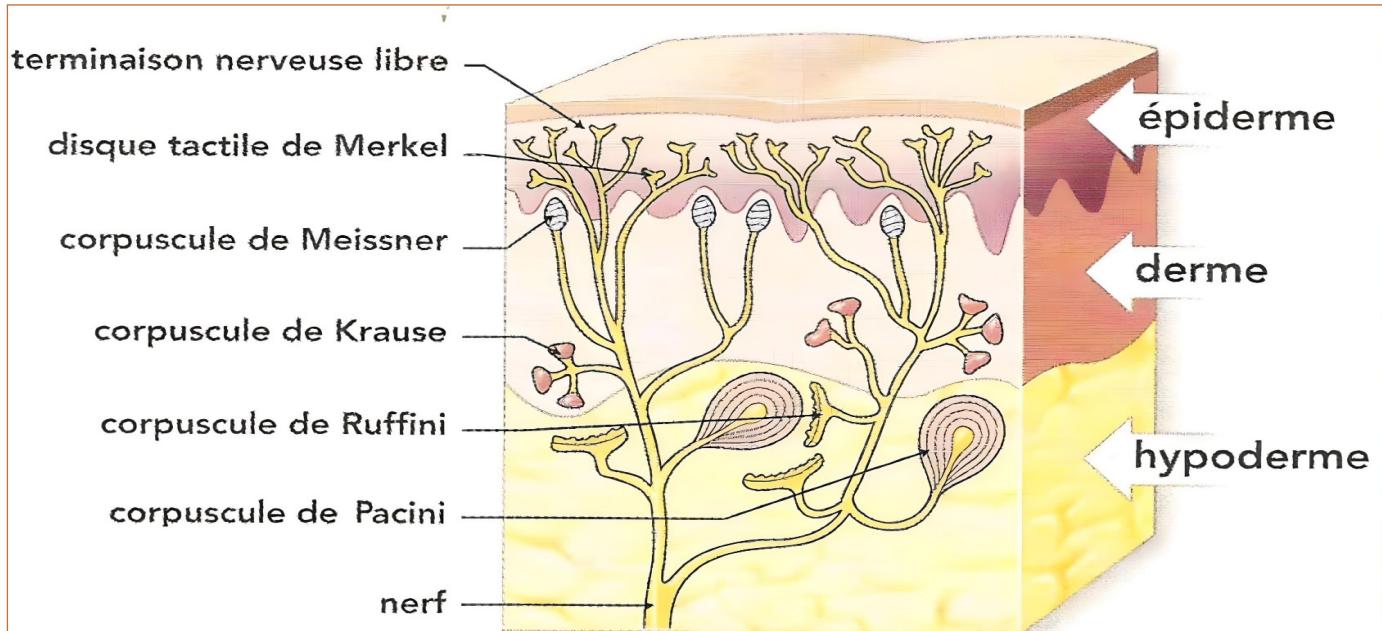
## B La sensibilité consciente (exemple : le toucher)

### Doc 1 Les organes qui interviennent dans le toucher

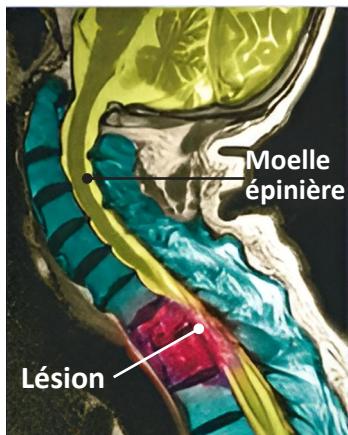


a. Un enfant aveugle lit un livre avec la méthode de Braille. La sensation tactile permet aux non-voyants d'avoir accès à l'écrit.

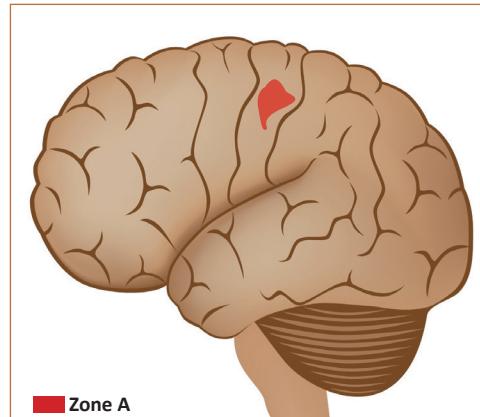
b. La peau est l'organe du toucher. Elle comporte de nombreux récepteurs sensoriels (terminaison nerveuses libres et corpuscules) qui reçoivent de différents stimuli (pression, température, piqûre...). Ces récepteurs transforment ces stimuli en influx nerveux sensitifs. Ceux-ci, sont alors conduit par les fibres nerveuses sensitives vers le cerveau.



b. Récepteurs sensoriels au niveau de la peau



c. Une lésion de la moelle épinière provoque une perte de sensibilité tactile et une paralysie de parties plus ou moins étendues du corps.

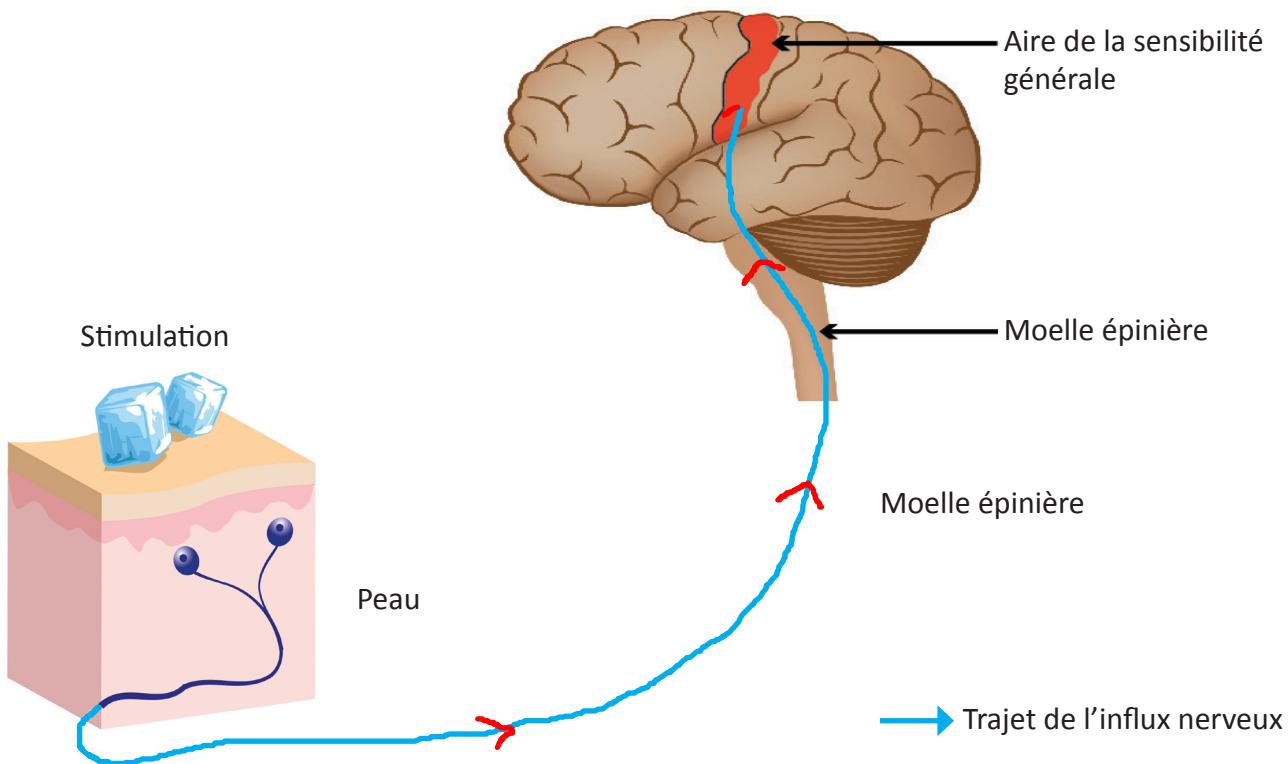


d. Une lésion de la zone A (aire du toucher) sur l'hémisphère gauche entraîne la perte de la sensibilité tactile de la main droite.

Déterminer les organes impliqués dans le toucher. Préciser le rôle de chaque organe.

- La peau : reçoit l'excitation et produit l'influx nerveux sensitif.
- Le nerf et la moelle épinière : Conduit l'influx nerveux sensitif.
- L'aire de la sensibilité générale : analyse et traitement de l'influx nerveux sensitif.

## Doc 2 Le trajet de l'influx nerveux sensitif



1 Sur le schéma, représenter par des flèches le trajet de l'influx nerveux sensitif.

2 Construire un schéma fonctionnel de la sensibilité consciente.



### À retenir

### Compléter le texte.

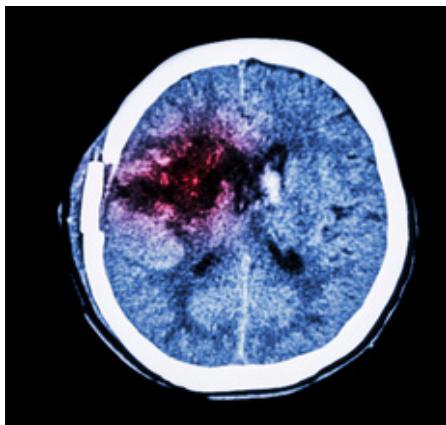
- La **sensibilité consciente** est une activité nerveuse qui nous permet d'interagir avec le monde extérieur.
- Les éléments qui interviennent dans la sensibilité consciente sont :
  - Un ..... **récepteur sensitif** ..... (organe de sens) ;
  - Un ..... **conducteur sensitif** ..... (nerf optique, nerf auditif...) ;
  - Un ..... **centre nerveux** ..... (aire sensitive).

**Situation déclencheante**

Une stimulation extérieure, comme un ballon qui arrive sur un gardien de but déclenche une réaction (mouvements) volontaire. C'est la **motricité volontaire**.

**Problème scientifique**

Comment l'organisme assure-t-il ses mouvements ?

**A Les organes impliqués dans la motricité volontaire****Doc 1 Des observations cliniques**

a. La destruction d'une partie du cerveau (aire motrice de l'hémisphère gauche) par un accident vasculaire cérébral provoque la paralysie de la partie droite du corps de la personne accidentée



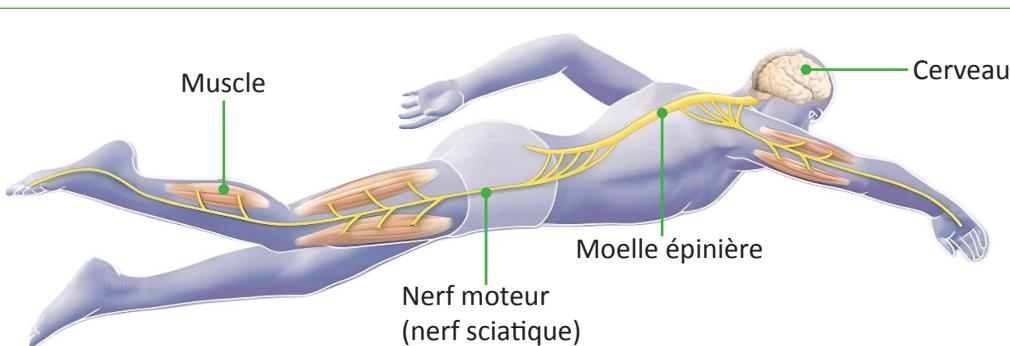
b. Une lésion de la moelle épinière provoque une paralysie de parties plus ou moins étendues du corps.



c. A la suite de certains mouvements, comme un effort de soulèvement violent, le nerf sciatique peut être comprimé. La compression provoque une difficulté à marcher, à se tenir debout ou à bouger la jambe, ainsi que des douleurs.



d. La déchirure des muscles rend les mouvements difficiles ou impossibles.



e. Les nerfs moteurs assurent la liaison entre le cerveau (aire motrice) et les muscles

**1** Préciser les éléments qui interviennent dans la motricité volontaire. Indiquer le rôle de chaque élément.

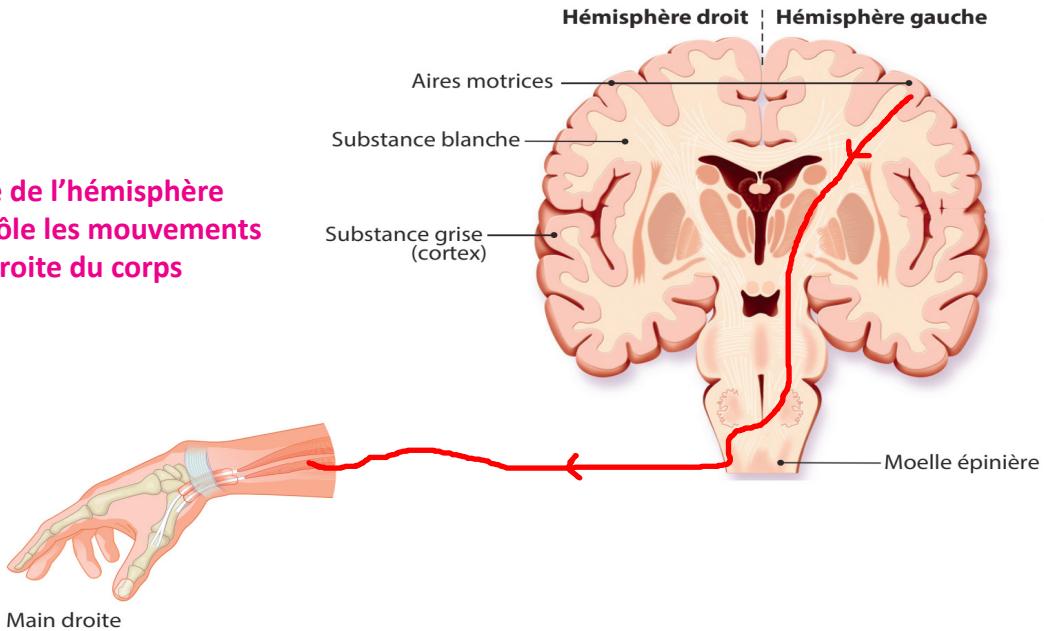
- L'aire motrice : élabore l'infux nerveux moteur.
- Le nerf moteur et moelle épinière : conduit l'infux nerveux moteur.
- Le muscle : effectue le mouvement.

## B Le trajet de l'infux nerveux moteur

### Doc 2 Trajet de l'infux nerveux moteur

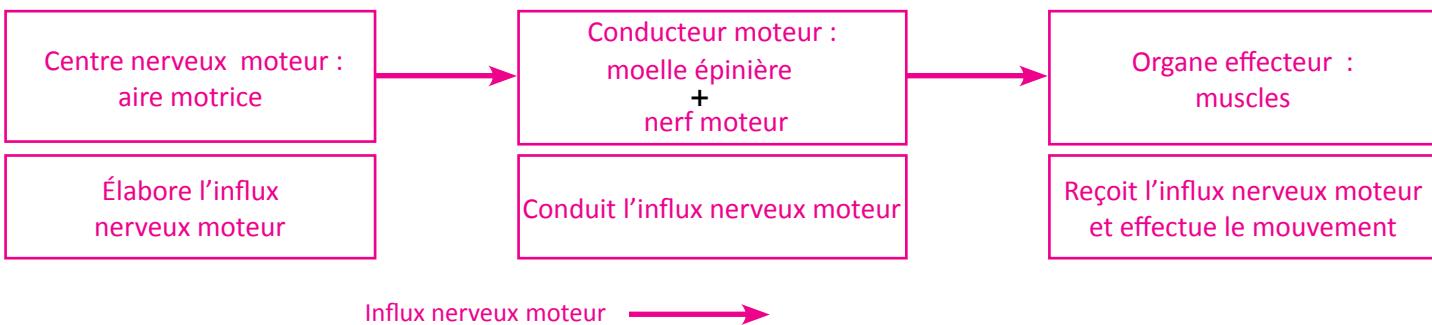
Le message nerveux moteur, appelé aussi centrifuge (efférent) circule d'un centre nerveux vers un organe effecteur (muscle).

L'aire motrice de l'hémisphère gauche contrôle les mouvements de la partie droite du corps



**1** Indiquer sur le schéma le trajet de l'infux nerveux depuis l'aire motrice jusqu'à la main qui prend un téléphone qui sonne.

**2** Réaliser un schéma fonctionnel montrant les organes qui interviennent dans la motricité volontaire, le rôle de chacun d'eux et le trajet suivi par l'infux nerveux moteur.



### À retenir

### Compléter le texte.

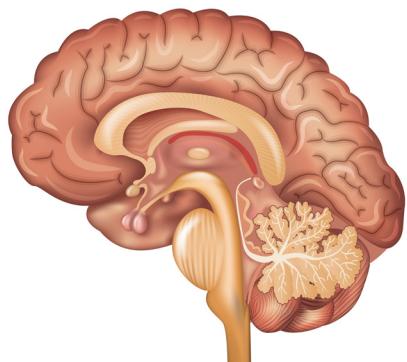
- La **motricité volontaire** est une activité nerveuse qui permet la réalisation des mouvements volontaires.
- Les éléments qui interviennent dans la motricité volontaire sont :
  - Un ..... **centre nerveux** ..... (aire motrice) ;
  - Un ..... **conducteur moteur** ..... (nerf et moelle épinière) ;
  - Un ..... **organe effecteur** ..... (muscle).

**Situation déclencheante**

Le système nerveux permet à l'Homme de percevoir son environnement et de réagir.

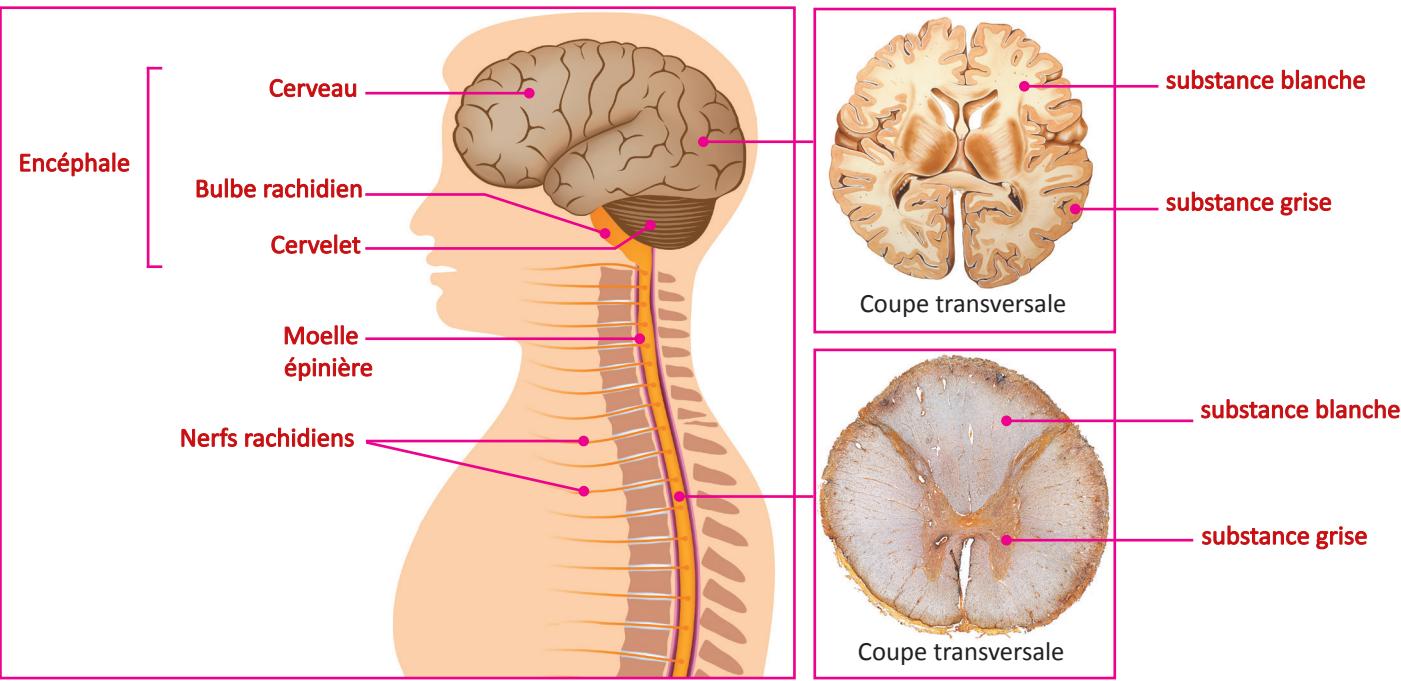
**Problème scientifique**

Comment le système nerveux est-il organisé ?

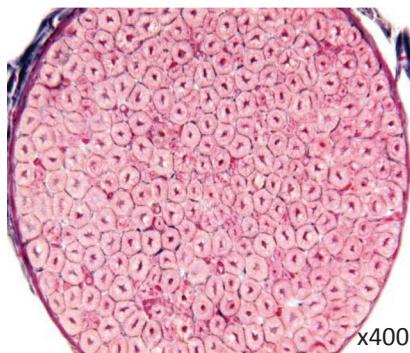
**A Le système nerveux cérébrospinal****Doc 1 Les constituants du système nerveux**

Le système nerveux est constitué du système nerveux central (SNC) et du système nerveux périphérique (SNP). Le système nerveux central comprend l'**encéphale** et la **moelle épinière**. L'encéphale est constitué du **cerveau** (formé d'une **substance grise** à la périphérie et d'une **substance blanche** au centre), du **cervelet** et du **bulbe rachidien**. La moelle épinière est constituée de la **substance grise** au centre et de la **substance blanche** à la périphérie.

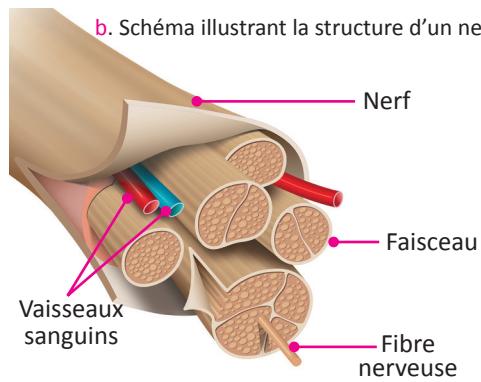
Le système nerveux périphérique comprend les nerfs crâniens qui relient l'encéphale aux organes et les **nerfs rachidiens** reliant la moelle épinière aux organes.

**1 Légender le schéma à l'aide des mots en gras.****Doc 2 La structure du nerf et de cellule nerveuse**

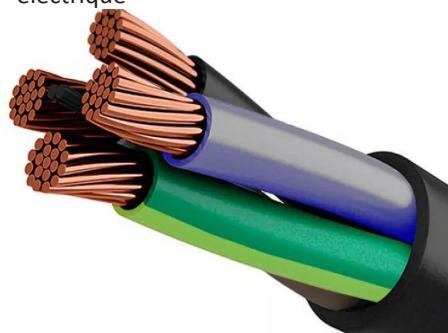
a. Coupe transversale d'un nerf



b. Schéma illustrant la structure d'un nerf



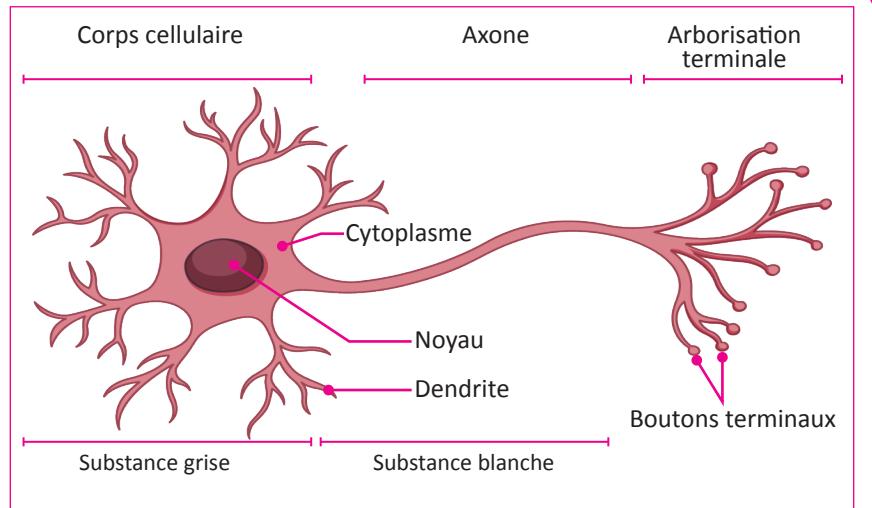
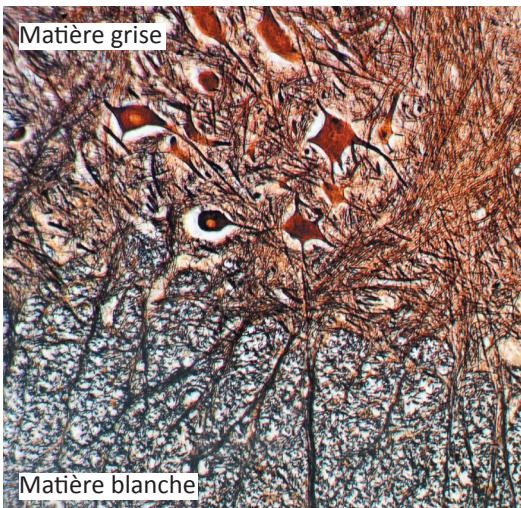
c. Un nerf est analogue à un câble électrique



## 1 Décrire la structure du nerf.

Le nerf est composé d'un ensemble de fibres nerveuses. Ces dernières sont groupées en faisceaux limités par un tissu conjonctif traversé par des vaisseaux sanguins.

### Doc 3 La structure de cellule nerveuse



## 1 Décrire la structure du neurone (la cellule nerveuse).

Le neurone est composé de trois parties : le corps cellulaire , l'axone et l'arborisaton terminale. La matière grise est constituée des corps cellulaires et la matière blanche est constituée de prolongements des corps cellulaires.

## 2 Le neurone est une cellule. Justifier.

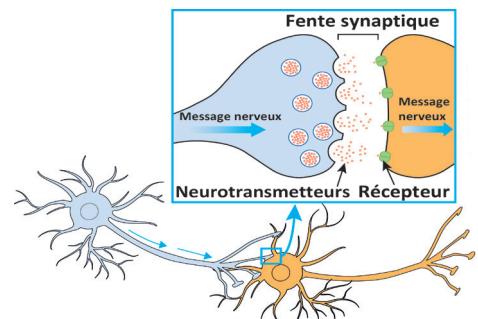
Le neurone est une cellule car il est formé d'un noyau, d'un cytoplasme et d'une membrane cytoplasmique.

### Doc 4 La notion de synapse

Dans le système nerveux, les neurones ne sont pas isolés, mais connectés les uns autres, grâce à leurs prolongements cytoplasmiques. Ils forment un réseau très complexe assurant la circulation des messages nerveux. La zone de jonction entre deux neurones s'appelle une **synapse**.



a. Observation de neurones au MEB



b. La synapse

## 1 Définir la synapse et déterminer son rôle.

La synapse est la zone de contact entre deux neurones. Elle permet la transmission de l'influx nerveux.

### À retenir

### Compléter le texte.

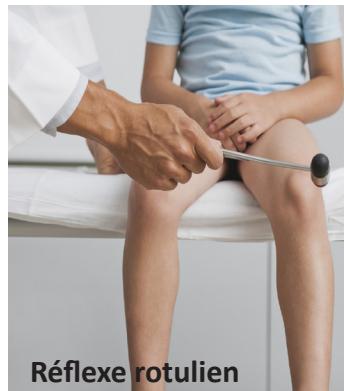
- Le **système nerveux** est constitué du système nerveux central formé de ....**l'encéphale**.... (cerveau, cervelet et bulbe rachidien) et de ....**la moelle épinière**.... et du système nerveux périphérique formé des ..**nerfs**.....
- Le **nerf** est constitué d'un grand nombre de .....**fibres nerveuses**..... groupées en ..**faisceaux**.....
- Le ..**neurone**..... représente l'unité fonctionnelle du système nerveux. Il est composé de trois parties : le corps cellulaire, l'axone et l'arborisation terminale.
- La **synapse**..... représente la zone de jonction entre deux neurones. La transmission de l'influx nerveux d'un neurone à l'autre se fait grâce à la libération de substances chimiques: les neurotransmetteurs.

**Situation déclencheante**

Le réflexe est une réponse motrice (entraînant un mouvement), immédiate et involontaire de l'organisme en réponse à une stimulation.

**Problème scientifique**

**Comment l'organisme assure-t-il les mouvements réflexes ?**



Réflexe rotulien



Retrait de la main

**A Les organes impliqués dans la motricité involontaire (le réflexe)**

Pour connaître les éléments anatomiques permettant la réalisation des réflexes, on a réalisé les expériences ci-dessous sur des grenouilles décérébrées (l'encéphale est détruit).

**Doc 1 La mise en évidence des éléments du réflexe médullaire**

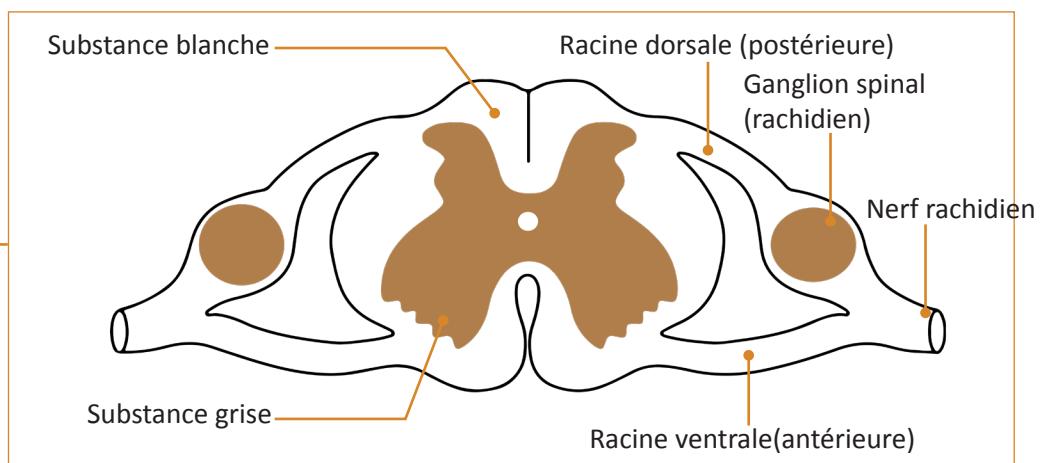
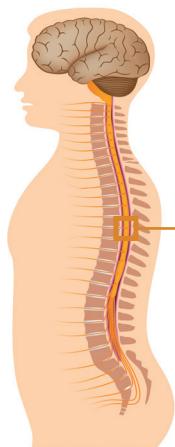
Expériences	Résultats	Descriptions des résultats et conclusions
1- Excitation du membre postérieur d'une grenouille spinale par l'acide dilué		Extension de la patte excitée. On déduit que le cerveau n'intervient pas dans le réflexe.
2- Excitation, par l'acide dilué, du membre postérieur de la grenouille spinale dont la peau est anesthésiée par l'éther		Pas de réaction : On déduit que la peau est indispensable dans le réflexe.
3- Section du nerf sciatique du membre postérieur gauche de la grenouille spinale, puis excitation de ce membre par l'acide dilué		Pas de réaction : On déduit que le nerf sciatique intervient dans le réflexe.
4- Destruction de la moelle épinière de la grenouille spinale, puis excitation du membre postérieur droit par l'acide dilué		Pas de réaction donc la moelle épinière intervient dans le réflexe
5- Section des tendons reliant le muscle du membre postérieur aux os de la deuxième grenouille spinale, puis excitation électrique du nerf sciatique		Pas de réaction donc le muscle intervient dans le réflexe

Compléter le tableau ci-dessus. Définir le réflexe médullaire.

Le réflexe médullaire est une réaction rapide, soudaine, stéréotypique et prévisible à la suite de l'excitation de la peau.

## B Trajet de l'influx nerveux lors d'un réflexe

### Doc 1 Structure de la moelle épinière



### 1 Décrire la structure de la moelle épinière

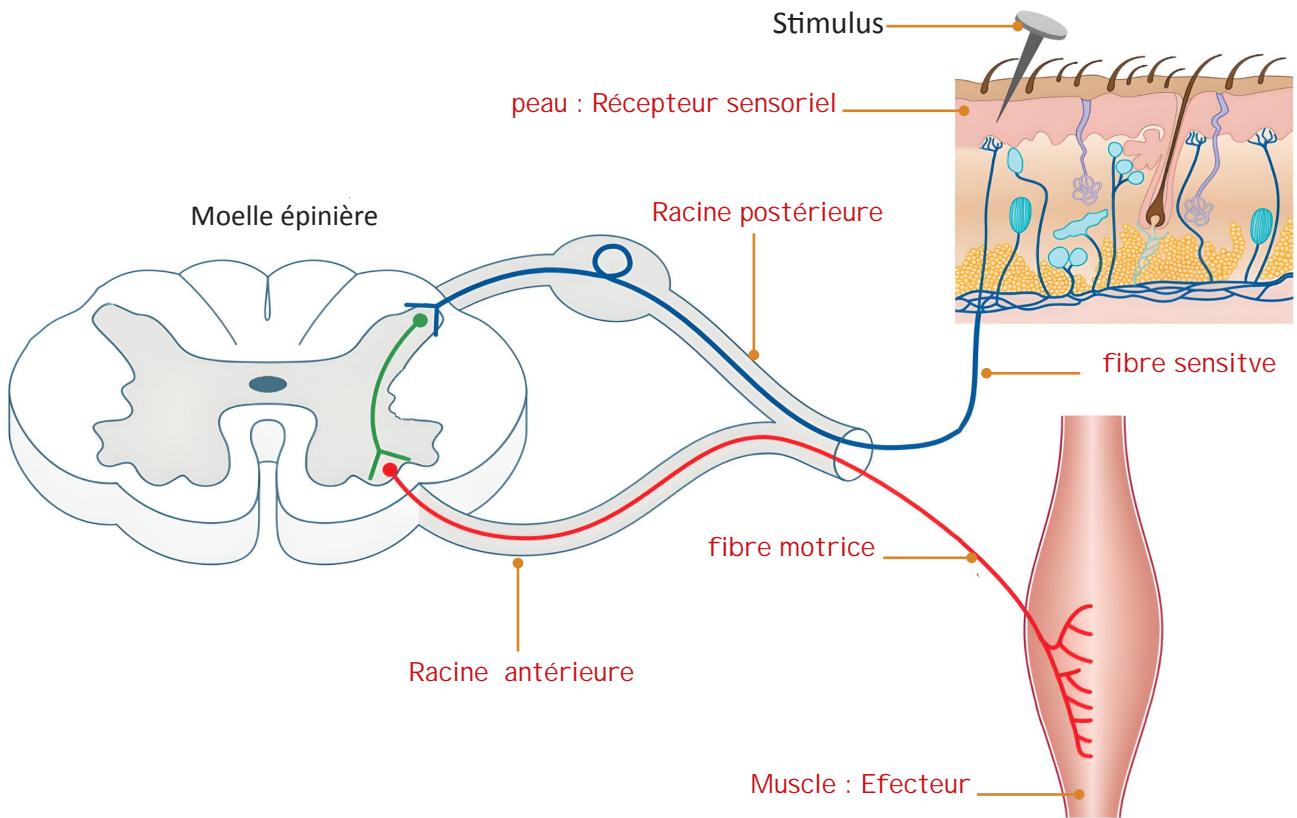
**La moelle épinière est constituée de deux substances : la substance grise au centre, et la substance blanche, à la périphérie. A la moelle épinière sont reliés les nerfs rachidiens, chaque nerf présente deux racines : l'une postérieure, comprend le ganglion spinal et l'autre antérieure.**

### Doc 2 Expériences de Magendie

Expériences	Résultats	Conclusions
Section du nerf rachidien. 	La région du corps innervée par le nerf rachidien sectionné perd toute sensibilité et toute motricité	Le nerf rachidien est à la fois un conducteur sensitif et un conducteur moteur : c'est un nerf mixte.
Section de la racine postérieure du nerf rachidien avant et après le ganglion rachidien. 	La région du corps innervée par le nerf rachidien dont la racine postérieure est sectionnée perd toute sensibilité. La motricité est maintenue, que la section soit réalisée d'un côté ou de l'autre du ganglion rachidien	La racine postérieure du nerf rachidien est un conducteur sensitif. Elle renferme alors des fibres nerveuses sensitives.
Section de la racine antérieure du nerf rachidien. 	La région du corps innervée par le nerf rachidien dont la racine antérieure est sectionnée perd toute motricité. La sensibilité est maintenue	La racine antérieure du nerf rachidien est un conducteur moteur. Elle contient des fibres nerveuses motrices.

### 1 Compléter le tableau ci-dessus.

### Doc 3 Arc réflexe

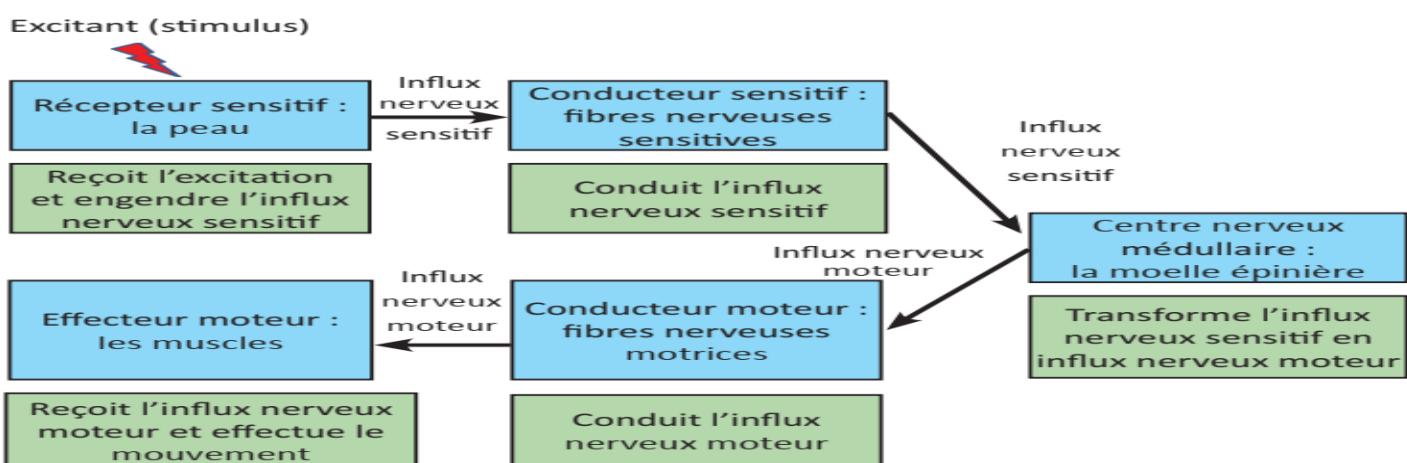


**1** Compléter le schéma de l'arc réflexe en indiquant les éléments le constituant et le sens de l'influx nerveux avec une flèche.

**2** Définir l'arc réflexe.

Trajet de l'influx nerveux lors d'un réflexe

**3** Réaliser un schéma fonctionnel montrant les organes qui interviennent dans la motricité involontaire, le rôle de chacun d'eux et le trajet suivi par l'influx nerveux.



#### À retenir

#### Compléter le texte.

- Un **réflexe** est une réponse motrice, involontaire et immédiate à une stimulation.
- L'**arc réflexe** est le trajet suivi par le message nerveux au cours de l'acte réflexe. Il comprend :
  - Un ..... **Récepteur sensoriel**.....(la peau) qui reçoit le stimulus ;
  - Un ..... **Conducteur sensitif**..... (le neurone sensitif) conduit l'influx nerveux sensitif à la moelle épinière;
  - Un ..... **Centre nerveux** (la moelle épinière) transforme l'influx nerveux sensitif en l'influx nerveux moteur;
  - Un ..... **Conducteur moteur**..... (le neurone moteur) conduit l'influx nerveux moteur à l'organe effecteur;
  - Un ..... **Muscle**..... (l'organe effecteur) effectuer le mouvement.

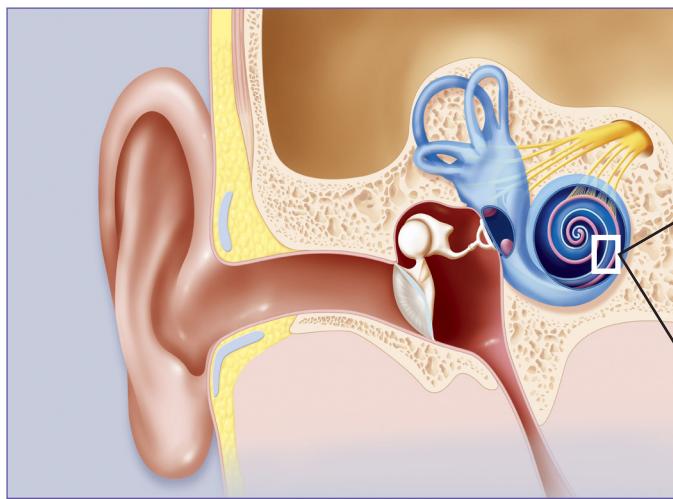
**Situation déclencheante**

Le système nerveux de l'Homme est un système fragile.

Certains substances, éléments de l'environnement et certains modes de vie, perturbent son fonctionnement.

**Problème scientifique**

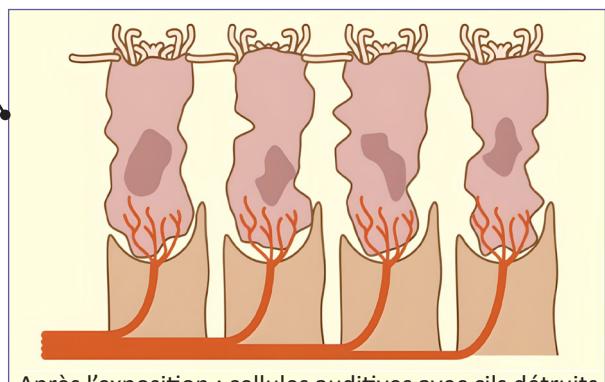
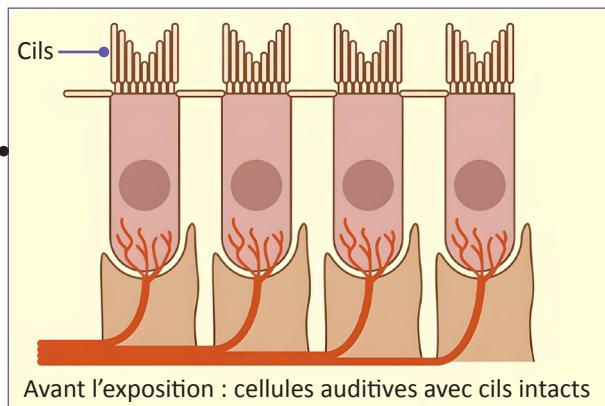
Comment préserver la santé du système nerveux ?

**A Des dangers qui menacent le système nerveux****Doc 1 L'effet du bruit, de la fatigue, de l'alcool et de drogue sur le système nerveux**

Les cellules ciliées de l'oreille interne sont extrêmement fragiles et ne se régénèrent pas en cas de lésion.

Les cellules auditives transforment les vibrations mécaniques en influx nerveux et les transmettent au cerveau via le nerf auditif.

Une exposition à une dose de bruit trop longue et trop forte est donc susceptible d'endommager ces cellules de manière irréversible.



- 1 Comparer l'aspect des cellules auditives avant et après une exposition au bruit intense. Déduire l'effet du bruit sur l'audition.

Avant l'exposition, les cellules auditives portent des cils intacts. Après l'exposition, les cellules auditives portent des cils détruits. Le bruit intense détruit les cellules auditives réceptrices. Cette destruction empêche l'élaboration de l'influx nerveux sensitif.

**Doc 2 Les effets de l'alcool sur l'organisme**

La consommation d'alcool peut entraîner des **troubles** divers.

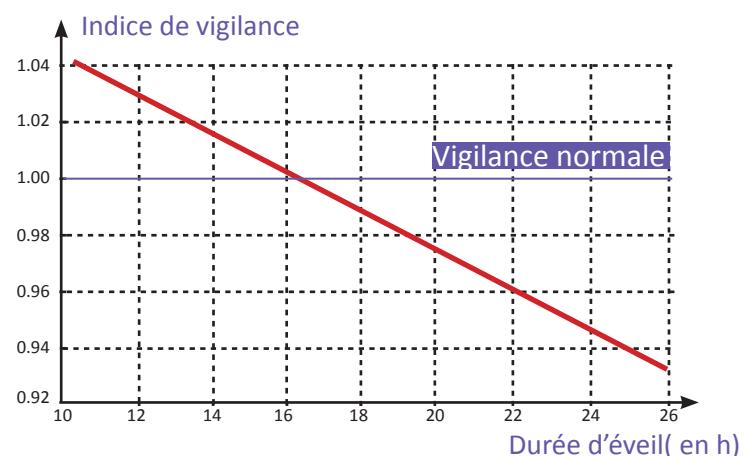
- **Troubles immédiats** : diminution de la vigilance, perte de contrôle de soi qui peut conduire à des comportements de violence.
- **Troubles à long terme** : la consommation régulière et excessive d'alcool provoque de nombreuses maladies (cancers, maladies du foie, du pancréas, du système nerveux).

Chez la femme enceinte, l'alcool passe au travers du placenta. Il fait courir de grands risques au fœtus : il détruit notamment des neurones du cerveau en construction et il retarde la croissance du fœtus.

## 1 Relever les effets de la consommation d'alcool sur le système nerveux.

La consommation de drogues modifie l'activité cérébrale, la perception et le comportement d'un individu. Elle provoque de nombreuses maladies, la destruction des neurones...

### Doc 3 L'effet du manque de sommeil sur la vigilance



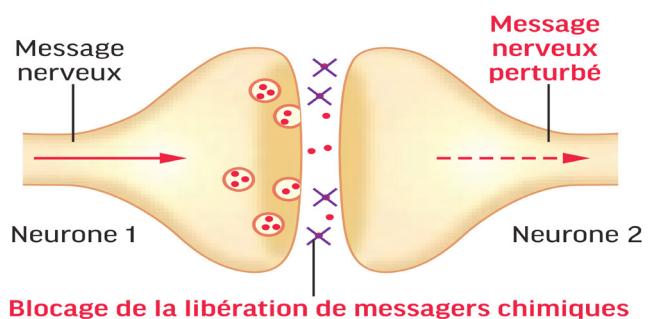
1 Décrire la courbe de l'évolution de l'indice de vigilance en fonction de la durée d'éveil. Déduire l'effet de la fatigue (manque de sommeil) sur le système nerveux.

Lorsque la durée d'éveil augmente l'indice de vigilance diminue. La fatigue entraîne la diminution de l'activité du système nerveux.

### Doc 4 Effets de la drogue sur le système nerveux

Le **cannabis** est une plante qui contient une substance agissant sur le cerveau : c'est une **drogue**.

Le cannabis agit sur le système nerveux. Comme l'alcool ou d'autres drogues, il perturbe la transmission des messagers nerveux au niveau des synapses.



1 Expliquer comment le cannabis perturbe le fonctionnement du système nerveux.

**Le cannabis perturbe la transmission des messages nerveux en bloquant la libération des messagers chimiques au niveau des synapses.**

### B Quelques mesures d'hygiène du système nerveux

#### Doc 1 Des comportements pour préserver la santé du système nerveux



a. Pratique du sport



b. Prendre un sommeil suffisant



c. Bonne nutrition



d. Éviter les drogues

1 Déterminer les mesures préventives à prendre pour préserver la santé du système nerveux.

- **Pratiquer du sport d'une façon régulière.**
- **Prendre un sommeil suffisant.**
- **Se nourrir d'aliments sains et diversifiés.**
- **Éviter la consommation des drogues.**

## À retenir

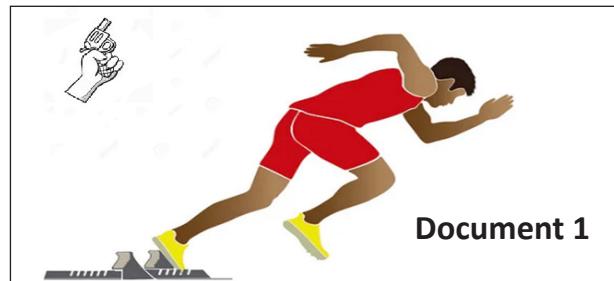
## Compléter le texte.

- Le fonctionnement du **système nerveux** peut être **perturbé** par :
  - L'exposition continue à un bruit intense.
  - La consommation d'alcool.
  - Le manque de sommeil.
  - La consommation de drogues.
- Chaque individu doit donc prendre conscience de la **fragilité** de son système nerveux, de la nécessité de le **préserver** et de ne pas l'exposer à des situations pouvant l'endommager.

## Se tester

Pour une course de sprint, la vitesse de réaction au départ est primordiale. Lors du départ dans les starting blocks, le sprinteur sous tension maximale va réagir au signal du coup de feu. Il suivra le parcours de la course avec ses yeux. Ces activités nécessitent une coordination des mouvements des différents muscles. (Voir document 1).

1. Compléter le tableau suivant.

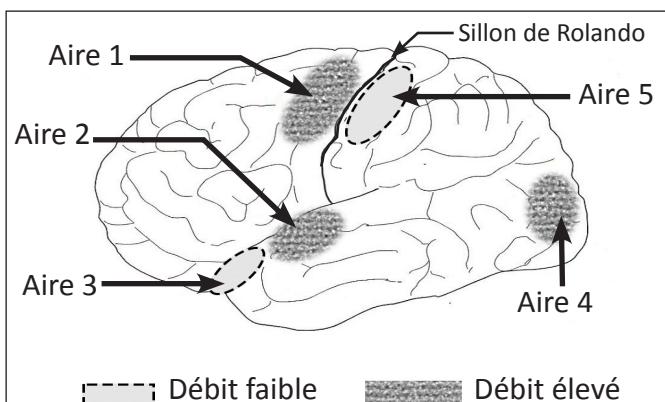


Activités	Organe de sens/ effecteur	Nature de l'activité nerveuse
Audition du signal de départ	Oreille	Sensibilité consciente
Visualisation du parcours de la course	Oeil	Sensibilité consciente
Acte sportif (la course)	Les muscles	Motricité volontaire

Pour déterminer les centres nerveux qui interviennent pendant ces types d'activités, des études scientifiques ont permis de mesurer par des techniques, le débit du sang au niveau des aires de l'hémisphère gauche du cerveau chez le sprinteur. Le document 2 montre les résultats obtenus.

2. A partir du doc 2, **déterminer** les aires actives du cerveau chez le sprinteur. **Justifier**.

Les aires actives sont : aire 1, aire 2 et aire 4 car le débit sanguin est élevé dans ces zones.



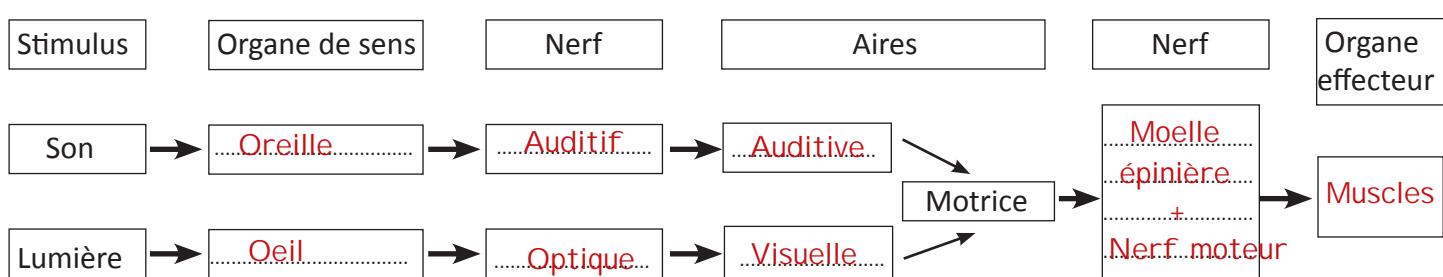
3. **Préciser** le rôle de chaque aire active.

Aire 1: élabore l'influx nerveux moteur;

Aire 2: analyse et traite l'INS auditif;

Aire 4: analyse et traite l'INS visuel;

4. Compléter le schéma ci-dessous qui montre les éléments intervenants dans ces activités nerveuses.



# Chapitre 2

## Le système musculaire



**Activité 1 : Rôle et caractéristiques du muscle strié squelettique**  
**Activité 2 : Structure et besoins du muscle squelettique**  
**Activité 3 : Hygiène du système musculaire**

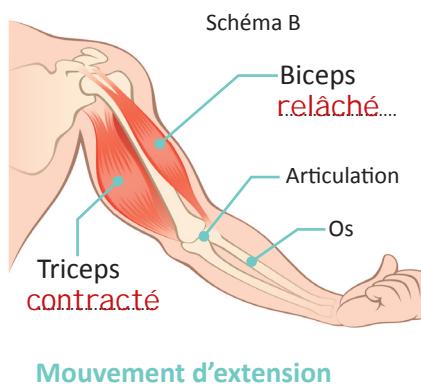
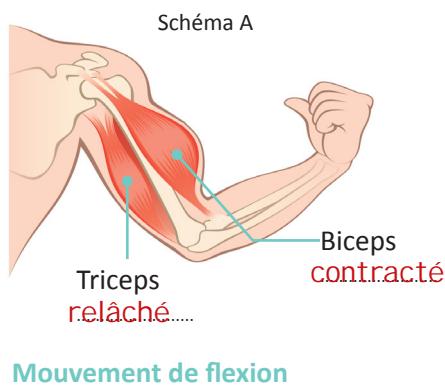
**Situation déclencheante**

Les muscles squelettiques sont des organes fixés sur les os du squelette par leurs tendons. Ils ont pour fonction d'assurer la motricité du corps dans son environnement.

**Problème scientifique**

Comment les muscles assurent-ils les mouvements du corps ?

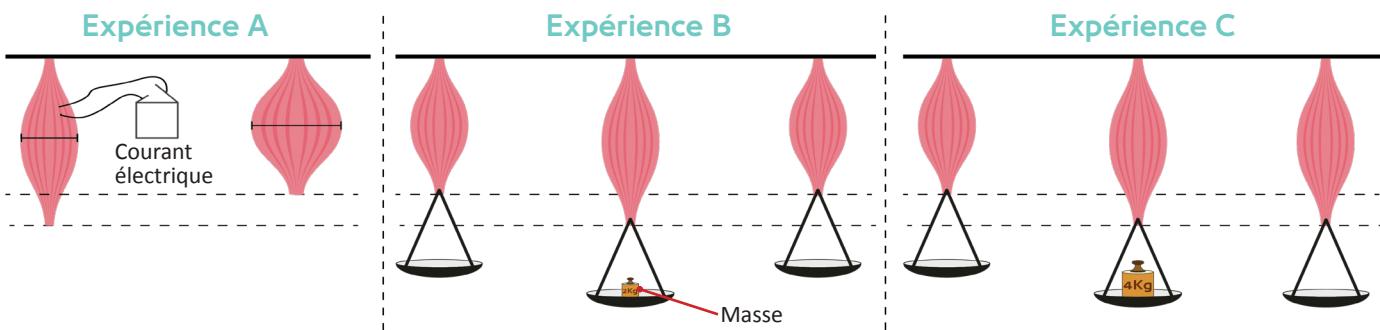
Quelles sont les caractéristiques du muscle ?

**A Le rôle et les caractéristiques du muscle lors d'un mouvement****Doc 1 L'étude des mouvements du bras**

**1** Légender les schémas ci-dessus en utilisant les mots **contracté** et **relâché** pour les muscles indiqués.

**2** Déterminer le rôle des muscles dans la réalisation des mouvements.

La contraction et le relâchement coordonnés des muscles assurent les mouvements.

**Doc 2 Expériences de mise en évidence des propriétés du muscle****1 Décrire les résultats des expériences proposées. Déduire les caractéristiques du muscle.**

Expérience A : Le muscle, sous l'effet d'une stimulation, gonfle, se raccourcit et se durcit.

Expérience B : Le muscle reprend sa longueur initiale après avoir été étiré.

Expérience C : Le muscle ne reprend pas sa longueur initiale.

Le muscle se caractérise par l'excitabilité, la contractilité et l'élasticité.

**À retenir****Compléter le texte**

- Les **muscles**, les os et les articulations participent aux différents mouvements du corps.
- Le mouvement de l'avant-bras met en jeu deux muscles ....**antagonistes**.... : le biceps et le triceps.
- Le muscle strié squelettique se caractérise par les propriétés suivantes :
  - ....**L'excitabilité**..... : le muscle répond à un stimulus d'intensité suffisante ;
  - ....**La contractilité**..... : le muscle se contracte ; il s'épaissit, durcit et se raccourcit suite à une excitation ;
  - ....**L'élasticité**..... : le muscle s'allonge et revient à sa position initiale. L'élasticité est limitée.

**Situation déclencheante**

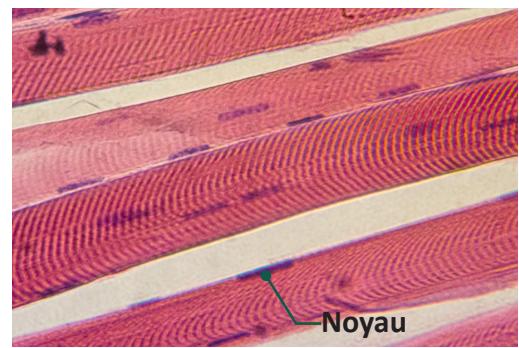
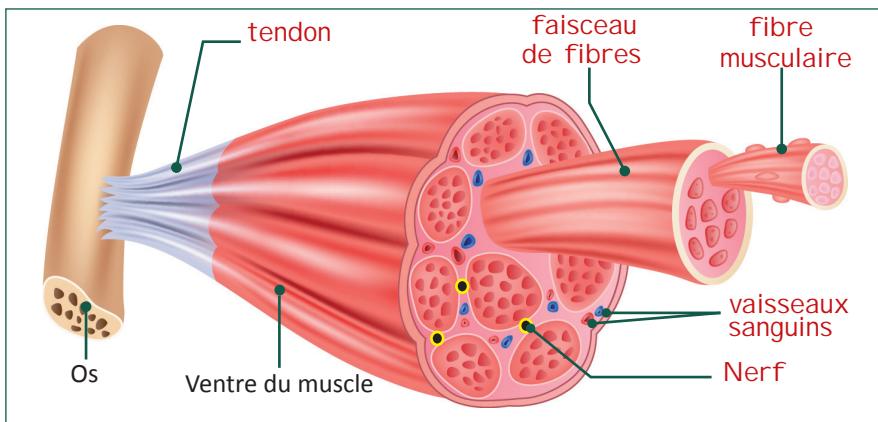
Les muscles striés ont une **structure** spécialisée dans la contraction musculaire. Cette contraction nécessite de l'**énergie**.

**Problème scientifique**

Comment la structure du muscle assure-t-elle la contraction musculaire ?

**A La structure du muscle strié squelettique****Doc 1 La structure du muscle strié et de la fibre musculaire**

a. Le muscle strié squelettique est constitué de nombreuses **fibres musculaires** entourées par un tissu conjonctif pour former un **faisceau de fibres**. Dans ce tissu conjonctif, se trouvent des **nerfs** et des **vaisseaux sanguins**. Les muscles squelettiques sont reliés aux os grâce à des **tendons**.



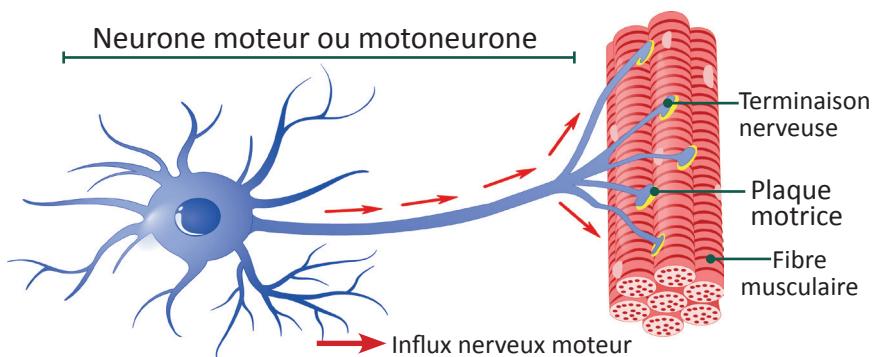
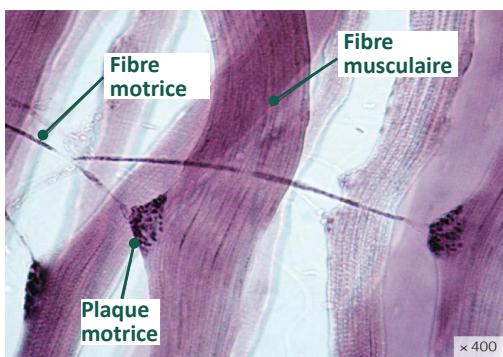
b. Observation microscopique des fibres musculaires (Gx400)

**1 Légender** le schéma à l'aide des mots en gras. **Décrire** la structure de la fibre musculaire.

La fibre musculaire est une cellule géante, allongée et contenant plusieurs noyaux (plurinucléée). C'est l'unité structurelle et fonctionnelle des muscles.

**Doc 2 Plaque motrice : une connexion entre fibre nerveuse et fibre musculaire**

Chaque fibre musculaire est en connexion avec une fibre nerveuse : les terminaisons axoniques formées en surface une zone de synapse, appelée **plaqué motrice**, au niveau de laquelle l'arrivée d'un message nerveux déclenche la contraction de la fibre musculaire.



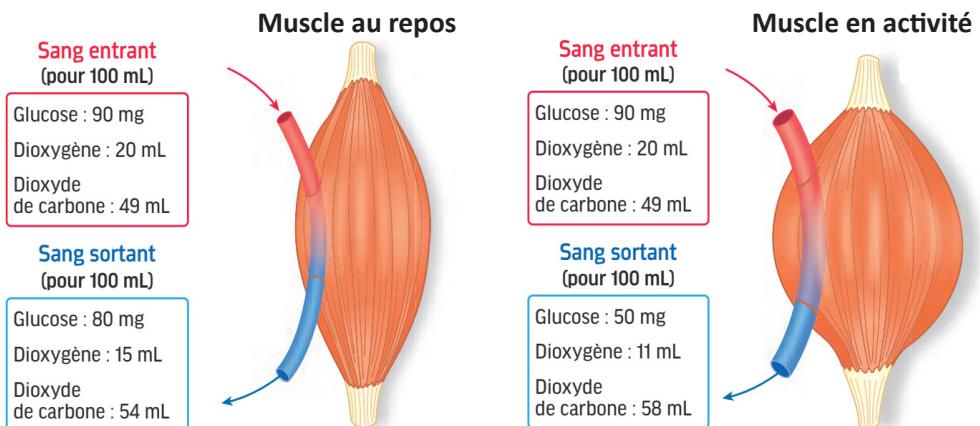
**1 Préciser** le rôle de la plaque motrice.

La plaque motrice est le contact entre une terminaison nerveuse d'un neurone et une fibre musculaire permettant la transmission de l'influx nerveux moteur responsable de la contraction du muscle.

## B Les besoins de l'activité musculaire

### Doc 1 Besoins des muscles au repos et en activité

Le muscle a besoin d'énergie pour se contracter. La respiration cellulaire est une réaction chimique qui dégrade des nutriments, tels que le glucose, en présence de dioxygène. Cette dégradation libère de l'énergie. Une partie de celle-ci sert à la contraction des fibres musculaires et, l'autre partie, est perdue sous forme de chaleur.



1 Déterminer l'origine de l'énergie nécessaire à la contraction musculaire.

La réaction chimique entre les nutriments et le dioxygène.

2 Comparer les besoins du muscle au repos et en activité. Que peut-on conclure ?

Le muscle consomme plus de dioxygène et de glucose lors d'une activité. Lors d'un effort, nos muscles ont besoin d'une grande quantité de dioxygène et de nutriments (glucose) pour produire de l'énergie.

### À retenir

### Compléter le texte

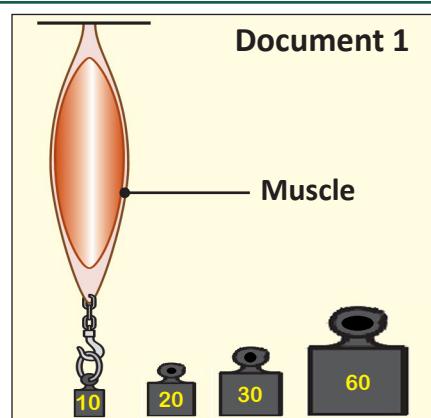
- Le **muscle** squelettique est formé par un ensemble de ..... **fibres** ..... musculaires organisées en faisceaux de fibres.
- La .....  **fibre musculaire** ..... est une cellule géante, allongée et contenant plusieurs noyaux (plurinucléée). C'est l'unité structurelle et fonctionnelle des muscles.
- La .....  **plaque motrice** ..... est le contact entre une terminaison nerveuse d'un neurone et une fibre musculaire permettant la transmission de l'influx nerveux moteur responsable de la contraction du muscle.
- Le muscle a besoin de **dioxygène** ..... et de ..... **nutriments** ..... pour produire de l'énergie nécessaire à la contraction musculaire.

### Se tester

Pour mettre en évidence une des caractéristiques du muscle squelettique, on suspend des masses différentes à un muscle de grenouille (Doc 1).

Le tableau suivant montre les résultats obtenus.

Masses ( g )	Résultats enregistrés
10	
20	le muscle s'allonge et revient à sa position initiale après l'élimination de la masse
30	
60	le muscle s'allonge mais ne revient pas à sa position initiale après l'élimination de la masse



1. **Décrire** les résultats de l'expérience.

De 10 g à 30 le muscle s'allonge et revient à sa position initiale après l'élimination de la masse. Pour 60 g le muscle ne revient pas à sa position initiale.

2. **Déduire** la caractéristique du muscle mise en évidence par cette expérience. **Justifier**.

L'élasticité : le muscle s'allonge et revient à sa position initiale après l'élimination de la masse.

3. **Expliquer** le résultat enregistré pour 60 g.

Le muscle ne revient pas à sa position initiale car l'élasticité du muscle est limitée.

**Situation déclencheante**

Le système musculaire peut être endommagé lors de pratiques physiques inadaptées ou dangereuses.

**Problème scientifique**

Comment peut-on préserver notre système musculaire ?

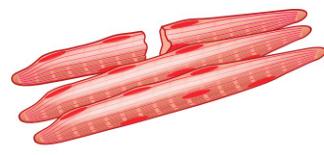
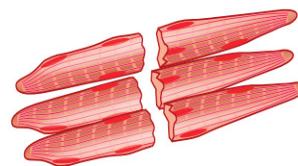
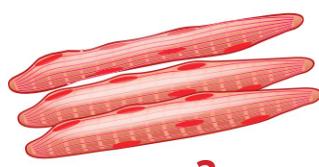
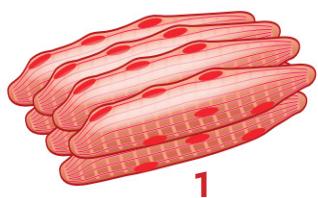
**A Des dangers qui menacent le système musculaire****Doc 1 Quelques exemples d'accidents musculaires fréquents**

- **La contracture** : c'est le moins grave des traumatismes musculaires. Elle résulte d'un épuisement musculaire local : quelques fibres musculaires se bloquent et ne parviennent plus à se décontracter. Contrairement à la **crampe**, qui est une contraction courte et violente du muscle, la durée de contraction est ici beaucoup plus longue. On ressent une douleur modérée, qui ressemble à une forte courbature. Un peu de repos permet de récupérer avant de pouvoir poursuivre l'activité sportive pratiquée.
- **L'élongation** : elle est plus douloureuse et elle se produit lorsque le muscle a été trop étiré. Des fibres musculaires se sont alors allongées de manière exagérée, elles présentent de petites lésions, mais ne se sont pas déchirées. Du repos pendant quelques jours permet de récupérer.
- **Le claquage** : il est également dû à un allongement excessif de certaines fibres musculaires qui, dans ce cas, se sont rompues. Il se forme le plus souvent un hématome ou « bleu ». Dans ce cas, la durée de récupération et de cicatrisation du muscle est d'environ six semaines.
- **La déchirure musculaire** : c'est l'accident musculaire le plus grave. Il s'agit en fait d'un claquage de grande ampleur, qui touche un ou plusieurs faisceaux de fibres musculaires. Une intervention chirurgicale peut s'avérer nécessaire dans certains cas pour que la récupération soit complète.

**1 Associer** chacun de ces titres au schéma correspondant :

- a. état des fibres après une élongation : n° **2**  
c. état normal des fibres musculaires : n° **1**...

- b. état des fibres après un claquage : n° ...**4**...  
d. état des fibres après une déchirure : n° **3**...

**1****2****3****4****2 Proposer** des mesures préventives à prendre pour préserver la santé des muscles.

- Faire des échauffements avant l'exercice physique
- Bonne nutrison
- Sommeil sufsant
- Éviter l'utilisation des produits dopants

**À retenir****Compléter le texte**

- Des pratiques physiques inadaptées peuvent provoquer des **accidents musculaires** tels que : le **claquage**, **L'élongation**, **La déchirure musculaire**...et la **crampe**.
- Pour éviter un certain nombre de traumatismes, il faut prendre des **précautions** :
  - Faire des échauffements avant l'exercice physique
  - Éviter l'utilisation des produits dopants
  - Prendre un sommeil sufsant.

# Chapitre 3

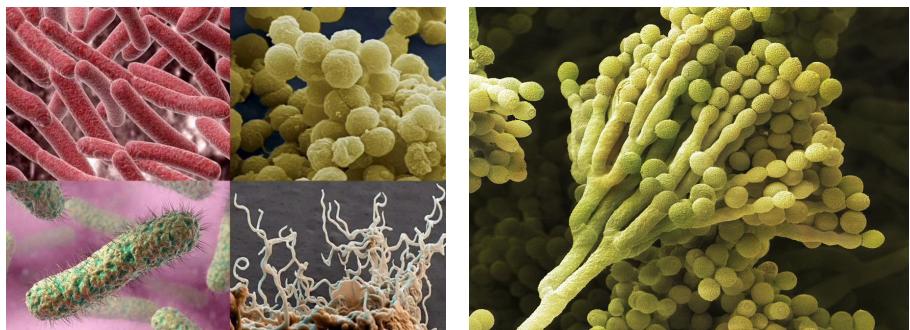
## Les microbes



Activité 1 : Diversité et caractéristiques des microbes

**Situation déclencheante**

Les **micro-organismes** (microbes) sont des êtres vivants invisibles à l'œil nu. Ils sont présents partout dans notre environnement. D'une grande **diversité**, certains sont pathogènes, d'autres sont utiles à l'Homme.

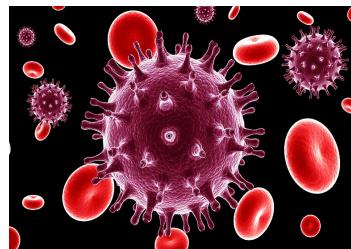
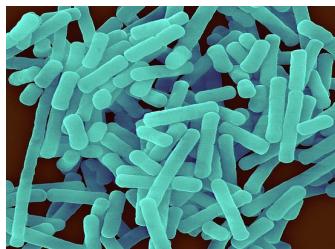
**Problème scientifique**

Quels sont les différents types de micro-organismes?  
Quelles sont les caractéristiques des microbes ?

**A Les principaux types de micro-organismes dans le monde microbien****Doc 1 Quelques micro-organismes**

a. Les **microorganismes** sont classés en 4 grands groupes.

- Les **champignons microscopiques** (ou mycètes) regroupent les **moisissures** et les **levures**. Les levures sont unicellulaires, de forme ovale ou filamenteuse. Les moisissures, pluricellulaires, se développent rapidement grâce à la croissance de leurs filaments ramifiés qui produisent des spores.
- Les **protozoaires** sont des microorganismes unicellulaires. Ils vivent essentiellement dans l'eau ou du moins dans la terre humide.
- Les **virus** sont des éléments unicellulaires. Ils n'ont pas de vie autonome et ne manifestent une activité que s'ils réussissent à pénétrer dans une cellule ; ils sont des parasites obligatoires.
- Les **bactéries**, unicellulaires, ont des formes variées (sphériques, en bâtonnets, en spirales). Elles colonisent tous les milieux (l'eau, la terre, les aliments, les animaux et l'être humain).

**b. Exemples de microbes**

***Saccharomyces cerevisiae*** :  
Champignon utilisé comme levure pour faire lever le pain et pour produire du vin et de la bière.

***Lactobacillus bulgaricus*** :  
Bactérie présente dans les yaourts. Au sein de la flore intestinale, les lactobacilles participent à la digestion.

**Virus de l'immunodéficience humaine (VIH)** : Virus infecte les cellules immunitaires.

**Paramcrite** : Protozoaire (animal unicellulaire) abondant dans les eaux stagnantes. x400

**1 Préciser** les différents types de microorganismes.

les bactéries, les champignons microscopiques, les protozoaires et les virus.

**2 Indiquer** les différents milieux de vie de microorganismes.

Les micro-organismes sont présents dans tous les milieux (l'eau, l'air, le sol et le vivant).

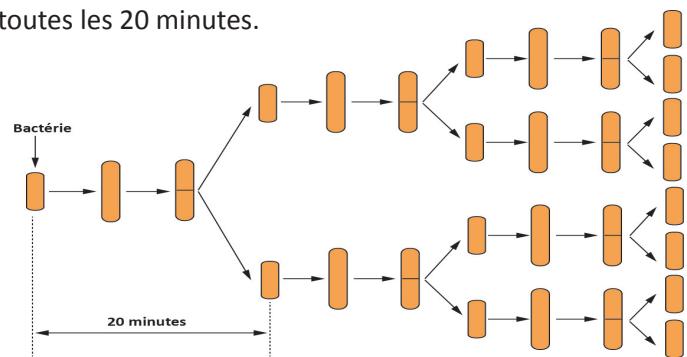
**3** Les micro-organismes **sont-ils** toujours dangereux pour l'Homme ? **Justifier**.

Non. Certains microorganismes sont utilisés dans la fabrication industrielle de nombreuses substances utiles à l'Homme (pain, yaourt, fromage, ...), d'autres facilitent la digestion de certains aliments.

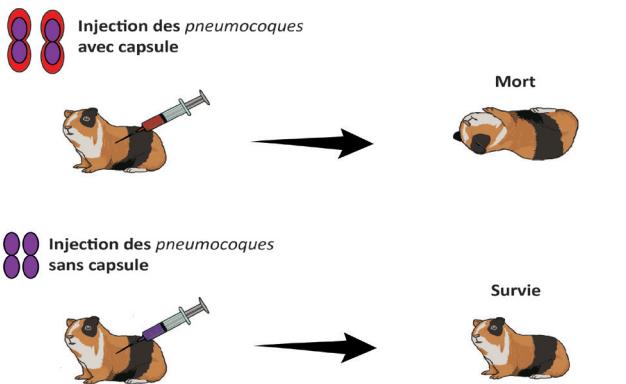
## B | Les caractéristiques des microbes pathogènes

### Doc 1 Le pouvoir pathogène des microbes

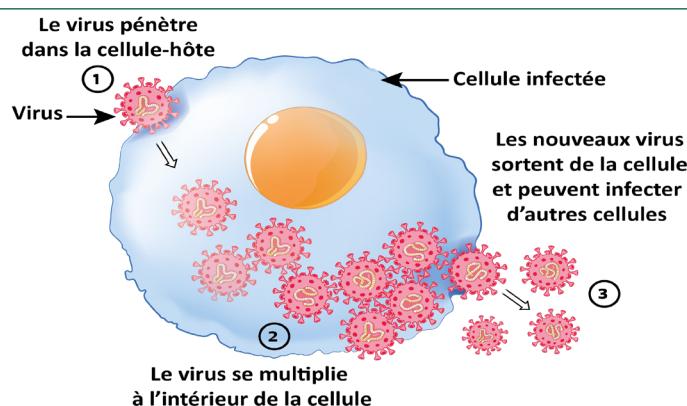
Une bactérie se divise et donne naissance à deux bactéries toutes les 20 minutes.



a. La multiplication bactérienne



b. Mode d'action des pneumocoques



c. Les étapes de l'infection virale

Le tétanos est une maladie infectieuse due à la bactérie Clostridium tetani. Après quelques jours d'incubation, la bactérie atteint le système nerveux central. Elle agit en produisant une toxine.



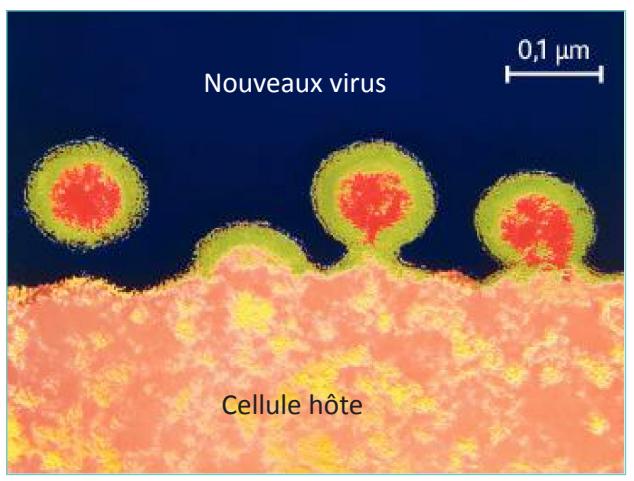
d. Le tétanos, une maladie mortelle due à une bactérie

### 1 Identifier les caractéristiques qui déterminent le pouvoir pathogène de microbes.

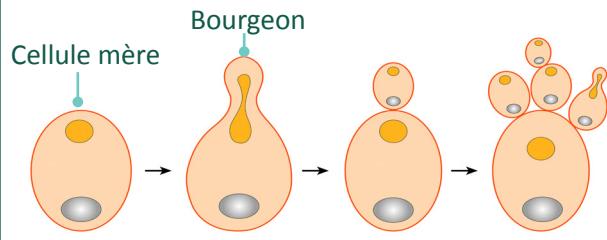
- la multiplication rapide
- La possession d'une capsule
- La prolifération rapide des virus à l'intérieur des cellules vivantes
- La production (sécrétion) de toxine

### Doc 2a Modes de multiplication des microbes

c. Contrairement aux bactéries, les virus ne se divisent pas. Pour se reproduire, un virus doit entrer dans une cellule d'un être vivant et l'utiliser pour se multiplier. De très nombreuses particules virales sortent ensuite de la cellule. Elles vont à leur tour aller infecter d'autres cellules ou sortir de l'organisme pour trouver un nouvel hôte.

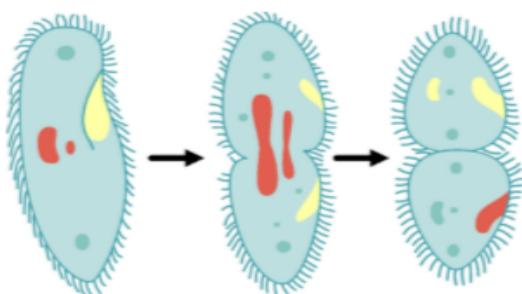


b. Les levures sont des champignons unicellulaires. Elles émettent des bourgeonnements qui se détacheront pour donner de nouvelles levures.

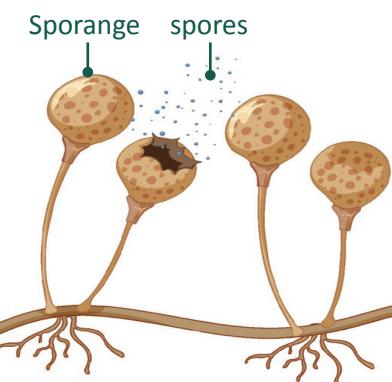


## Doc 2b Modes de multiplication des microbes

c. La paramécie est un protozoaire. Par simple division, elle peut former deux individus.



b. Le champignon (moisissure) produit un sac appelé sporange. Il contient des spores. Le sporange finit par éclater et les spores sont dispersées. Les spores peuvent être transportés par des animaux ou le vent jusqu'à ce qu'elles se déposent sur une surface permettant la croissance.



**1** Compléter le tableau suivant.

Microbes	Protozoaires	Champignons microscopiques		Bactéries	Virus
		Levure	Moisissures		
Mode de multiplication	Division cellulaire	Bourgeonnement	Sporulation	Division cellulaire	Prolifération à l'intérieur des cellules vivantes

### À retenir

### Compléter le texte

- Un **micro-organisme** (microbe) est un être vivant invisible à l'œil nu, observable uniquement grâce à un microscope. Il en existe de nombreux, parmi lesquels on trouve quatre grandes familles : les **bactéries**, les **champignons**, les ..... **virus**..... et les ..... **moisissures**.. Ils sont présents dans tous les milieux. Certains sont **utiles** dans le domaine agroalimentaire (fabrication du pain...) ou médical (fabrication d'antibiotiques...), d'autres sont **pathogènes**..... Ils induisent des maladies plus ou moins graves. Ils se multiplient rapidement, libèrent des ..... et possèdent une capsule.
- En milieu favorable, Les **bactéries** et les **protozoaires** se multiplient par ..... **Simple division**....., la **levure** se reproduit par ..... **Bourgeonnement**..... et les **moisissures** se multiplient par ..... **Sporulation**..... Les ..... **Virus**..... se développent à l'intérieur des cellules vivantes.

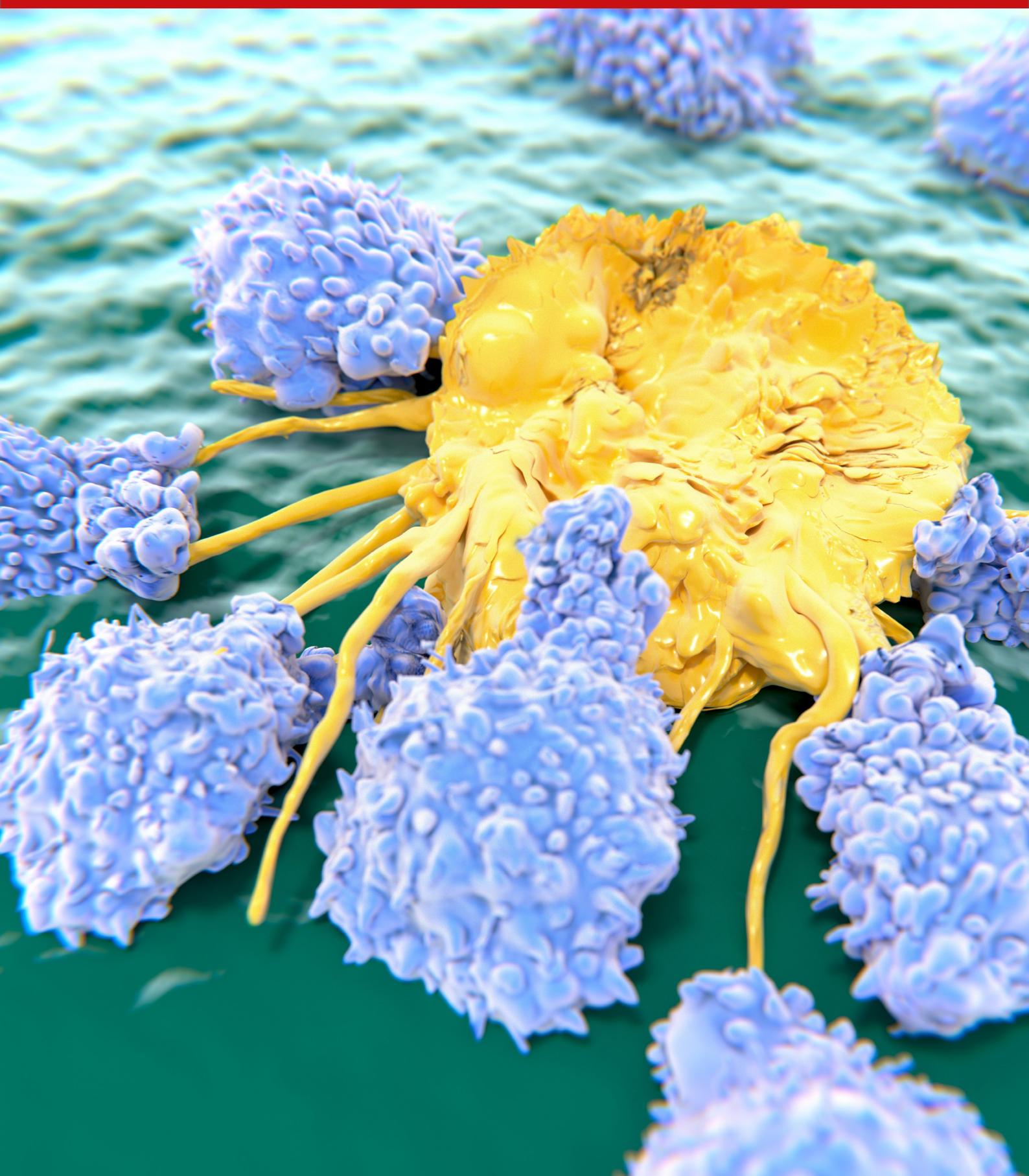
### Se tester

**1** Répondre par vrai ou faux. Corriger les affirmations fausses.

1. Les microbes sont tous des bactéries. ..**Faux**.....  
Il existe une grande variété : les bactéries, les levures, les protozoaires et les champignons.....
2. L'eau et l'air contiennent des microbes. ..**Vrai**.....
3. Les virus sont obligatoirement parasites de cellules vivantes. ..**Vrai**.....
4. Tous les micro-organismes ne sont pas pathogènes. ..**Vrai**.....
5. Les levures appartiennent au groupe des protozoaires. ....  
**Faux**. les levures appartiennent au groupe des champignons.
6. Les paraméciies appartiennent au groupe des champignons microscopiques.  
**Faux**. Les paraméciies appartiennent au groupe des protozoaires.
7. Les moisissures se multiplient par simple division. ....  
**Faux**. Les moisissures se multiplient par sporulation.

# Chapitre 4

## L'immunité



**Situation déclencheante**

Notre environnement contient une multitude de micro-organismes, dont certains sont pathogènes. Cependant, très peu d'entre eux pénètrent dans notre organisme car un ensemble de barrières naturelles protège notre corps.

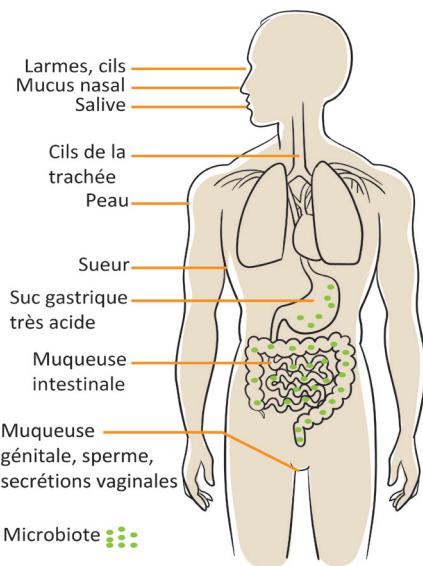
**Problème scientifique**

Un doigt enflammé

Quelles sont les barrières naturelles qui empêchent la pénétration des microbes ?  
Comment le corps réagit-il suite à l'entrée de microbes ?

**A Les barrières naturelles de l'organisme****Doc 1 Quelques barrières naturelles chez l'Homme**

L'intérieur de notre corps est protégé de l'invasion de microbes et de corps étrangers par la peau et les muqueuses. D'autres éléments participent à cette **barrière physique** comme les poils et les cils qui retiennent les poussières porteuses de bactéries. Toutefois, notre organisme utilise également d'autres moyens de défenses qui limiteront le développement de bactéries pathogènes. Par exemple, en libérant sur notre peau une **barrière chimique** composée d'un mélange de sébum et de sueur au pH acide ou en utilisant une **barrière biologique** grâce à la flore commensale qui empêche l'installation et la multiplication de bactéries pathogènes.

**1 Déterminer** les différents types de barrières du corps.

L'organisme est protégé par des barrières naturelles mécaniques (physiques), chimiques et biologiques.

**2 Identifier** le type de barrière pour chaque action décrite.

Action	Type de barrière
Le suc gastrique très acide favorise la destruction des bactéries pathogènes.	chimique
La flore commensale de notre organisme empêche l'installation et la multiplication de bactéries pathogènes.	biologique
Les cils et les poils du nez retiennent les poussières chargées de microbes.	physique
La salive, qui nettoie la cavité orale et les dents, et les larmes, qui lavent la surface externe de l'œil, contiennent du lysozyme, une enzyme qui détruit les bactéries.	chimique
Dans le vagin, les bacilles de Doderlein participent à la défense contre les autres germes.	biologique
La sueur sécrétée par les glandes sudoripares a une action antifongique et antibactérienne.	chimique
Le balayage de la muqueuse oculaire par les paupières empêche la pénétration de micro-organismes.	physique
Le mucus de la muqueuse bronchique englue les micro-organismes contenus dans l'air inspiré.	chimique

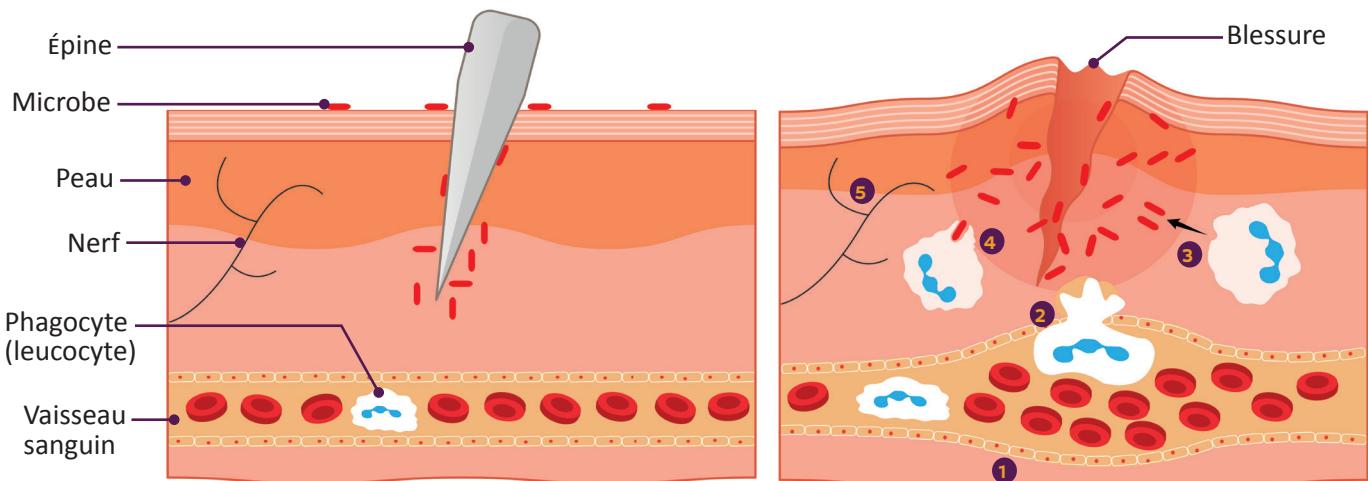
## B La réaction inflammatoire

### Doc 1 La réaction du corps suite au franchissement des barrières naturelles

En coupant des roses dans le jardin pour faire un bouquet, Sophie s'est piqué le doigt. Le lendemain, à l'endroit de la piqûre, son doigt est rouge, chaud et gonflé (œdème) et lui fait mal. Des micro-organismes ont profité de la lésion pour s'introduire dans son organisme.

Lorsque la barrière cutanée est franchie par un élément étranger, le système immunitaire réagit immédiatement pour éliminer ce dernier. Cette première réponse de défense est la **réaction inflammatoire**, qui se déroule en trois étapes :

1. Les cellules immunitaires présentes dans le sang (les **leucocytes** ou globules blancs) affluent dans les vaisseaux sanguins proches de la plaie, qui se dilatent pour faciliter leur arrivée. C'est la **vasodilatation**, qui entraîne les symptômes de **rougeur** et de **chaleur**.
2. Les cellules immunitaires (leucocytes) sortent des vaisseaux sanguins, via une sortie de plasma, pour aller rejoindre la zone contaminée. C'est la **diapédèse**.
3. L'afflux de plasma dans le tissu lésé entraîne la formation d'un **œdème** et le symptôme associé : un **gonflement**. La pénétration de l'épine a aussi stimulé un récepteur sensoriel relié à une fibre nerveuse sensible, générant une **douleur**.



**1 Dégager** les symptômes (manifestations) de la réaction inflammatoire.

la **rougeur**, le **gonflement**, l'**augmentation locale de température** et la **douleur**.

**2 Replacer**, ci-dessous, les chiffres des différentes étapes de la réaction inflammatoire du schéma.

.....5... Les terminaisons nerveuses sont excitées et envoient un message de douleur au cerveau.

.....1... Les vaisseaux sanguins se dilatent au niveau de la blessure.

.....4.... Des phagocytes (leucocytes) avalent et détruisent les microorganismes infectieux.

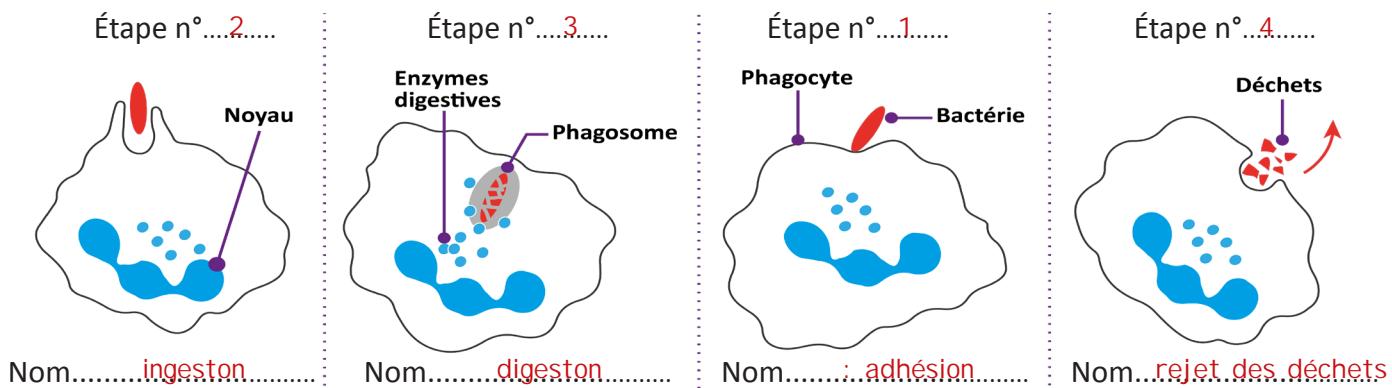
.....2.... Du plasma et des phagocytes sortent des vaisseaux sanguins.

.....3.... Des phagocytes (leucocytes) se dirigent vers les agents infectieux.

**3 Reporter** dans le tableau, chacun des quatre signes caractéristiques de la réaction inflammatoire locale face à son origine : **la chaleur – la rougeur – le gonflement – la douleur**.

La réaction inflammatoire	
Origine des signes	Signes caractéristiques
a. Les vaisseaux sanguins se dilatent.	chaleur rougeur
b. Le plasma sort des vaisseaux sanguins et s'infiltra dans les tissus.	gonflement
c. Les terminaisons nerveuses sont irritées.	douleur

## Doc 2 Les différentes étapes de la phagocytose



Certains leucocytes polynucléaires sortent des vaisseaux sanguins pour aller sur les lieux de l'infection ; on les appelle alors **phagocytes** car ils vont réaliser la **phagocytose**. Elle se déroule en quatre étapes :

1. **L'adhésion** : le phagocyte s'accorde à la bactérie ;
  2. **L'ingestion** : le phagocyte déforme sa membrane pour entourer la bactérie et la faire entrer. La bactérie est contenu dans une vésicule, le phagosome ;
  3. **La digestion** : les enzymes digestives du phagocyte digèrent la bactérie à l'intérieur de la vésicule ;
  4. **Le rejet des déchets** : le phagocyte rejette les déchets de cette digestion.
- Les **phagocytes** attaquent rapidement tout élément reconnu comme étranger.

**1** Numérotter et nommer les différentes étapes de la phagocytose sur le schéma.

**2** Définir la phagocytose.

mécanisme par lequel les phagocytes, englobent et digèrent des microbes pathogènes.

**3** Déduire les caractéristiques de la réponse immunitaire naturelle.

La réponse immunitaire naturelle est rapide (immédiate), locale et non spécifique.

### À retenir

### Compléter le texte

- L'organisme est protégé par des **barrières naturelles** mécaniques, ...chimiques..... et biologiques.
- L'entrée dans notre organisme d'éléments étrangers déclenche une réaction de défense, c'est la **réaction inflammatoire**. Elle est caractérisée par quatre symptômes : la rougeur, le **gonflement**, l'augmentation locale de température et la .....**douleur**..... et parfois formation de pus.
- Les globules blancs ou ....**phagocytes**..... se déplacent vers la zone de contamination et absorbent puis détruisent les microbes, c'est la **phagocytose**.
- La réponse immunitaire naturelle se traduit par la **réaction inflammatoire** et la **phagocytose**. Elle est ...**rapide**..... (immédiate), ....**locale**..... et **non spécifique**.....

### Se tester

Les microbes peuvent pénétrer dans l'organisme suite à une blessure et provoquent une infection.

a. Nommer la réaction qui se produit dans le lieu d'infection.

...Réaction inflammatoire.....

b. Indiquer les signes de cette réaction.

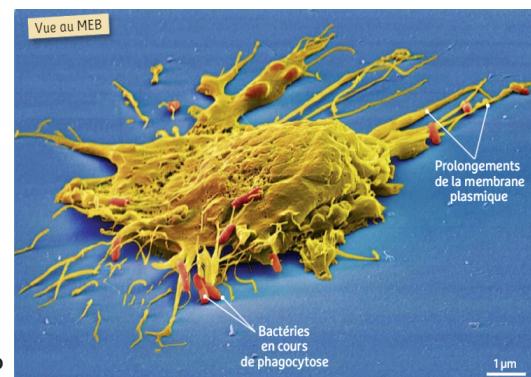
...Les signes : l'augmentation locale de température, la rougeur, la ..... douleur et le gonflement.....

c. Dans quel but cette réaction se produit-elle ?

...Pour détruire les microbes par phagocytose.....

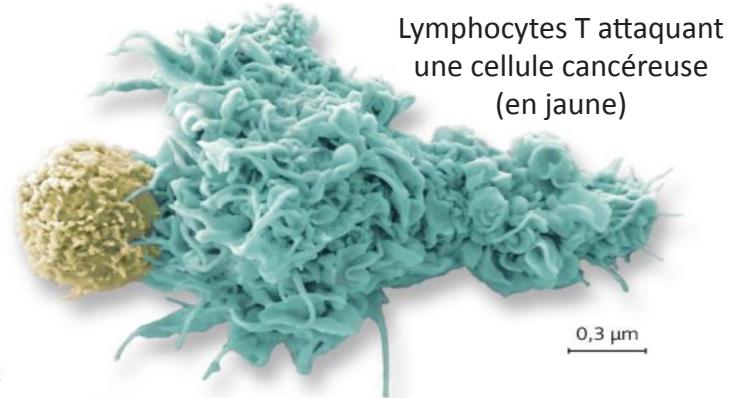
d. La phagocytose est qualifiée de défense non spécifique. Pourquoi ?

...La phagocytose est un mécanisme de défense non spécifique car il se produit de la même manière contre tous les types de microbes.....



**Situation déclencheante**

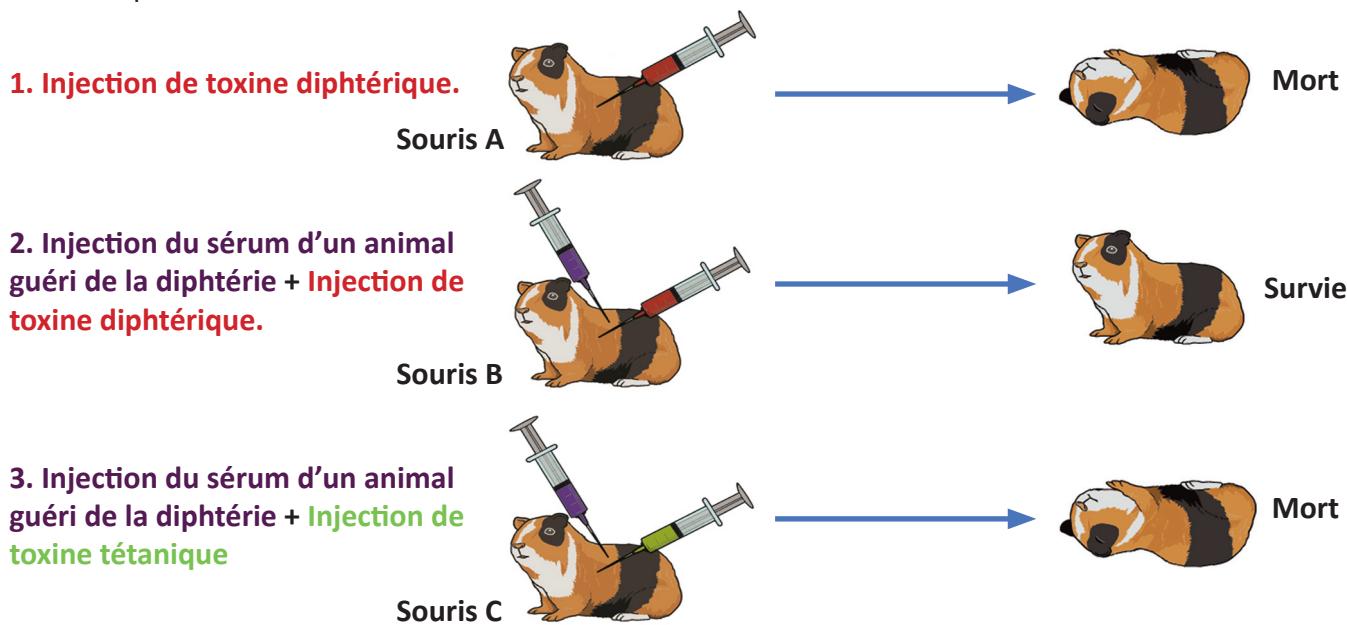
La réaction inflammatoire, première ligne de défense immunitaire, n'est pas toujours suffisante pour éliminer l'agent étranger car elle n'est pas spécifique. Lorsque l'infection persiste, une deuxième réaction immunitaire se met en place pour lutter de façon spécifique. C'est la **réponse immunitaire adaptative**.

**Problème scientifique**

Comment le système immunitaire se défend-il lorsque l'infection persiste ?

**A L'immunité spécifique à médiation humorale****Doc 1 Les expériences d'Emil Adolph von Behring**

La diphtérie et le tétanos sont deux maladies d'origine bactérienne, qui agissent par l'intermédiaire d'une substance toxique : **la toxine**. Ces deux toxines sont mortelles chez la plupart des individus, mais certains survivent. Le médecin allemand **Emil Adolph von Behring** réalise différentes expériences sur des cobayes. Il utilise le **sérum** de ces animaux, c'est-à-dire la partie liquide du sang dans laquelle on trouve en solution des ions et des protéines.

**1 Décrire et expliquer le résultat de chaque expérience.**

Expérience 1 : après injection de la toxine diptérique, la souris A est morte car elle n'est pas immunisée contre la diphtérie.

Expérience 2 : après injection de la toxine diptérique, la souris B reste vivante car on lui a injectée du sérum qui contient des anticorps contre la toxine diptérique. Elle est donc immunisée contre la diphtérie.

Expérience 3 :

Après injection de la toxine téstanique, la souris C est morte car elle a reçu des anticorps contre la toxine diptérique et pas contre la toxine téstanique.

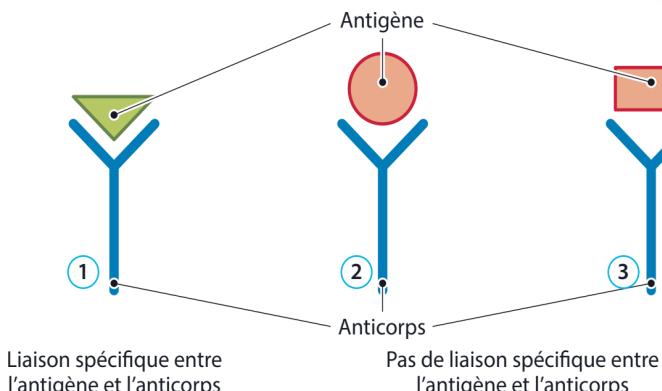
**2 Déduire la propriété de la réponse immunitaire humorale mise en évidence dans ces expériences.**

la spécificité : les anticorps agissent d'une manière spécifique

## Doc 2 Les anticorps et le complexe immun

Les expériences de **Emil Adolph von Behring** ont montré que l'organisme réagit à une infection en fabriquant des éléments présents dans le sérum. Ces éléments, les **anticorps**, sont capables de reconnaître les agents infectieux.

Lors d'un contact de l'organisme avec un agent pathogène, les anticorps spécifiques à cet agent sont produits par une catégorie de leucocytes, les **lymphocytes B**. Une fois fabriqués, ils peuvent se lier **spécifiquement** aux agents infectieux : **les antigènes**. L'ensemble anticorps-antigènes forme le **complexe immun**.



**1 Indiquer** dans quelle situation le complexe immun peut se former. **Justifier**.

Uniquement dans la situation n° 1 car les structures de l'Ag et de l'Ac sont complémentaires.

**2 Nommer** les cellules qui interviennent dans la réponse immunitaire humorale.

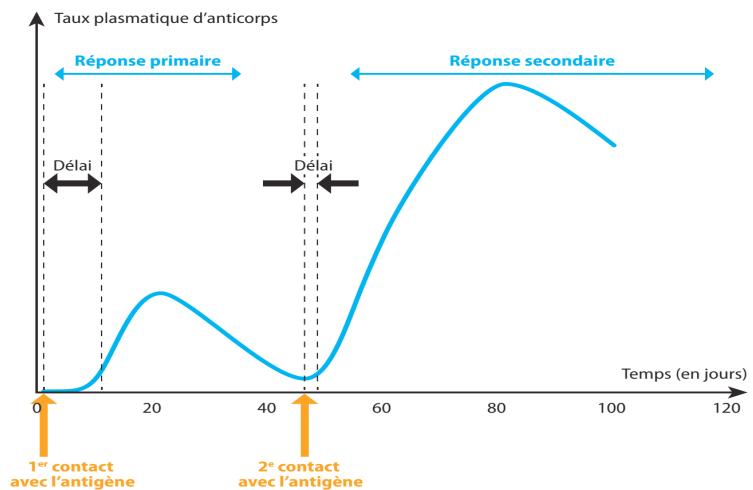
lymphocytes B

**3 Définir** un anticorps.

molécule en forme de Y produite par les lymphocytes B, capable de se lier spécifiquement à un antigène pour former le complexe immun.

## Doc 3 La mémoire immunitaire

Lors d'un premier contact avec un antigène, le système immunitaire enclenche la production de lymphocytes et d'anticorps spécifiques de cet antigène. Cette **réponse primaire** demande un délai de latence (de quelques jours à quelques semaines) et est de faible intensité, mais elle suffit en général à éliminer l'antigène au bout de quelques semaines. Lors d'un deuxième contact avec le même antigène, les lymphocytes mémoires stockés dans les ganglions lymphatiques permettent une **réponse secondaire** plus rapide et plus intense.



**1 Compléter** le tableau suivant pour comparer les deux réactions. **Conclure**.

	Réponse primaire	Réponse secondaire
Temps de latence	9 jours	2 jours
Quantité d'anticorps	moins importante	très importante
Durée de protection	courte	longue

La réponse secondaire est plus rapide, plus importante et dure beaucoup plus longtemps.

**2 Déduire** la propriété des anticorps mise en évidence dans ce cas.

la mémoire immunitaire

## B L'immunité spécifique à médiation cellulaire

### Doc 1 Découvrir la réponse immunitaire cellulaire

#### 1. Injection de Bacilles de Koch (BK : microbe de la tuberculose)

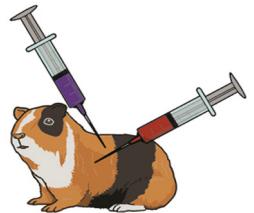
Souris A



Mort

#### 2. Injection du sérum d'un animal guéri de la tuberculose + Injection de Bacilles de Koch.

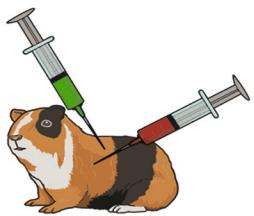
Souris B



Mort

#### 3. Injection des lymphocytes T prélevés d'un animal guéri de la tuberculose + Injection de Bacilles de Koch.

Souris C



Survie

### 1 Décrire le résultat de chaque expérience. Que peut-on déduire ?

-Après injection de bacilles de Koch, la souris A est morte.

-Après injection de bacilles de Koch et de sérum d'un animal guéri de la tuberculose, la souris B est morte.

-Après injection de bacilles de Koch et des lymphocytes T prélevés d'un animal guéri de la tuberculose la souris C reste vivante. On déduit que l'immunité contre la tuberculose est assurée par des lymphocytes T cytotoxiques.

### Doc 2 La mise en évidence de la caractéristique des lymphocytes T cytotoxiques

Expériences	Souris injectée par un virus X		
	Prélèvement des lymphocytes T et les mettre en culture avec :		
	Des cellules saines de la même souris	Des cellules de la même souris infectées par le virus X	Avec des cellules de la même souris infectées par le virus Y
Résultats	Les cellules saines restent intactes	Les cellules infectées sont détruites	Les cellules infectées restent intactes

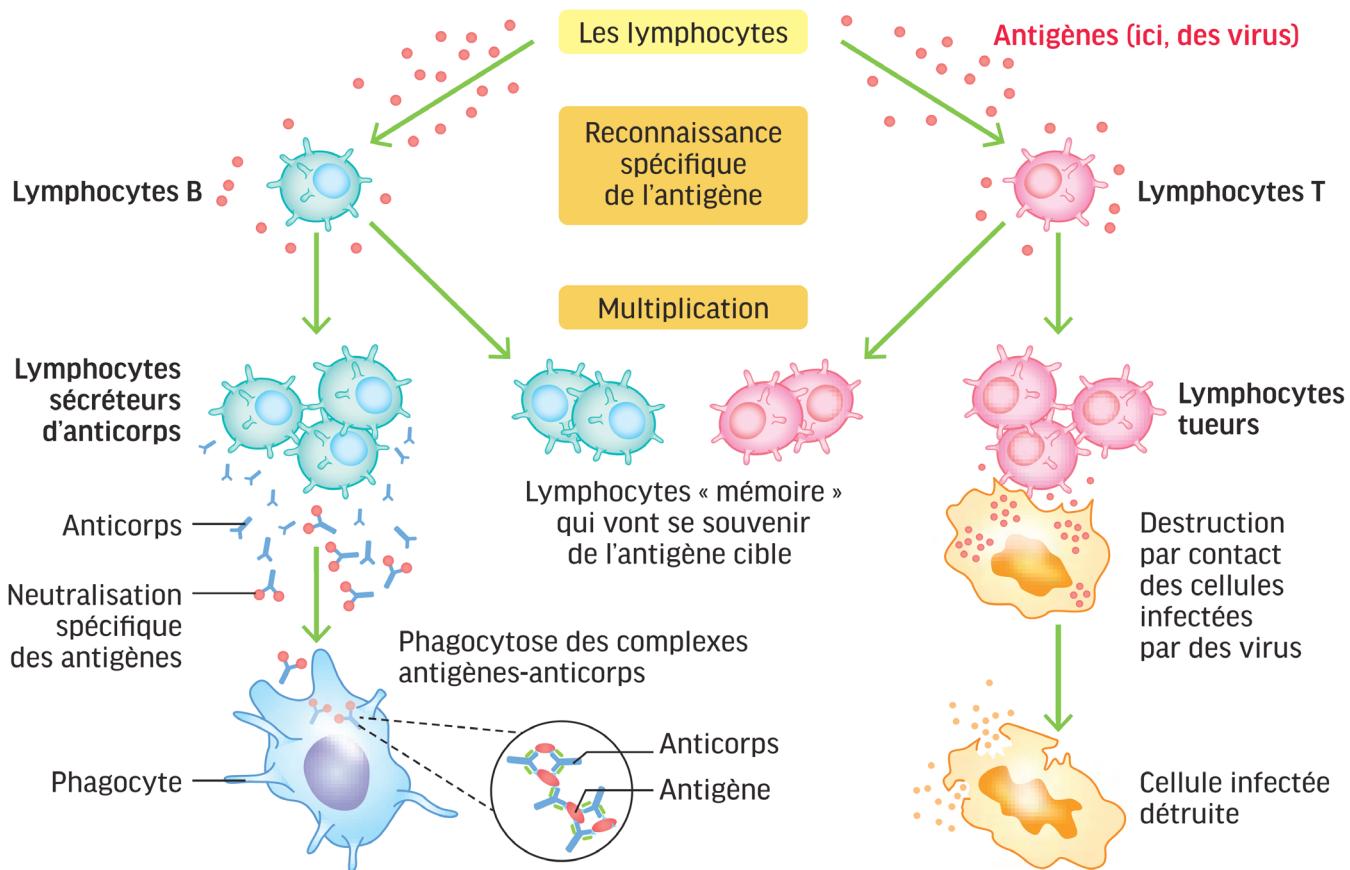
### 1 Expliquer les résultats des expériences.

Les lymphocytes T de la souris immunisée contre le virus X ont la capacité de détruire les cellules infectées par ce virus. Par contre les lymphocytes T de la souris qui n'est pas immunisée contre le virus Y n'ont pas la capacité de détruire les cellules infectées par ce virus.

### 2 Déduire la propriété des lymphocytes T cytotoxiques.

les lymphocytes T cytotoxiques agissent d'une manière spécifique.

### Doc 3 Action des lymphocytes B et T dans les réponses immunitaires spécifiques



#### 1 Compléter le texte ci-dessous.

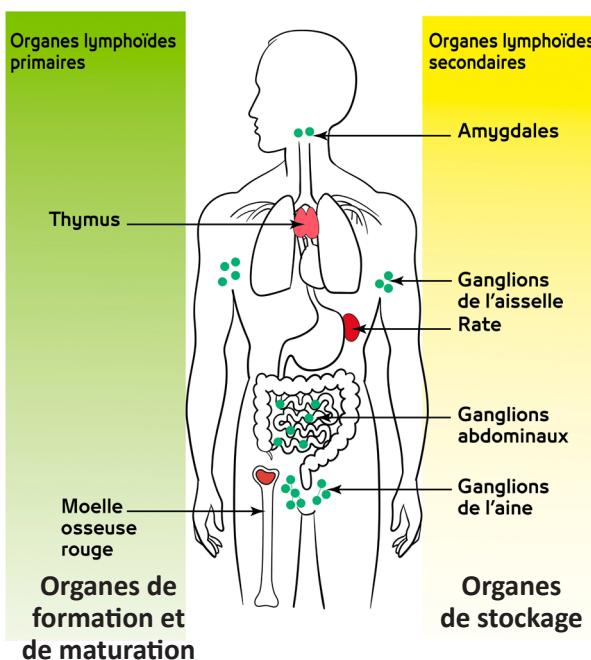
Les **lymphocytes**.... sont des cellules immunitaires capables de lutter contre des antigènes **spécifiques**.... Les **lymphocytes B**... produisent et sécrètent, dans le sang, des anticorps spécifiques qui vont **neutraliser**.... les antigènes cibles. Les complexes **anticorps-antigènes**..... formés sont ensuite éliminés par **phagocytose**.... Les **lymphocytes T**..... agissent sur des **cellules**..... infectées par un **virus**..... ou des cellules cancéreuses. Ils reconnaissent ces cellules et les **détruisent**..... par contact.

### C L'origine des lymphocytes et la coopération cellulaire

#### Doc 1 L'origine des cellules immunitaires

Les **lymphocytes** sont des leucocytes qui ont un rôle majeur dans le système immunitaire. En termes de structure et de fonction, on distingue deux lignées lymphocytaires différentes:

- **les lymphocytes B** qui naissent et arrivent à maturation dans la moelle.
- **les lymphocytes T** qui naissent dans la moelle, mais doivent séjourner dans le thymus pour acquérir leur maturation.



#### 1 Identifier les cellules immunitaires en indiquant leur origine. Déterminer les lieux de maturation et de stockage des lymphocytes.

- La moelle osseuse rouge : lieu de production des cellules immunitaires et maturation des lymphocytes B.
- Le thymus : lieu de maturation des lymphocytes T.
- La rate et les ganglions lymphatiques : lieux de stockage des lymphocytes.

## Doc 2 La coopération cellulaire

Injection des pneumocoques atténués



Prélèvement des globules blancs de la souris, et les mettre en culture dans 4 milieux de culture différents A, B, C et D pendant 8 jours.

	Milieu de culture A	Milieu de culture B	Milieu de culture C	Milieu de culture D
Contenu du milieu	Pneumocoques + Lymphocytes B et T + Macrophages	Pneumocoques + Lymphocytes B	Pneumocoques + Lymphocytes T	Pneumocoques + Macrophages
Résultats	Production d'anticorps anti-pneumocoques.	Absence d'anticorps	Absence d'anticorps	Absence d'anticorps

### 1 Décrire les résultats des expériences.

- Milieu A : en plus des pneumocoques, la présence de lymphocytes B, de lymphocytes T et des macrophages, permet la production d'anticorps anti-pneumocoques.
- Milieu B : en plus des pneumocoques, la présence de lymphocytes B seuls ne permet pas la production d'anticorps anti-pneumocoques.
- Milieu C : en plus des pneumocoques, la présence de lymphocytes T seuls ne permet pas la production d'anticorps anti-pneumocoques.
- Milieu D : en plus des pneumocoques, la présence des macrophages seuls ne permet pas la production d'anticorps anti-pneumocoques.

### 2 Déduire les conditions nécessaires à la production des anticorps.

la production des anticorps nécessite une coopération entre les lymphocytes B, les lymphocytes T et les macrophages.

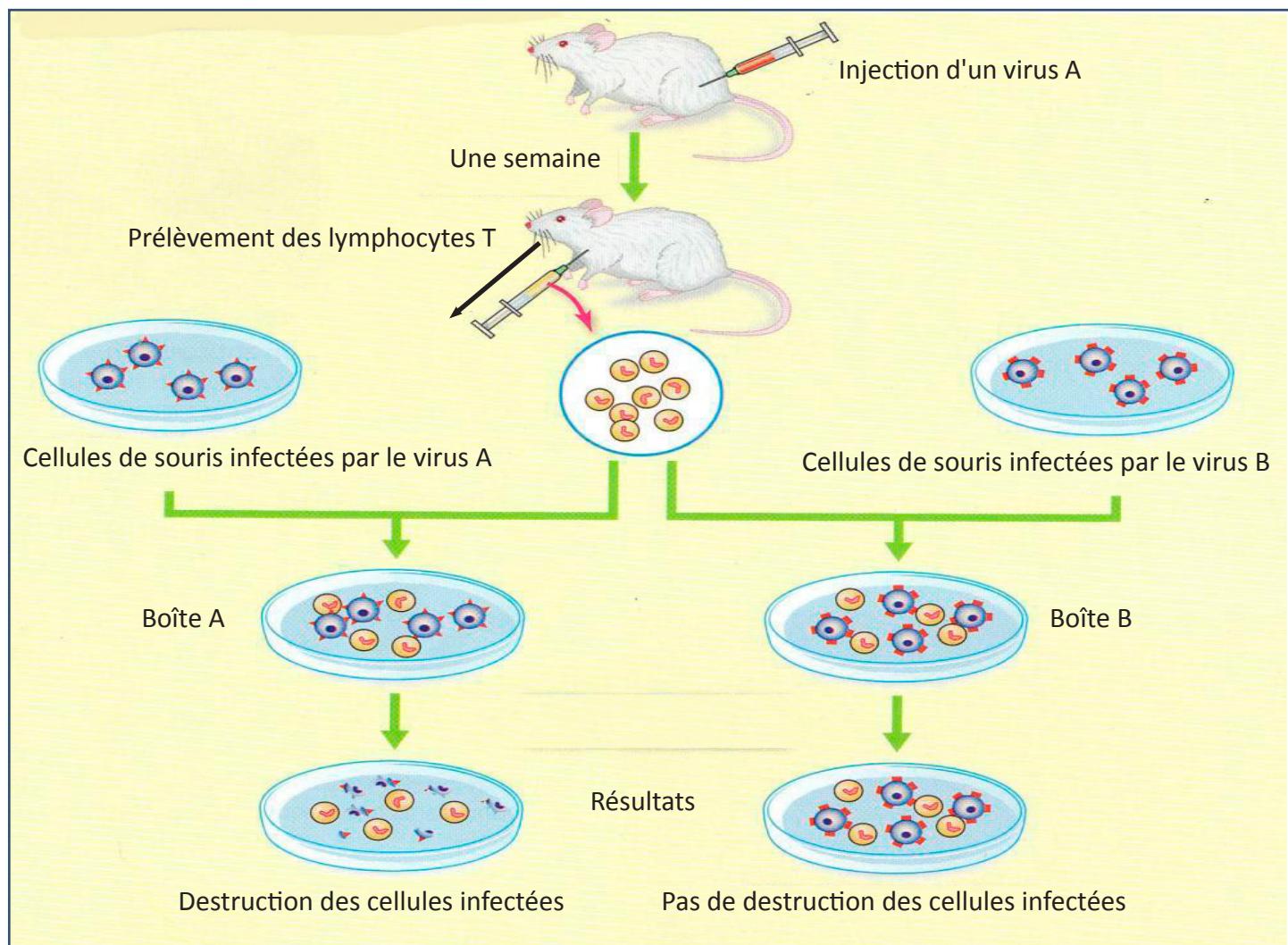
#### À retenir

#### Compléter le texte

- Quand l'infection persiste, une réaction ....spécifique..... se met en place. Des **lymphocytes** ciblent alors un antigène particulier :
- les **lymphocytes B** sécrètent des .....**anticorps**....., à même de reconnaître un antigène spécifique et de le neutraliser. Puis les complexes .....**antigènes-anticorps**..... sont phagocytés ;
- les .....**lymphocytes T**..... ont une action cytotoxique : ils détruisent par .....**contact**..... les cellules infectées par un virus ou les cellules cancéreuses.
- Le système immunitaire est composé d'**organes lymphoïdes** ....**primaires**..... et secondaires.
- La ..**moelle osseuse**..... rouge est le lieu de production des cellules immunitaires et maturation des lymphocytes B.
- Le **thymus** est le lieu de ..**maturaton**..... des lymphocytes T.
- La production des anticorps nécessite une ....**coopératon**..... entre les lymphocytes B, les lymphocytes T et les macrophages.

## Se tester

On injecte le virus A à une souris. Une semaine plus tard, on lui prélève des lymphocytes T. Ces lymphocytes T sont ajoutés à deux cultures (Boîtes) contenant des cellules de souris infectées par deux virus : A et B.



### 1. Que représente le virus A pour la souris.

Un antigène

### 2. Comparer les résultats obtenus dans les boîtes A et B.

Dans la boîte B les cellules ne sont pas détruites. En revanche, dans la boîte A les cellules sont détruites

### 3. Montrer que l'action des lymphocytes T est spécifique d'un antigène reconnu.

Dans la boîte A : les lymphocytes T reconnaissent et détruisent spécifiquement les cellules infectées par le virus A

### 4. Déterminer le type de réponse immunitaire à déclencher contre le virus A. Justifier.

Réponse immunitaire cellulaire car l'immunité contre le virus A est assurée par des lymphocytes T

**Situation déclencheante**

Pour mieux se défendre, l'organisme a parfois besoin de certaines aides, indépendantes du système immunitaire.

**Problème scientifique**

Comment aider le corps à se défendre ?

**A Les principaux moyens d'aide du système immunitaire****Doc 1 Des moyens pour éviter la contamination et l'infection**

**Asepsie** : méthode préventive pour empêcher la contamination en évitant l'apport de microbes.

**Antisepsie**: méthode préventive pour éviter l'infection en détruisant les microbes au niveau des tissus vivants.

**Antibiotique** : Substance naturelle ou synthétique qui détruit ou bloque la croissance des bactéries.

**1 Distinguer l'asepsie de l'antisepsie en précisant l'importance de chacune.**

Il existe des moyens pour éviter une contamination, ou même une infection, par des microbes pathogènes.

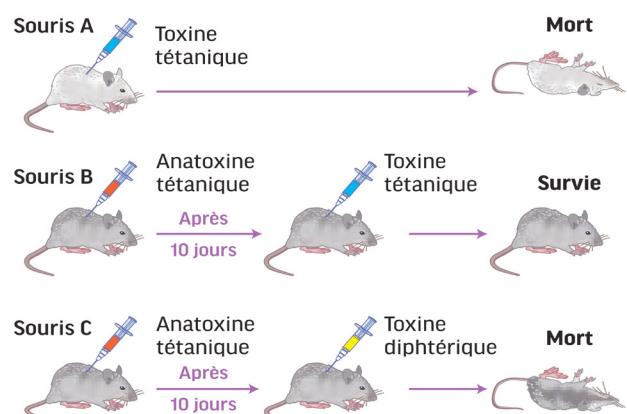
- L'asepsie : méthode préventive pour empêcher la contamination. EX : lavage des mains, stérilisation.
- L'antisepsie : méthode préventive pour éviter l'infection. EX : désinfection d'une plaie.

**2 Indiquer sur quel type de microorganismes peuvent agir les antibiotiques. Déterminer le rôle des antibiotiques.**

Les antibiotiques sont des médicaments qui agissent contre les bactéries en les détruisant ou en bloquant leur croissance. Les antibiotiques n'ont aucune action sur les virus.

**Doc 2 Le principe de la vaccination**

- À chaque fois que le système immunitaire rencontre un antigène, il le mémorise en conservant des lymphocytes spécifiques capables de le reconnaître : c'est la **mémoire immunitaire**. La vaccination est basée sur ce principe de mémoire à long terme. On présente un **antigène atténué** (non pathogène) au système immunitaire par injection pour qu'il le mémorise.
- Une **anatoxine** est une molécule ressemblant à une toxine mais qui n'a pas de pouvoir pathogène.

**1 Expliquer pourquoi la souris A est morte.**

L'injection de la toxine tétanique entraîne la mort de la souris A

**2 Expliquer pourquoi la souris B est vivante alors qu'on lui a injecté de la toxine tétanique.**

La souris B est immunisée contre le tétonos après injection d'anatoxine tétanique

### 3 Expliquer pourquoi la souris C est morte alors qu'on lui a injecté de l'anatoxine tétanique.

Après l'anatoxine tétanique, on lui a injecté de la toxine diphtérique, différente de la toxine tétanique. La souris C a été vaccinée contre le tétanos et non contre la diphtérie. La vaccination est spécifique contre un antigène.

### 4 Déduire le principe de la vaccination.

On injecte des micro-organismes atténus (non pathogènes) pour stimuler la mémoire immunitaire qui protégera l'organisme d'une future attaque par cet antigène.

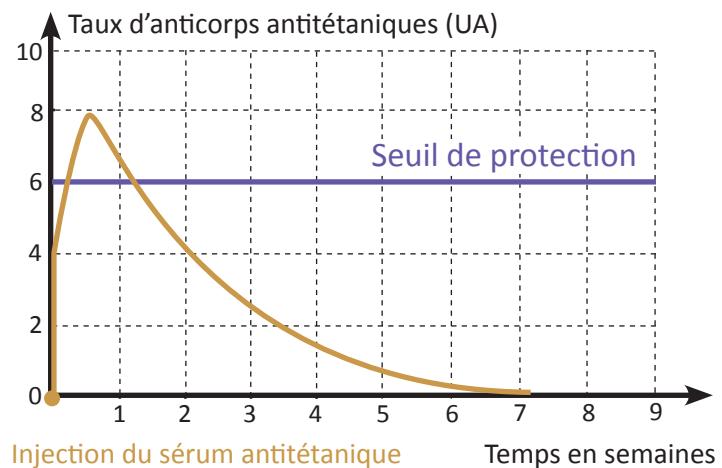
#### Doc 3 Le principe de la sérothérapie

Un patient consulte le médecin suite à une blessure provoquée par un outil de jardinage. Il vérifie sa dernière vaccination contre le tétanos : le dernier rappel date de 11 ans. Le médecin fait donc réaliser une sérologie, c'est-à-dire une vérification de la quantité d'anticorps antitétaniques que ce patient a dans le sang. La sérologie montre que son taux d'anticorps est inférieur au seuil de protection.

Le médecin effectue alors une sérothérapie, c'est-à-dire une injection massive d'anticorps antitétaniques prélevés sur un donneur immunisé. On appelle **sérum** le liquide riche en anticorps récupéré à partir du sang d'un donneur.

L'évolution de la concentration de ces anticorps dans le sang du patient est présentée dans la courbe ci-contre.

La **sérothérapie** antitétanique est associée à une vaccination ou à un **rappel**, afin que le patient produise ses propres anticorps.



### 1 Décrire l'évolution du taux d'anticorps antitétaniques suite à l'injection d'un sérum antitétanique.

Dès l'injection du sérum antitétanique, on constate une augmentation rapide du taux d'anticorps jusqu'à atteindre son maximum (8 UA). Ensuite, ce taux diminue progressivement jusqu'à s'annuler au bout de la 7ème semaine.

### 2 Expliquer en quoi consiste la sérothérapie.

On injecte des anticorps spécifiques pour neutraliser immédiatement les antigènes.

### 3 Expliquer la nécessité d'associer une vaccination, ou un rappel de vaccination, à la sérothérapie.

Grâce aux injections vaccinales, le corps produit ses propres cellules mémoires et ses propres anticorps.

### 4 Comparer entre la vaccination et la sérothérapie en complétant le tableau suivant.

	Vaccination	Sérothérapie
But d'utilisation (curatif / préventif)	Moyen préventif	Moyen curatif
Durée d'action (courte / longue)	Longue	Courte
Immunité (active / passive)	Active	Passive

## À retenir

## Compléter le texte

Si les moyens de défense naturelle ne suffisent pas pour éliminer un microbe, il existe d'autres méthodes artificielles.

### méthodes préventives

**Antisepsie:** désinfection des plaies et des blessures.

**Asepsie:** désinfection des lieux, du matériel, des habits,...

**Vaccination:** Injection des antigène atténué ou des anatoxines afin d'avoir la mémoire immunitaire.

### méthodes curatives

**Antibiotiques:** Substance d'origine biologique qui empêche la multiplication des bactéries.

**Sulfamides:** Substance d'origine synthétique qui empêche la multiplication des bactéries.

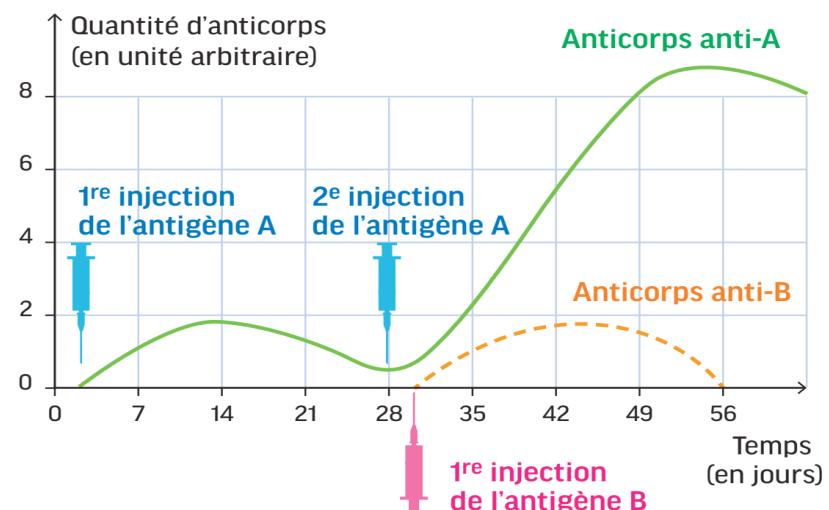
**Sérothérapie:** Injection d'un sérum contenant des anticorps spécifiques.

## Se tester

Le document suivant montre l'évolution de la quantité d'anticorps dans le sang d'une souris ayant subi des injections d'antigènes.

**1 Décrire l'évolution de la quantité d'anticorps au cours du temps, à la suite de la 1<sup>re</sup> injection de l'antigène A, puis de la 2<sup>e</sup> injection de l'antigène A.**

À la suite de la 1<sup>re</sup> injecton d'Ag A, la quantté d'Ac augmente au maximum à 2 UA jusqu'à J14, puis diminue. Après la 2e injecton, la quantté d'Ac augmente davantage, au-delà de 8 UA.



**2 Décrire et expliquer l'évolution de la quantité d'anticorps au cours du temps à la suite de la 1<sup>re</sup> injection de l'antigène B.**

À la suite de la 1<sup>re</sup> injecton d'Ag B, la quantté d'Ac B augmente légèrement, jusqu'à 2 UA, puis diminue comme lors de la 1<sup>re</sup> injecton de l'Ag A. On constate que l'immunité conférée par les injectons d'Ag A ne permet pas d'obtenir une immunité contre l'Ag B. L'immunité est spécifique

**3 Nommer cette méthode préventive de lutte contre les micro-organismes pathogènes.**

La vaccination.

**4 Expliquer le principe de la vaccination.**

La vaccination consiste à injecter un antigène rendu inoffensif pour provoquer la formation de lymphocytes mémoires dirigées contre l'agent infectieux. Lors d'une rencontre future avec l'antigène, la réponse immunitaire sera plus rapide et plus efficace.

# Chapitre 5

## Dysfonctionnement du système immunitaire

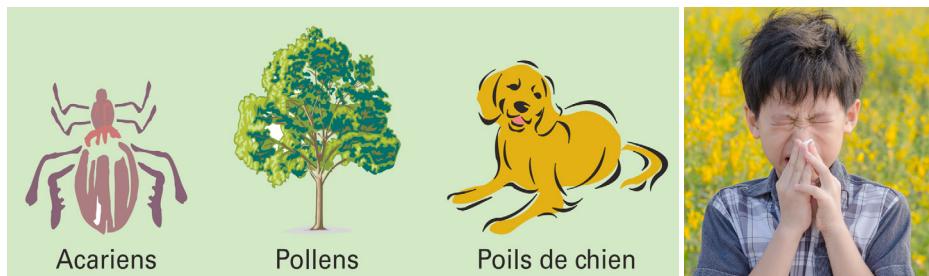


Activité 1 : Les allergies

Activité 2 : Le syndrome d'immunodéficience acquise (SIDA)  
et l'hygiène de l'appareil génital

**Situation déclencheante**

Dans notre environnement, des substances étrangères peuvent déclencher des réactions immunitaires excessives à l'origine d'**allergies**.

**Problème scientifique**

Comment expliquer le mécanisme d'une réaction allergique ?

**A L'Allergie et ses causes****Doc 1 Qu'est-ce qu'une allergie ?**

- Il arrive parfois que notre système immunitaire se dérègle et réagisse de façon anormale à la présence d'éléments habituellement inoffensifs présents dans l'environnement : les **allergènes**.
- Les manifestations de l'allergie sont différentes selon chaque individu et selon le type d'allergène.



Rhume des foins



Œdème



Eczéma



Rhinite allergique



Asthme



Réaction anaphylactique

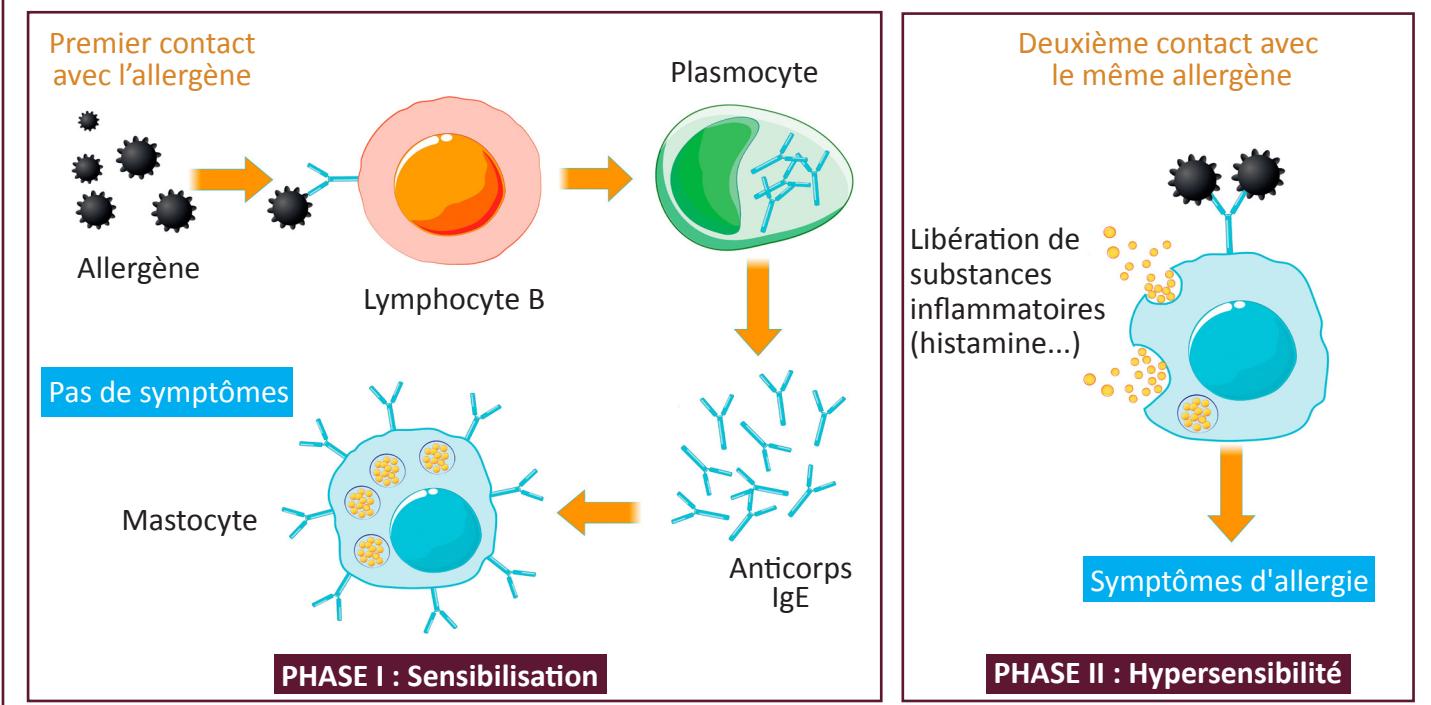
**1 Définir l'allergie.**

Réaction excessive (défense exagérée) du système immunitaire à un allergène (substance étrangère non pathogène)

**2 Déterminer, pour chaque cas, les symptômes de l'allergie et l'allergène responsable.**

Réaction allergique	Symptômes	Allergènes
Rhume des foins	Écoulement nasale, larmoiements	pollens
Œdème	Gonflement de la peau...	Venins de certains animaux
Eczéma	Lésions de la peau	Produits de nettoyage.....
Rhinite allergique	Écoulement nasal, Larmoiements....	Poils des chats et des chiens, ...
Asthme	Respiration sifflante, Toux sèche...	Pollen, acariens, pollution ; tabac
Réaction anaphylactique	Gonflement (œdème au niveau de l'œil)	Venins d'insectes

## Doc 2 Mécanisme de la réaction allergique



### 1 Décrire le mécanisme de la réaction allergique.

La réaction allergique se déroule en deux phases:

- Phase de sensibilisaton : le 1er contact avec l'allergène entraîne la transformaton des lymphocytes B en plasmocytes sécréteurs d'anticorps IgE spécifiques. Les IgE se fixent sur les mastocytes.
- Phase de l'hypersensibilité : lors d'un 2ème contact avec le même allergène. L'allergène se fixent sur les anticorps IgE portés par les mastocytes et provoquent la libératon de l'histamine. Cete dernière est à l'origine de l'appariton des symptômes de l'allergie.

### À retenir

### Compléter le texte

L'allergie est une réaction excessive de l'organisme au contact d'une substance étrangère non pathogène, appelée ....allergène..... Elle se manifeste par des éternuements, des démangeaisons ou des rougeurs, une difficulté à respirer etc. Ces symptômes sont causés par la libération de .....histamine..... par certaines cellules immunitaires.

### Se tester

#### 1 Relier chaque mot à la définition qui lui convient.

Mot	Définition
a- Allergène .....	1- Réaction excessive du système immunitaire.
b- Allergie .....	2- Substance inflammatoire.
c- Histamine .....	3- Antigène responsable d'une allergie.

#### 2 Expliquer la réaction allergique.

Pour que l'allergie survienne, il est nécessaire qu'un premier contact ait lieu entre l'allergène et le sujet (sensibilisation). L'organisme fabrique alors des immunoglobulines E pour lutter contre les allergènes. Lors d'un second contact, les allergènes sont reconnus par les IgE fxées aux mastocytes et déclenchent une réaction allergique en libérant de l'histamine.

**Situation déclencheante**

Le SIDA (syndrome d'immunodéficience acquise) est une maladie virale (causée par un virus appelé VIH) transmise par voie sanguine ou par voie sexuelle, se traduisant par un effondrement des défenses immunitaires.

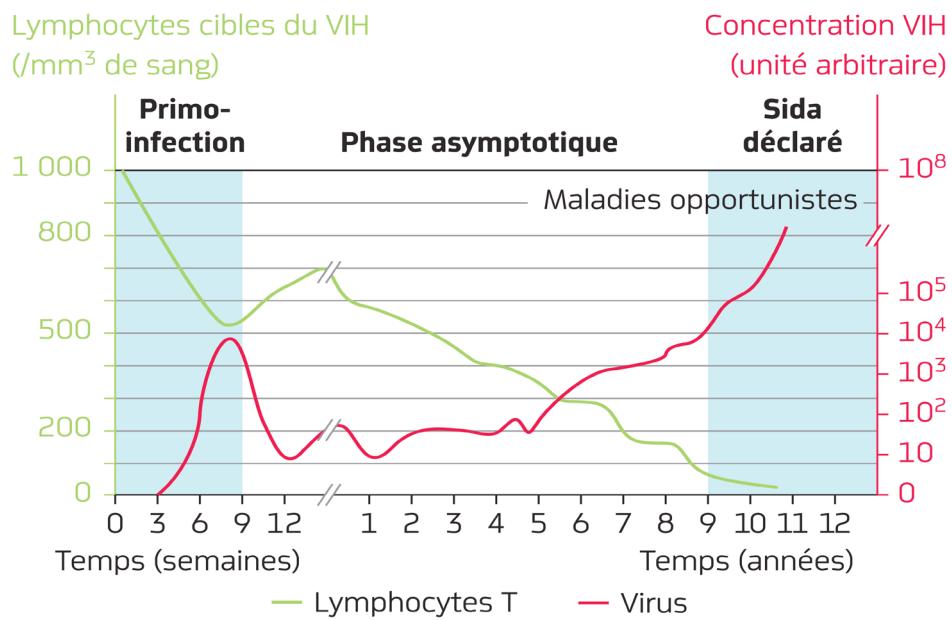
**Problème scientifique**

Comment expliquer l'effondrement des défenses immunitaires chez les personnes atteintes par le SIDA?

Comment se protéger des infections sexuellement transmissibles (IST) ?

**A Le syndrome d'immunodéficience acquise (SIDA)****Doc 1 Les différentes phases de l'infection par le VIH**

- Le **SIDA** (syndrome d'immunodéficience acquise) est une maladie transmissible provoquée par le **VIH** (virus de l'immunodéficience humaine).
- Des dosages et des études médicales, réalisés chez des personnes infectées, ont permis de suivre l'évolution de la quantité de VIH et des lymphocytes T dans le sang.

**1 Nommer le micro-organisme responsable du sida.**

Le virus d'immunodéficience humaine (VIH)

**2 Indiquer le moment à partir duquel on devient séropositif.**

On devient séropositif trois à huit semaines après avoir été contaminé, dès lors que le virus VIH se multiplie au sein de notre organisme et que l'on commence à fabriquer des anticorps anti-VIH.

**3 Préciser à quelle phase du sida la personne a un risque élevé de contaminer un partenaire.**

Le stade de primo-infection, car la charge virale (la quantité de virus détectable dans le sang) est très importante.

**4 Préciser le nom des cellules attaquées par ce micro-organisme et expliquer les conséquences de cette attaque.**

Le VIH s'attaque aux lymphocytes T4, éléments essentiels du système immunitaire. Lorsque le nombre de lymphocytes T4 est trop bas, des maladies opportunistes peuvent survenir.

## Doc 2 Modes de transmission du VIH



Rapport sexuel



Échange de seringue



Transfusion sanguine



Grossesse et allaitement



Instruments mal stérilisés

### 1 Identifier les modes de transmission du SIDA.

Le VIH se transmet d'une personne infectée à une autre par :

les rapports sexuels non protégés, l'utilisation des matériels contaminés, l'échange de seringue, ...

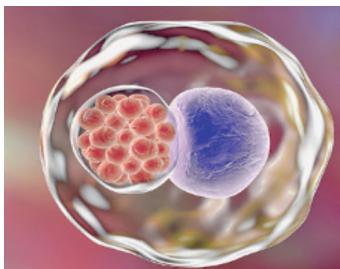
### 2 Proposer quelques comportements à adopter pour prévenir le SIDA.

utiliser les matériels propres et personnels, éviter les relations sexuelles non protégées, éviter le contact du sang contaminé, ....

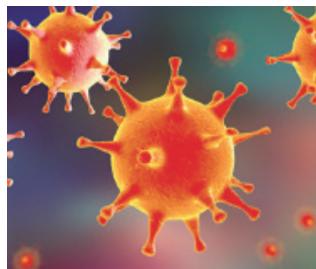
## B L'hygiène de l'appareil reproducteur

### Doc 1 Les infections sexuellement transmissibles (IST)

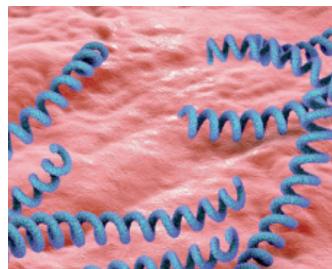
Les I.S.T sont des infections qui se transmettent lors des rapports et contacts sexuels (contacts avec les organes génitaux, les doigts, l'anus ou la bouche). Certaines peuvent aussi être contractées par d'autres voies, comme la transmission sanguine, le partage d'une seringue infectée ou de la mère à l'enfant lors de la grossesse et de l'allaitement.



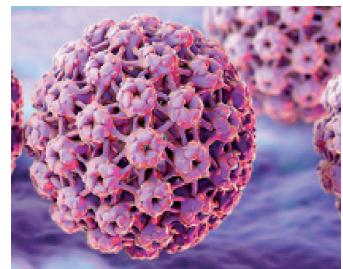
**Chlamydoise** : infection provoquée par une bactérie.  
**Symptômes** : brûlures en urinant, pertes banales, douleurs.



**Herpès génital** : infection causée par un virus.  
**Symptômes** : Petits boutons douloureux en forme de bulles sur les organes génitaux.



**Syphilis** : maladie causée par une bactérie.  
**Symptômes** : chancre ou plaie indolore sur le sexe, éruption de boutons sur tout le corps (roséole).



**Verrues génitales** : maladie due à une infection au papillomavirus humain.  
**Symptômes** : Petites verrues sur les organes génitaux (condylomes).

### 1 Déterminer certaines infections qui peuvent affecter l'appareil génital.

Syphilis, SIDA, verrue génitale, chlamydoise, ...

### 2 Proposer quelques mesures d'hygiène pour protéger l'appareil génital.

Éviter les rapports sexuels hors mariage, utilisation des préservatifs, vaccination, dépistage ...

#### À retenir

#### Compléter le texte

Le **SIDA** est une maladie causée par un virus appelé **VIH**..... qui détruit le **Lymphocyte T4**... Il est transmis par voie sanguine ou par voie **Sexuelle**.....

Les **I.S.T** (infections sexuellement transmissibles) sont des maladies infectieuses transmises principalement à l'occasion de relations sexuelles. Pour prévenir ces infections, il est important de maintenir une bonne **hygiène**..... et de consulter un médecin si des .....**Symptômes**.....apparaissent.

# Chapitre 6

## La transfusion sanguine



Activité 1 : la transfusion sanguine

**Situation déclencheante**

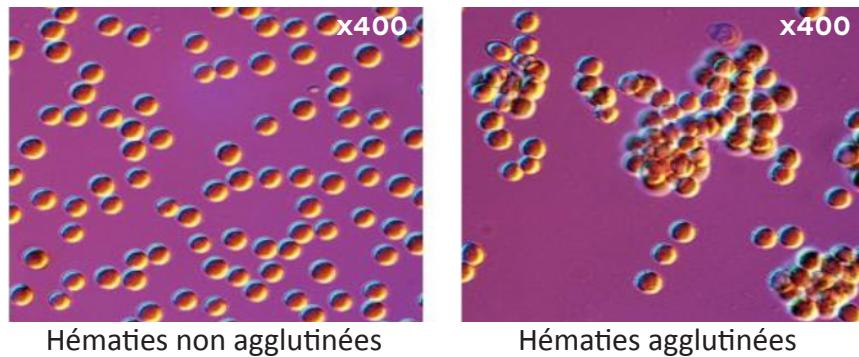
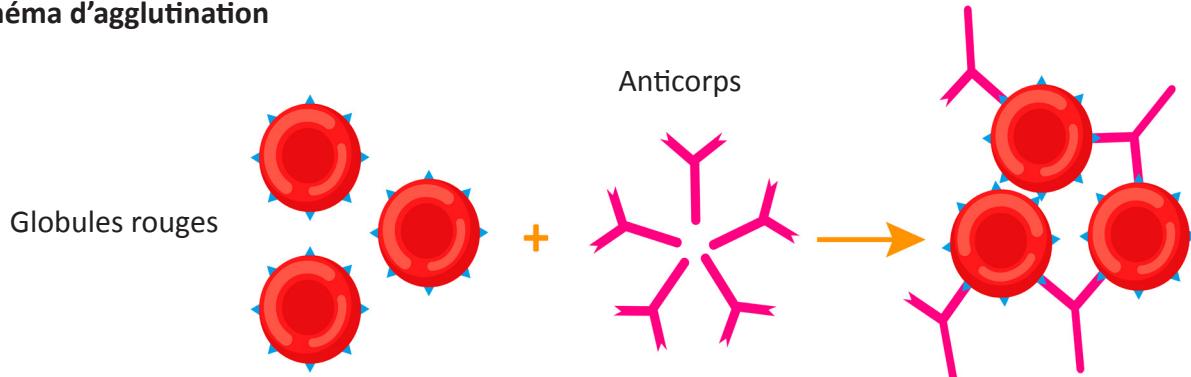
Les transfusions de sang sont employées pour sauver la vie à des personnes ayant subi des hémorragies graves. Toutefois, ces interventions doivent répondre à des règles précises.

**Problème scientifique**

Quelles sont règles à respecter lors d'une transfusion sanguine ?

**A Les règles de transfusion sanguine****Doc 1 La notion d'agglutination**

Quant on mélange une goutte de sang d'un sujet avec celle d'un autre sujet, on observe, parfois, des amas formés de **globules rouges** (ou hématies). On dit qu'il se produit une **agglutination** et que les deux sangs sont incompatibles.

**Schéma d'agglutination****1 Expliquer le mécanisme d'agglutination.**

L'agglutination du sang s'explique par la formation du complexe antigène-anticorps.

**Doc 2 Les caractéristiques des groupes sanguins**

- Les **groupes sanguins** du système ABO sont caractérisés à la fois par la présence ou l'absence d'antigènes, appelés **agglutinogènes** A et B, à la surface des globules rouges et par celle d'anticorps spécifiques, dirigés contre ces antigènes, appelés **agglutinines**, dans le plasma.
- Pour déterminer les groupes sanguins, on ajoute à une goutte de sang des **réactifs** agglutinant les hématies : les réactifs anti-A et anti-B.

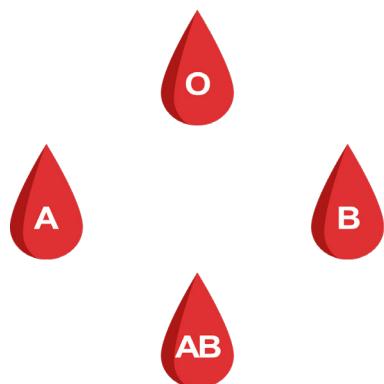
	Groupe A	Groupe B	Groupe AB	Groupe O
Type de globules rouges				
Antigènes (agglutinogènes) présents sur les hématies				
Anticorps (agglutinines) du plasma				

## 1 Compléter le tableau suivant.

Sérum anti-A	Sérum anti-B	Agglutinogène	Groupe sanguin
		Antigène A	Groupe A
		Antigène B	Groupe B
		Antigène AB	Groupe AB
		Pas d'antigène	Groupe O

## Doc 3 La transfusion sanguine

- Pour réalier une **transfusion sanguine** on doit appliquer la règle suivante : les agglutinogènes du donneur ne doivent pas rencontrer les agglutinines correspondantes dans le sang du receveur.
- Le **groupe O** est appelé le « **donneur universel** » car son sang peut être donné à tous.
- Le **groupe AB** est appelé « **receveur universel** » car il peut recevoir le sang transfusé de tous les groupes. ses globules rouges possèdent toutes les molécules existantes : antigène A et B.

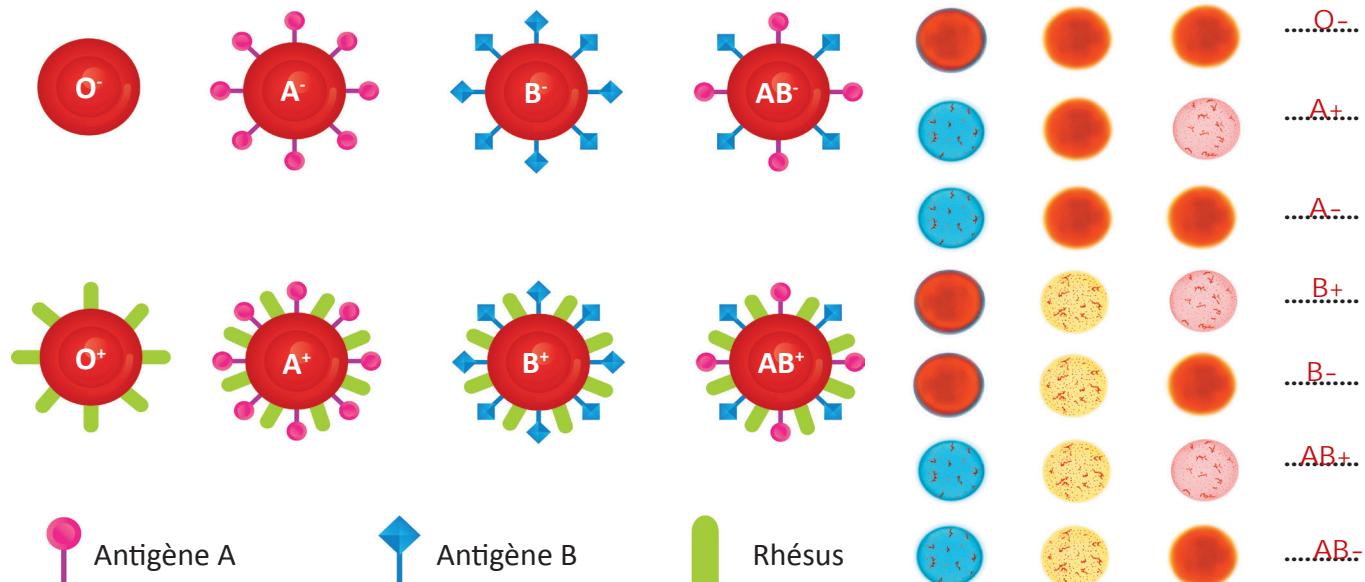


## 1 Indiquer par des flèches sur le schéma les transfusions possibles entre les différents groupes sanguins.

## Doc 4 Un autre marqueur des hématies : le groupe D ou le système Rhésus

Le **facteur Rhésus Rh** (aussi appelé **antigène D**) est une protéine qui peut être absente ou présente à la surface des globules rouges.

- Si la protéine est présente, la personne est **Rhésus positif**.
  - Si la protéine est absente, la personne est **Rhésus négatif**.
- Dans la transfusion sanguine, on tient compte de la **compatibilité Rhésus** : une personne Rh- ne peut recevoir du sang d'une personne Rh+.



## 1 Indiquer les différents groupes sanguins selon les systèmes ABO et Rhésus. Déterminer pour chaque cas le groupe sanguin.

O- , O+ , A- , A+ , B- , B+ , AB- , AB+ .

## À retenir

## Compléter le texte

- L'**agglutination** est une réaction spécifique entre un agglutinogène (anticorps) et son agglutinine (anticorps) correspondant.
- Le **système ABO** comporte quatre groupes sanguins qu'on désigne par A, B, AB, et O et le facteur Rhésus (Rh+ et Rh-).
- Une **transfusion sanguine** ne peut s'accomplir en dehors d'une **Compatibilité** entre le sang du donneur et celui du receveur.
- Le **groupe O-** est appelé le **donneur universel**.
- Le **groupe AB+** est appelé **receveur universel**.

## Se tester

### 1 Cocher la bonne proposition.

1. Un groupe sanguin se caractérise par :

- Des agglutinogènes à la surface des globules rouges et des globules blancs ;
- Des agglutinogènes à la surface des globules blancs ;
- Des agglutinogènes à la surface des globules rouges.

2. Un individu de groupe sanguin A possède :

- Des agglutinines anti-A dans le plasma ;
- Des agglutinines anti-B dans le plasma ;
- Des agglutinogènes B à la surface des hématies.

3. Le sang d'un individu de groupe B :

- Présente sur la membrane de ses hématies l'antigène B et dans son plasma l'anticorps A ;
- Présente sur la membrane de ses hématies l'antigène A et dans son plasma l'anticorps B ;
- Fait l'agglutination avec un sérum test anti-A.

4. Pour le système ABO, dans le cas où les hématies d'un individu X agglutinées par le sérum d'un individu Y, on peut déduire que :

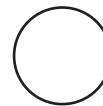
- Les deux individus X et Y sont de même groupe sanguin ;
- Les deux individus X et Y sont de groupes sanguins différents.

### 2 Déterminer les groupes sanguins en complétant le tableau suivant.

Groupe sanguin	.....O-.....	.....AB+....	....A+.....	....B-.....
Sérum anti-A				
Sérum anti-B				
Sérum anti-D				



Agglutination



Pas d'agglutination









Pr. Mohamed DADES  
SVT au collège  
2024/2025  
0666 29 50 57