

Thème 2

Corps humain et santé



Nom :
Prénom :

Cours et TP de Mme Marquet

Séance n°1	Le tube digestif à toutes les échelles	Durée : 1h
Thème 2		

A la fin de la séance :

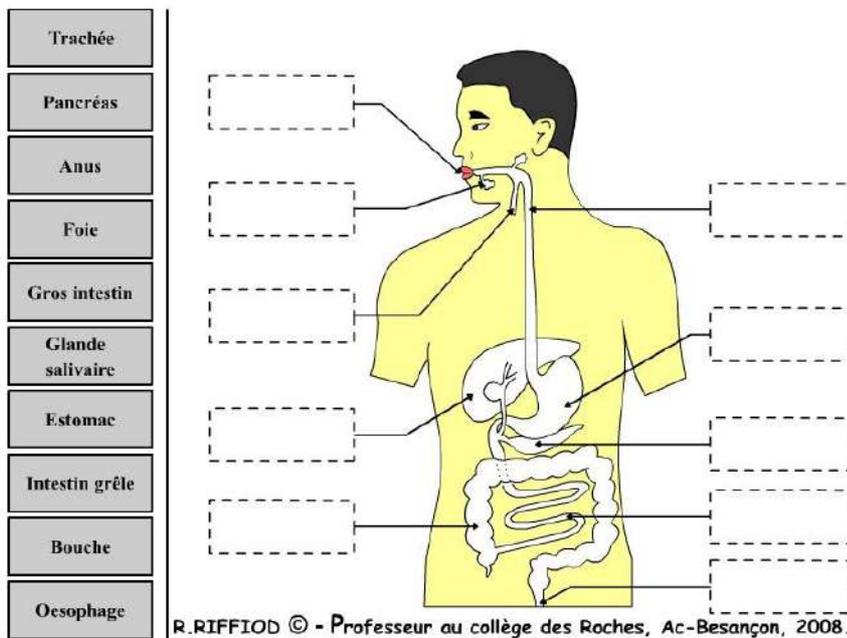
- Je peux expliquer ce que devient l'aliment ingéré
- Je peux légènder un schéma de l'appareil digestif humain et représenter le trajet des aliments le long du tube digestif.
- J'appréhende différentes échelles spatiales d'une même fonction (ex : digestion)



A l'aide des différents documents, trouver à chaque échelle ce que devient l'aliment ingéré au niveau de la bouche.

Activité 1 : Le tube digestif à l'échelle de l'organisme

Pour connaître le trajet des aliments le long du tube digestif et découvrir quelles transformations ils subissent, on ne peut pas disséquer un être humain ! Mais **on peut se servir d'un autre mammifère** (celui de la souris) car **ils ont tous la même organisation.**



Bilan :

Mots à compléter : tube, dents, muscles , mécanique , bouche, l'anus, glandes

L'appareil digestif est composé :

- du digestif (débutè à la, se termine à) dans lequel passe les aliments.
- de digestives (glandes salivaires, foie et pancréas par ex)

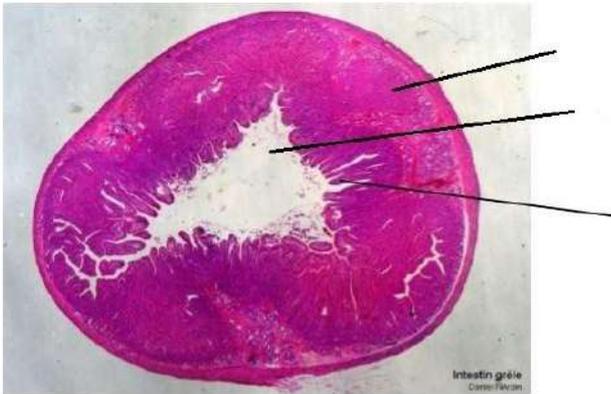
Les aliments consommés progressent dans le tube digestif et subissent une action : ils sont mastiqués dans la bouche par les....., ils sont brassés et progressent grâce aux

.....présents sur les parois du tube de l'oesophage ou de l'intestin.

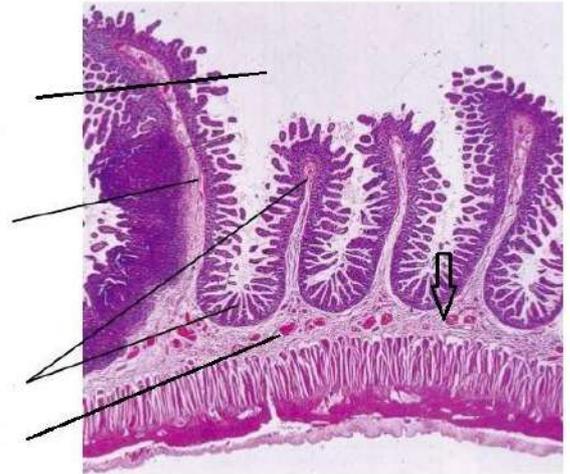
Activité 2 : Le tube digestif à l'échelle de l'organe

Utilise le microscope et observe une lame de coupe transversale d'intestin.

Légender les schémas à l'aide des mots suivants : villosité, repli intestinal, paroi de l'intestin grêle, absorption intestinale, capillaire sanguin, nutriments, cavité intestinale.



Intestin grêle vu en coupe (au microscope)



Détail de l'intestin grêle

Bilan : (aide : **Décrivez** les caractéristiques de l'intestin grêle qui facilitent le passage de nutriment.)

Mots à placer : d'échange, sang, absorption, vascularisée, replis,

L'intestin grêle présente de nombreux ce qui augmentent la surface..... C'est une zone très richement..... C'est à ce niveau qu'il y a intestinale : c'est le passage des nutriments du tube digestif dans le.....

Bilan général

Mots à placer : l'œsophage, l'intestin, excréments, sang, chimiquement, brassage , bouche

L'aliment ingéré au niveau de lasubit un masticage : des enzymes (amylase) peuvent commencer à transformerles aliments. Cet aliment progresse danspour aboutir dans l'estomac. C'est à ce niveau que l'aliment subit unavec une action enzymatique très importante. Les aliments sont réduits en bouillie épaisse dans l'estomac. Cette bouillie progresse dans....., lieu de l'absorption intestinale : les nutriments passent dans le..... Les restes non digérés, de consistance plus solide, forment les.....

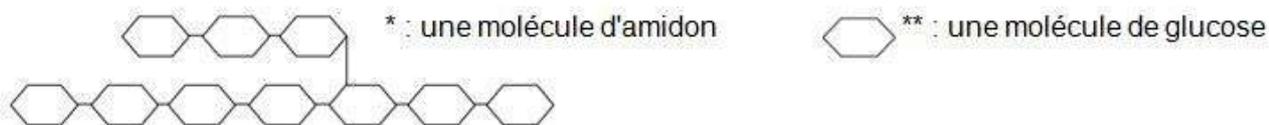


TP	Digestion in vitro	Durée : 1h
Thème 2		

Au cours de la **digestion**, la fragmentation de molécules de grosse taille et de nature variée (**glucides**, protéides, lipides) contenues dans les aliments aboutit à un nombre réduit de types de molécules petites et non spécifiques. Cette simplification s'effectue sous l'action d'**enzymes digestives**.

L'amidon est une macro-molécule contenue dans le pain, les pâtes. L'amylase est une enzyme digestive présente dans la salive et les sucs pancréatiques. L'amylase opère une simplification de la macro-molécule d'amidon en petites molécules de glucose. Le glucose est une petite molécule soluble.

Schéma d'une molécule d'amidon et d'une molécule de glucose



À l'aide du matériel à votre disposition :

- **Imaginez** une expérience permettant de mettre en évidence l'action des enzymes.
- **Faites vérifier** votre protocole expérimental par le professeur avant de le **réaliser**.

Matériels à votre disposition :

- 2 tubes à essai ou 2 bécher, bain marie
- bandelette de glucose, solution d'amidon, eau iodée (= lugol), enzyme : amylase

Aide pour la lecture résultats :

Bandelettes réactives

Présence de glucose				
	0	+	++	+++

Eau iodée

coloration bleu nuit
= présence d'amidon

coloration jaune
= absence d'amidon

Trois parcours te sont proposés (j'entoure sur la fiche mes étapes de parcours) :

Compétences	Expert	Confirmé	Guidé
Concevoir un protocole	J'imagine, sans aide, un protocole permettant de résoudre le problème.	J'imagine, avec une aide mineure, un protocole permettant de résoudre le problème.	Le professeur me fournit le protocole.

Mettre en œuvre le protocole expérimental.	Je réalise correctement le protocole expérimental.	J'ai réalisé le protocole expérimental en faisant une petite erreur.	Je n'ai pas réalisé le protocole expérimental.
Communiquer ses résultats	Je réalise un schéma de mes résultats en autonomie.	Je demande de l'aide partielle pour réaliser les schémas.	Je réalise mes schémas avec le professeur.
Interpréter des résultats et en tirer des conclusions	Je rédige en autonomie le bilan.	Je rédige en autonomie partielle le bilan avec l'aide du professeur ou d'un camarade.	Je complète le texte à trou distribué par le professeur.

Protocole proposé (sous forme de schéma) :

Je réalise un schéma représentant mes résultats :

J'interprète mes résultats et j'en tire des conclusions :

Séance n°2	Mécanisme transformant les aliments en nutriments	Durée : 1h
Thème 2		



À l'aide de deux textes, présentant des expériences historiques qui ont fait progresser à leur époque la compréhension de la transformation des aliments mangés, compléter le tableau fourni.

A la fin de la séance : ○ J'ai compris le mécanisme transformant les aliments en nutriments.

1- Expérience historique de Réaumur :

Au XVIII^{ème} siècle, les scientifiques s'interrogent sur le mécanisme de la digestion. Une des théories de l'époque est celle de Giovanni Borelli (1608-1672) pour qui la digestion serait un phénomène purement mécanique : les aliments seraient simplement broyés dans le tube digestif. Le scientifique français René-Antoine Ferchault de Réaumur (1683-1757) ne croit pas à cette théorie. Il étudie la digestion sur des rapaces qui sont des oiseaux dont la particularité est de rejeter sous forme de pelote les parties de leurs proies qu'ils ne digèrent pas (plumes, os, poils...) Voici le récit d'une de ses expériences :

« Je plaçai dans un gros tube en fer blanc ouvert aux deux bouts, un morceau de viande. Le tube ainsi garni fut donné à une buse pour son premier déjeuner. Ce ne fut que le lendemain que je trouvai le tube qu'elle venait de rendre : il avait toute sa rondeur, on ne découvrait sur sa surface extérieure aucune trace de frottements. Le morceau de viande avait été réduit peut-être au quart de son premier volume ; ce qui en restait était couvert par une espèce de bouillie venue probablement de celles de ses parties qui avaient été dissoutes. »

Extrait de « Observations sur la digestion des oiseaux » René Antoine Ferchault de Réaumur (1752)

2- Expérience historique de Spallanzani :

Lazzaro Spallanzani (1729-1799), abbé et professeur d'histoire naturelle à l'université de Pavie, reprend les travaux de Réaumur sur la digestion. En 1783, il émet l'hypothèse que la digestion est un phénomène purement chimique : les aliments seraient rendus liquides par des substances chimiques sécrétées par les organes. Après avoir récupéré un peu de liquide contenu dans son estomac, il réalise l'expérience suivante : « J'en fis entrer dans un tube en verre(...) ; je mis avec ce suc quelques brins de chair (...). Je le plaçai dans un fourneau où on éprouvait à peu près la chaleur de mon estomac ; j'y mis aussi un tube semblable avec une quantité d'eau qui était la même que celle du suc gastrique pour me servir de terme de comparaison(...). Voici les éléments que j'observai. La chair qui était dans le suc gastrique commença à se défaire avant 12 heures et elle continua insensiblement jusqu'à ce qu'au bout de 35 heures, elle avait perdu toute consistance (...). Il n'en fut pas de même dans le tube où j'avais mis de l'eau (...) : la plus grande partie des fibres charnues plongées dans l'eau étaient encore entières au bout du troisième jour.»

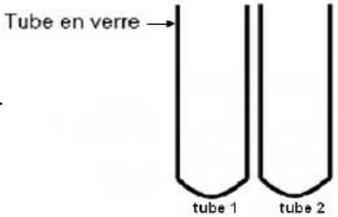
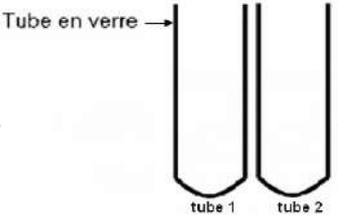
Aides connaissances:

Sucs digestifs = substances fabriquées par certains organes du tube digestif et permettant la transformation des aliments en éléments solubles

Enzyme : substance contenue dans les sucs digestifs, fabriquée par les glandes digestives, permettant la transformation chimique des aliments en nutriments.

Nutriment : élément utilisé par les organes pour leur fonctionnement et provenant de la transformation chimique des aliments.

Tableau représentant les deux expériences historiques sur la digestion

	1 ^{ère} expérience	2 ^{ème} expérience
Nom du scientifique (année)		
Hypothèse de l'époque		
Protocole expérimental		
Résultats de l'expérience		
Conclusion (Découverte)		

Bilan :

Mots à placer : d'enzymes, déchets, glandes , nutriment.

La plupart des aliments consommés sont transformés en (ex : le glucose) dans le tube digestif. Cette transformation des aliments en nutriments est appelée la..... Elle est possible grâce à l'action digestives suite à l'action mécanique de la part du tube digestif (broyage, brassage des aliments). Les nutriments obtenus sont solubles, capables de se dissoudre dans l'eau. Les..... sortent du TD au niveau de l'anus.

Sans flore intestinale, l'Homme ne peut dégrader les polymères de sucres contenus dans son alimentation, l'une des principales sources d'énergie du cerveau. En effet, les bactéries intestinales contiennent des enzymes réputées pour « casser » les sucres complexes.

Comment les micro-organismes agissent-ils sur notre digestion ?



A partir des documents, montrer que la présence des micro-organismes dans notre tube digestif est indispensable à la digestion.

Symbiose : association à bénéfice réciproque / mutuel entre 2 individus

A la fin de la séance : ○ J'ai compris l'importance des microbes dans la digestion et la santé.

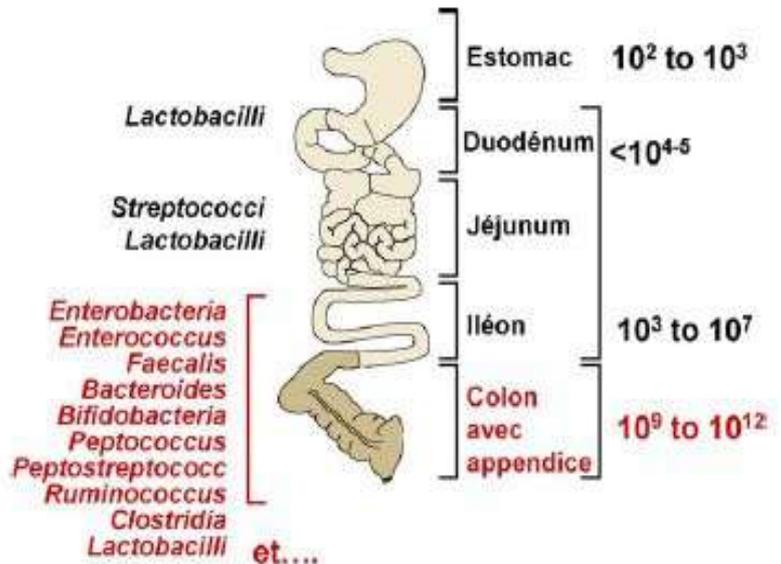
Activité 1 : le tube digestif, un écosystème performant

La composition des selles varie avec le régime alimentaire. Elles sont composées à 75 % d'eau. Ce pourcentage connaît des variations ; la diarrhée se caractérise par une proportion d'eau plus importante. Plus les intestins sont longs, plus les selles sont pauvres en eau.

Parmi les 25 % restants, un tiers correspond à des bactéries mortes et un tiers à des aliments non digérés, comme la cellulose.

Les premières selles d'un nouveau-né sont appelées le méconium. Elles sont stériles et ne sentent pas.

Dans nos intestins, la flore intestinale se nourrit. La plupart des bactéries n'a pas besoin d'oxygène pour vivre. Ainsi, elles utilisent la fermentation pour produire leur énergie mais fabriquent en contrepartie des gaz volatils tels que le sulfure d'hydrogène H₂S (odeur d'œuf pourri) ou le méthane (hautement inflammable)



Expliquer pourquoi nos excréments sentent mauvais et pourquoi le méconium d'un nouveau-né ne sent pas.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Combien de milliards de bactéries peuplent notre gros intestin ?

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

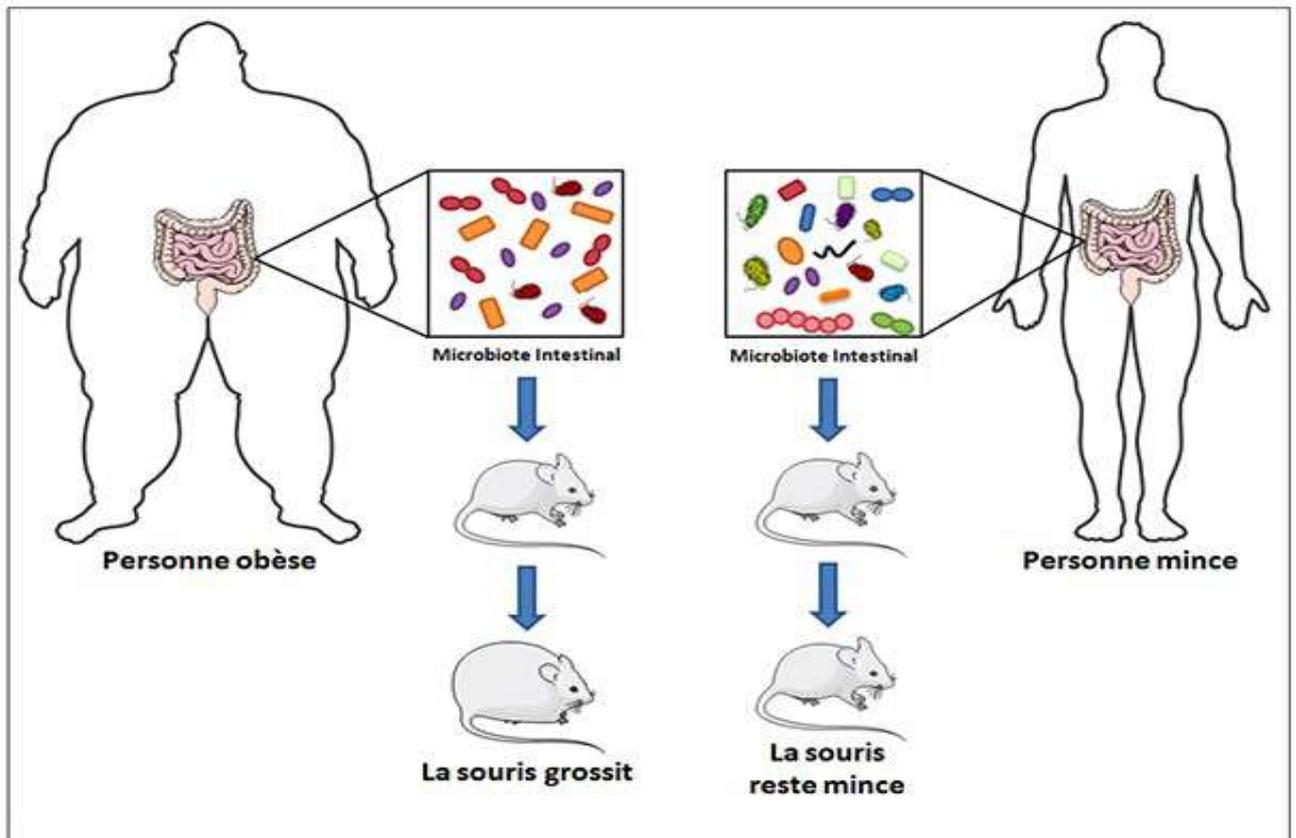
Bilan :

Mots à placer : flore, santé, gaz, microbes, qualité, machine, microbiome

Le tube digestif renferme près de 100 milliards de pouvant peser environ 2 Kg. Ils composent la intestinale. Cet écosystème se nomme le
Ils fabriquent des inflammables et nauséabonds, preuve que la
fonctionne. La qualité du microbiome et des selles détermine lade la digestion, donc une bonne.....

Activité 2 : le rôle des bactéries dans l'intestin

Doc.1 : Expérience montrant le résultat de transfert du microbiote de deux individus dans deux souris saines
(D'après <http://svt.francois-d-assise.fr/troisiemepartiea.html>)



Transfert du microbiote de deux individus dans deux souris saines

Rappeler, d'après vos connaissances (sans le document), 2 causes qui provoquent l'obésité.

- 1-
- 2-

A partir du document ci-dessus, comparer le microbiote des deux individus.

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

Doc.2 Rôle du microbiote dans l'absorption intestinale

Le fer est un élément vital dont l'organisme ne peut pas se passer. Sa régulation et son bon contrôle dans l'organisme sont garants d'une bonne santé. Si un déficit en fer est délétère, une surcharge présente également un risque pour la santé. Des chercheurs de l'Inra et de l'Inserm, en collaboration avec le CNRS, se sont intéressés à l'effet du microbiote sur l'absorption intestinale du fer. Pour cela, ils ont comparé des rongeurs dépourvus de bactéries intestinales avec d'autres dont le nombre de bactéries intestinales est contrôlé. En l'absence du microbiote, les cellules intestinales présentent des stocks de fer très faibles et les systèmes de transport du fer vers l'organisme sont très peu abondants. En revanche, dès que le microbiote s'installe dans l'intestin, les cellules intestinales acquièrent une très grande capacité de stockage du fer (sous la forme de ferritine) et favorisent son transport vers l'organisme (augmentation de la ferroportine).

D'après ce texte, quel serait le rôle joué par ce microbiote ?

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

Bilan :

Mots à placer : bactéries, fer, absorption, l'intestin.

Dans l'intestin, leset les cellules intestinales vivent en symbiose et ont chacune besoin dupour survivre. La porte d'entrée unique du fer alimentaire dans l'organisme est

Quand l'organisme en a besoin, son est favorisée par les cellules intestinales et, quand les besoins baissent, ces cellules diminuent leurs capacités d'absorption.

Bilan général :

Mots à placer : digestion, vital , mutuel, corps , protection, symbiose , microbiote.

Le présent dans le tube digestif facilite et régule la..... Les bactéries sont enavec notre corps car le bénéfice est

- lenourrit les bactéries
- les bactéries nous aident à être en bonne santé :contre les pathogènes, digestion, fabrication de vitamines, régulation de l'absorption du fer.

Leur rôle estchez tous les animaux.

Bilan :

Mots à placer : l'absorption, digérer, enzymes, seul

Les bactéries produisent des qui nous aident àcertains aliments que nous ne pourrions pas digérer (ex : le lait, les sushis). Elles peuvent également favoriser de certains éléments chimiques comme le fer. Ainsi, en présence de bactéries, il y a une adaptation des cellules intestinales quant à leur capacité à distribuer et stocker certains éléments (ex : le fer).

Le tube digestif de l'homme renferme un abondant microbiote, résident ou en transit avec l'aliment, estimé à environ 100 000 milliards de bactéries. Ce microbiote complexe interagit avec l'environnement digestif et participe à la digestion mais également à l'absorption des nutriments. Les interactions entre l'individu, le microbiote de son tube digestif et son alimentation agissent, au final, sur sa santé.

Pour aller plus loin : D'où viennent ces bactéries ?

Votre flore intestinale se détermine dès votre naissance.

La composition de votre flore intestinale dépend avant tout de la façon dont se déroule votre naissance.

Quand vous étiez dans le ventre de votre mère, votre tube digestif était stérile. Il n'y avait dedans aucun microbe. Ce n'est qu'au moment de l'accouchement que des bactéries et des levures s'y sont installées: 72 heures après votre naissance, votre tube digestif contenait déjà 1000 milliards de bactéries et levures !

Mais d'où proviennent ces bactéries et levures? Très peu de gens le savent, là encore, mais elles viennent, pour les enfants nés par voie naturelle, essentiellement de la flore vaginale de leur mère.

Les bactéries de la flore intestinale sont donc transmises de la mère à leur enfant, c'est un transfert "vertical" de bactéries!

Séance n°4	Rôle des microorganismes dans la protection de l'organisme	Durée : 1h
Thème 2		

Au fil de l'évolution, une multitude de bactéries ont colonisé les organismes, celui des humains notamment, et ont forgé des interconnexions multiples et complexes génératrices d'un véritable mutualisme hôte-microbiote. Une forte relation microbiote-système immunitaire existe également.

Comment les micro-organismes agissent-ils sur notre immunité ?



A partir des documents, montrer que la présence des micro-organismes dans notre organisme est indispensable à la défense de notre corps.

A la fin de la séance : ○ J'ai compris l'importance des microbes dans la digestion et la santé

Exemple de l'implication du microbiote intestinal : la colite à Clostridium difficile

Les infections à *Clostridium difficile* représentent une cause majeure de diarrhée et de morbidité en milieu hospitalier. Elles surviennent essentiellement dans les suites d'une antibiothérapie¹.

Clostridium difficile est une bactérie très répandue dans l'environnement. Ce micro-organisme se présente sous une forme végétative très sensible à l'oxygène.

La transmission de *C. difficile* se fait par voie oro-fécale, la bactérie traverse l'acidité gastrique sans encombre avant d'atteindre l'intestin grêle puis le côlon.

Quand un patient est sous antibiotique, cela provoque une altération du microbiote intestinal. Une infection à *C.difficile* est alors plus facile. En effet, une diminution des bactéries intestinales induisent une baisse de l'effet de barrière normalement réalisé par les bactéries non pathogènes

Par ailleurs, les perturbations du microbiote intestinal induisent aussi une altération de la production de peptides antimicrobiens par les cellules épithéliales et immunitaires de l'hôte, jouant également un rôle important dans la défense contre les pathogènes.

Lorsque les conditions sont réunies, les souches de *C. difficile* se multiplient et produisent les toxines A et/ou B, responsables de la diarrhée.

Cette infection est classiquement traitée par antibiotiques mais une approche par transplantation de flore, consistant à remplacer le microbiote anormal par celui d'un donneur « sain », a récemment été validée.

Texte rédigé par V.Marquet d'après http://www.snfge.org/sites/default/files/SNFGE/Formation/chap-13_fondamentaux-pathologie-digestive_octobre-2014.pdf

Bilan :

Mots à placer : naissance, intestinal, système, bactéries, in utero, développement

Chez les mammifères, le développement du système immunitaire intestinal est initié par un programme déterminé génétiquement. Cependant, le développement complet de ce système immunitaire et sa maturation finale n'ont lieu qu'après la....., sous l'influence des très nombreusesqui colonisent alors l'intestin et qui composent le microbiote.....

Les microbiotes humains jouent un rôle essentiel dans leet la maturation duimmunitaire.

1 Une *antibiothérapie* est un traitement par antibiotique qui tue les bactéries

TP	Influence des facteurs physico-chimiques du milieu sur l'activité des enzymes	Durée : 1h
Thème 2		

L'intestin n'est pas capable d'absorber directement les macromolécules, comme les protéines, la cellulose, l'amidon. Elles doivent subir un véritable découpage chimique qui dépend des enzymes digestives. Les enzymes sont des protéines dont l'activité dépend des conditions de l'environnement, notamment la température ou le pH.

Elles sont sécrétées par des glandes présentes à différents étages de l'appareil digestif :

- glandes salivaires : secrète la salive qui contient l'amylase capable d'hydrolyser l'amidon et le glycogène
- glandes gastriques : secrète le suc gastrique. Ces glandes produisent de l'acide chlorhydrique, ce qui confère un caractère très acide au milieu stomacal pendant la digestion (pH = 1)
- la vésicule biliaire : lieu de concentration de la bile, produit de sécrétion du foie. La bile permet l'émulsion des graisses dans l'intestin.
- glandes du pancréas : lieu de sécrétion du suc pancréatique qui contient le plus d'enzyme (amylase, lipase, protéase, peptidase, Dnase). Libération dans le gros intestin. Il contient du bicarbonate de sodium permettant de neutraliser l'acidité de la bouillie venant de l'estomac.
- glandes intestinales : secrète du mucus pour protéger l'intestin contre l'acidité de la bouillie provenant de l'estomac. Mais également des enzymes comme la saccharase (pour le saccharose présent dans le sucre), la maltase (maltose présent dans le pain), la lactase (pour le lactose présent dans le lait).



La pepsine est une enzyme qui provoque la dégradation des protéines en polypeptides plus courts par action de l'eau. On utilise l'albumine, une protéine très abondante dans le blanc d'œuf. Elle donne une couleur blanche à la solution qui la contient.

À l'aide du matériel à votre disposition :

- **Imaginez** une expérience permettant de mettre en évidence à quel pH la pepsine est la plus efficace.
- **Faites vérifier** votre protocole expérimental par le professeur avant de le **réaliser**.

Rédigez un compte rendu scientifique de votre expérience en indiquant les différentes étapes de votre démarche et à l'aide du texte introductif, trouver dans quel organe agit la pepsine.

Matériels à votre disposition :

- 4 tubes à essai
- bain marie (37°C)
- solution de pepsine à 5g/l, eau distillée, solutions d'albumine à différents pH

Trois parcours te sont proposés (j'entoure sur la fiche mes étapes de parcours):

	Expert	Confirmé	Guidé
Rédaction du protocole	J'imagine, sans aide, un protocole permettant de résoudre le problème.	J'imagine, avec une aide mineure, un protocole permettant de résoudre le problème.	Je demande de l'aide au professeur pour avoir le protocole.
Démarche expérimentale	J'ai compris qu'il faut une hypothèse, un protocole, des résultats et une conclusion.	J'ai compris partiellement qu'il faut une hypothèse, un protocole, des résultats et une conclusion.	Je n'ai pas compris qu'il y a différentes étapes à suivre pour appliquer une démarche expérimentale.
Je réalise le protocole expérimental.	Je réalise correctement le protocole expérimental.	J'ai réalisé le protocole expérimental en faisant une	Je n'ai pas réalisé le protocole expérimental.

		petite erreur.	
Je communique mes résultats	Je réalise un schéma de mes résultats en autonomie.	Je demande de l'aide partielle pour réaliser les schémas.	Je réalise des schémas avec le professeur.
Bilan finale	Je rédige en autonomie le bilan. La solution proposée est en cohérence avec les observations.	Je rédige en autonomie partielle le bilan avec l'aide du professeur ou d'un camarade. La solution proposée est partiellement en cohérence avec les observations.	Je complète le texte à trou distribué par le professeur.

Protocole proposé (sous forme de schéma) :

Je réalise un schéma représentant mes résultats :

J'interprète mes résultats et j'en tire des conclusions :

Séance n°5	Mise en évidence d'une réaction inflammatoire	Durée : 4 h
Thème 2		



Le **piercing** ou **perçage** est une pratique consistant à percer une partie du corps pour y mettre un bijou. Cet acte ouvre une voie supplémentaire à la possibilité de pénétration d'éléments émanant de son environnement. Le temps de cicatrisation étant long, cela accroît le temps où les microorganismes tendent à proliférer dans le milieu intérieur (temps de cicatrisation sur <http://fr.wikipedia.org/wiki/Piercing>)
L'organisme détecte en permanence la présence d'éléments étrangers grâce à son système immunitaire; il réagit contre certains, selon des modalités dont les effets sont plus ou moins rapides : inflammation et phagocytose ou réaction anticorps-antigènes.

**Comment le corps empêche-t-il les virus et microbes d'y pénétrer ?
Comment le corps peut-il les trouver et les éliminer ?**

A la fin de la séance : ○ J'ai compris les mécanismes de la réaction inflammatoire, réaction qui permettent à l'organisme de se préserver des microorganismes pathogènes

Doc.1 : La réponse immédiate de l'organisme à l'infection.

Quelques heures après un piercing, une réaction inflammatoire apparaît accompagnée de la formation de pus au niveau de la zone infectée si l'individu ne met pas d'antiseptique (alcool par exemple)

Photo d'un piercing infecté	Observation microscopique d'une goutte de pus provenant de la plaie
	

1- Par quel moyen l'organisme réagit-il à l'entrée d'éléments étrangers ? Dans le cas du piercing, par quel moyen de micro-organismes peuvent-ils se transmettre d'un individu à l'autre ?

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

2- Par quelle voie un micro-organisme peut-il pénétrer dans l'organisme ?

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

Doc.2 : Symptômes

- * Progression très rapide (en 6h à 24h) de rougeurs et gonflements sur toute la zone entourant le piercing.
- * Possibilités de sécrétions abondantes de types purulentes. Attention dans certains cas d'infections "sèches"; il peut ne pas y avoir de sécrétion du tout.
- * Sensation de chaleur fiévreuse sur le piercing ainsi qu'une rougeur.
- * Fièvres, malaises.

Quels sont les signes ressentis lors de cette réaction inflammatoire ?

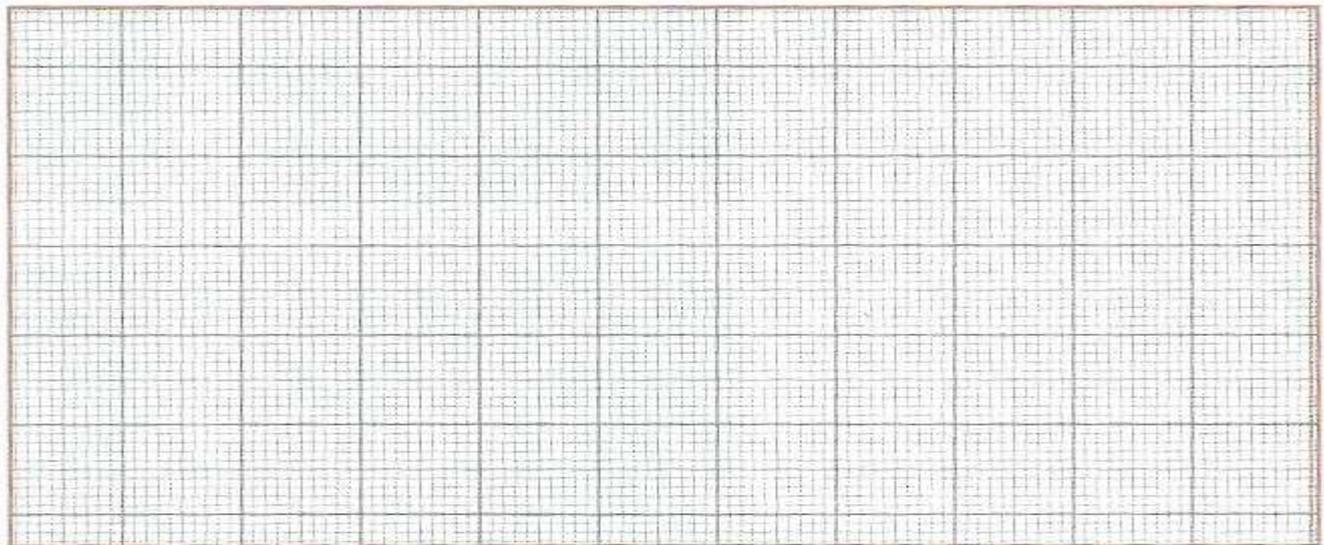
.....

Doc.3 : L'infection

On cultive des bactéries sur un milieu nutritif à 37°C. On compte régulièrement les bactéries pendant 8H. Les résultats sont indiqués ci-dessous :

Temps (heures)	0	2	4	6	8
Nombre de bactéries	100	1000	5000	10000	10000

- 1- Tracer le graphique du nombre de bactéries en fonction du temps. Donner un titre à ce graphique.
- 2- Indiquer comment évolue la population de bactéries au cours du temps.



Bilan

Mots à placer : prolifère, contamination, inflammatoire, infection.

Lad'un organisme par les bactéries peut se faire de deux manières :

- La bactérie(multiplication) dans l'organisme entraînant uneau niveau de la pénétration.
- L'infection (réaction.....) se caractérise par une rougeur accompagnée de chaleur, un gonflement (œdème) et une douleur.

Séance n°6	Une première ligne de défense rapide et efficace	Durée : 4 h
Thème 2		

Nous avons vu qu'un piercing peut-être source d'une réaction inflammatoire.

Quelles sont les cellules qui se multiplient sur la blessure ?

A la fin de la séance : ○ J'ai compris que le corps réagit rapidement à la présence d'éléments étrangers grâce à son système immunitaire à l'aide d'une réaction rapide, la phagocytose.

Système immunitaire : ensemble des organes, des cellules et des molécules qui assurent la défense de l'organisme.

Phagocyte : globule blanc spécialisé dans l'absorption et la digestion d'éléments étrangers (bactéries...)

Phagocytose : ingestion et digestion d'éléments étrangers (microbes) par un phagocyte (globule blanc).

En reprenant l'observation microscopique d'une goutte de pus provenant de la plaie (doc.1 séance 5), formuler une hypothèse quant aux cellules jouant un rôle dans cette étape.

.....

.....

.....

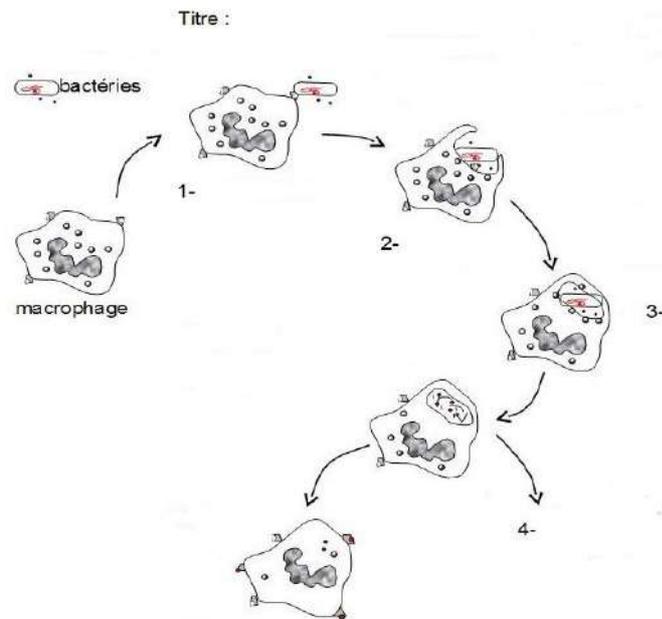
.....

.....

.....

- Pour valider votre hypothèse, utiliser le logiciel défenses immunitaires 3eme (logithèque secondaire-SVT-immunologie), et cliquer sur *Réaction immunitaire* puis sur *phagocytose*.

- Légender la série de schéma ci-contre.
Mots à placer : Rejet des déchets, digestion, ingestion, adhérence.



Bilan :

Mots à placer : microbes, phagocytes, l'infection, phagocytose, sortent, contamination, rapide.

Dès que des microbes pénètrent dans le corps (.....) et se multiplient, certains globules blancs, les....., interviennent immédiatement. Ilsdes vaisseaux sanguins, se dirigent vers le lieu de....., absorbent et digèrent les..... : cette réaction immunitaireest la..... Elle permet le plus souvent de stopper l'infection.

Séance n°7	Mise en évidence d'une deuxième ligne de défense	Durée : 4 h
Thème 2		

A la fin de la séance : ○ J'ai compris que le corps réagit à la présence d'éléments étrangers grâce à une ligne de défense cellulaire plus lente.

Activité 1 : Constats

Les résultats d'analyse sanguine chez deux personnes

	Sujet en bonne santé	Sujet atteint d'une angine bactérienne
Nombre de globules rouges (par mm ³ de sang)	4500 à 5500	4710
Phagocytes (par mm ³ de sang)	2 à 8	10
Lymphocytes (par mm ³ de sang)	2 à 5	8

Les ganglions lymphatiques sont des organes localisés dans certaines zones du corps (aisselle, cou, aines, etc...). Quelques jours après le début l'infection, on observe à leur niveau une augmentation importante du nombre de lymphocytes.

1) Compare les analyses sanguines des deux individus

.....

.....

.....

.....

2) Propose une explication au gonflement des ganglions lors de l'infection.

.....

.....

.....

.....

3) A ton avis, quel est le rôle des lymphocytes ?

.....

.....

.....

.....

Activité 2 : Une expérience pour découvrir le rôle des lymphocytes

Pour vérifier le rôle des lymphocytes l'expérience suivante a été réalisée :

- Étudie l'expérience décrite dans le document ci-dessous pour comprendre le rôle des lymphocytes.

<p>lot 1 : témoin Injection de toxine A ou B</p>	
---	--

Séance TP	Est-ce que ma patiente est atteinte par le virus Zika ?	Durée : 4 h
Thème 2		

Mise en situation : Le laboratoire de l'hôpital de Flanders lane reçoit un nombre important de tubes contenant le sang des patientes susceptibles d'être atteintes par le virus Zika.

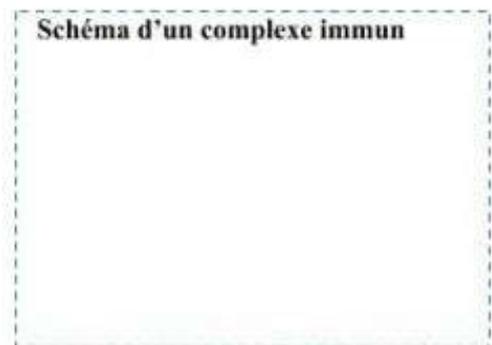
A l'aide du test d'Ouchterlony, déterminez si votre patiente est atteinte ou pas par le virus.

A vous de le réaliser et de conclure sur le cas de votre patiente.

Avant la séance

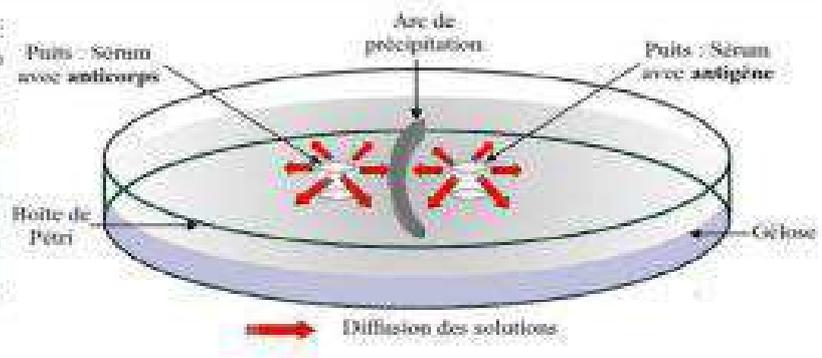
Comprendre le principe du test d'Ouchterlony : les anticorps interviennent dans les réactions immunitaires en se liant à des molécules appelées antigènes, présents en particulier sur les enveloppes externes des agents infectieux, tels que les virus. Il se forme alors un couple antigène/anticorps appelé complexe immun. La présence de nombreux complexes immuns peut être visualisée dans une boîte de Pétri sous la forme d'un arc de précipitation.

Le test d'Ouchterlony permet de mettre en évidence expérimentalement l'existence de complexes immuns par la présence d'un arc de précipitation.



★ Principe de la méthode d'Ouchterlony

C'est une méthode d'immunodiffusion sur gel : les solutions déposées dans les puits creusés dans le gel diffusent de façon homogène dans toutes les directions autour du puits. Deux aureoles de diffusion peuvent donc entrer en contact lorsqu'elles ont suffisamment progressé. Cette zone de contact reste invisible s'il n'y a pas de réaction entre les deux solutions. Quand il y a réaction entre les solutions, il se forme un arc de précipitation visible à l'œil nu. Cela-ci est dû à l'interaction entre de nombreux anticorps et les antigènes spécifiques.



Matériels à disposition

- une plaque chauffante et une balance électronique sur paillasse professeur, (utilisables par plusieurs groupes si nécessaires) ;
- un flacon d'eau distillée, une spatule, pipette 10 mL et pipeteur, deux petites boîtes de Pétri; éventuellement un gabarit de perçage ;
- un tube emporte-pièce, un cure-dents, une aiguille lancéolée, un marqueur, un compte-gouttes par produit, des gants ;
- sérum de vos patientes (= S, S1,S2,S3), eau distillée (= E) et 1 solution contenant le viru Zika (Z)

Si besoin une lampe de bureau et une petite feuille de papier noir pour observer les résultats.

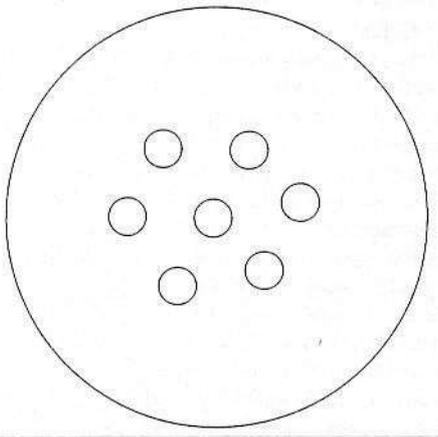
Problématique :

.....
.....

Résultats attendus :

.....
.....

Principe de l'expérience



1- Décrire ce que représente le test d'Ouchterlony

.....
.....

2- Retrouver ce qui se trouve dans le puits central

.....
.....

3- Retrouver ce qui se trouve dans le puits périphérique.

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

Résultats obtenus (sous forme de schéma sur la boîte ci-dessus) :

Réponse à la problématique à rédiger.

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

Compétences testées	J'ai réussi si	Élève	Professeur
Raisonner	j'ai rédigé une problématique j'ai conçu une stratégie de résolution en précisant les résultats attendus j'ai prévu un témoin je sais pourquoi je trempe les pastilles dans le tube à essai je positionne correctement les pastilles.		
Communiquer	j'ai communiqué sur mes résultats sous forme de schéma j'ai répondu à la problématique		
Attitude	j'ai fait preuve d'autonomie et d'initiative j'ai manifesté de l'esprit critique j'ai respecté les consignes de sécurité et le matériel		

TP	Une deuxième ligne de défense plus lente (suite)	Durée : 4 h
Thème 2		

Pour découvrir certains moyens de défense de notre organisme, un logiciel permet de visualiser certaines réactions de notre organisme à toutes les échelles et de réaliser des expériences.

	Expert	Confirmé	Guidé
Utiliser un logiciel de simulation.	Je sais utiliser en autonomie complète le logiciel pour comprendre le rôle de chaque acteur de la réaction immunitaire.	Je sais utiliser en autonomie partielle le logiciel pour comprendre le rôle de chaque acteur de la réaction immunitaire.	Je sais utiliser le logiciel avec beaucoup d'aides pour comprendre le rôle de chaque acteur de la réaction immunitaire.
Appréhender différentes échelles spatiales d'une même fonction (défense immunitaire)	J'ai compris à toutes les échelles le rôle des acteurs de la défense immunitaire.	J'ai compris partiellement à toutes les échelles le rôle des acteurs de la défense immunitaire.	Je commence à comprendre le rôle de chaque acteur de la défense immunitaire à différentes échelles.
Bilan finale	Je rédige en autonomie le bilan.	Je rédige en autonomie partielle le bilan avec l'aide du professeur ou d'un camarade.	Je complète le texte à trous distribué par le professeur.

- Utiliser le logiciel défenses immunitaires 3eme (logithèque secondaire-SVT-immunologie), et cliquer sur *Réaction immunitaire* puis sur *Action des anticorps*. Cliquer successivement sur les mots en bleu dans les textes qui apparaissent.

Questions :

D'après les informations apportées par le logiciel,

1- donner les définitions d'un anticorps :.....

d'un antigène :

2- expliquer ce qu'est la séropositivité

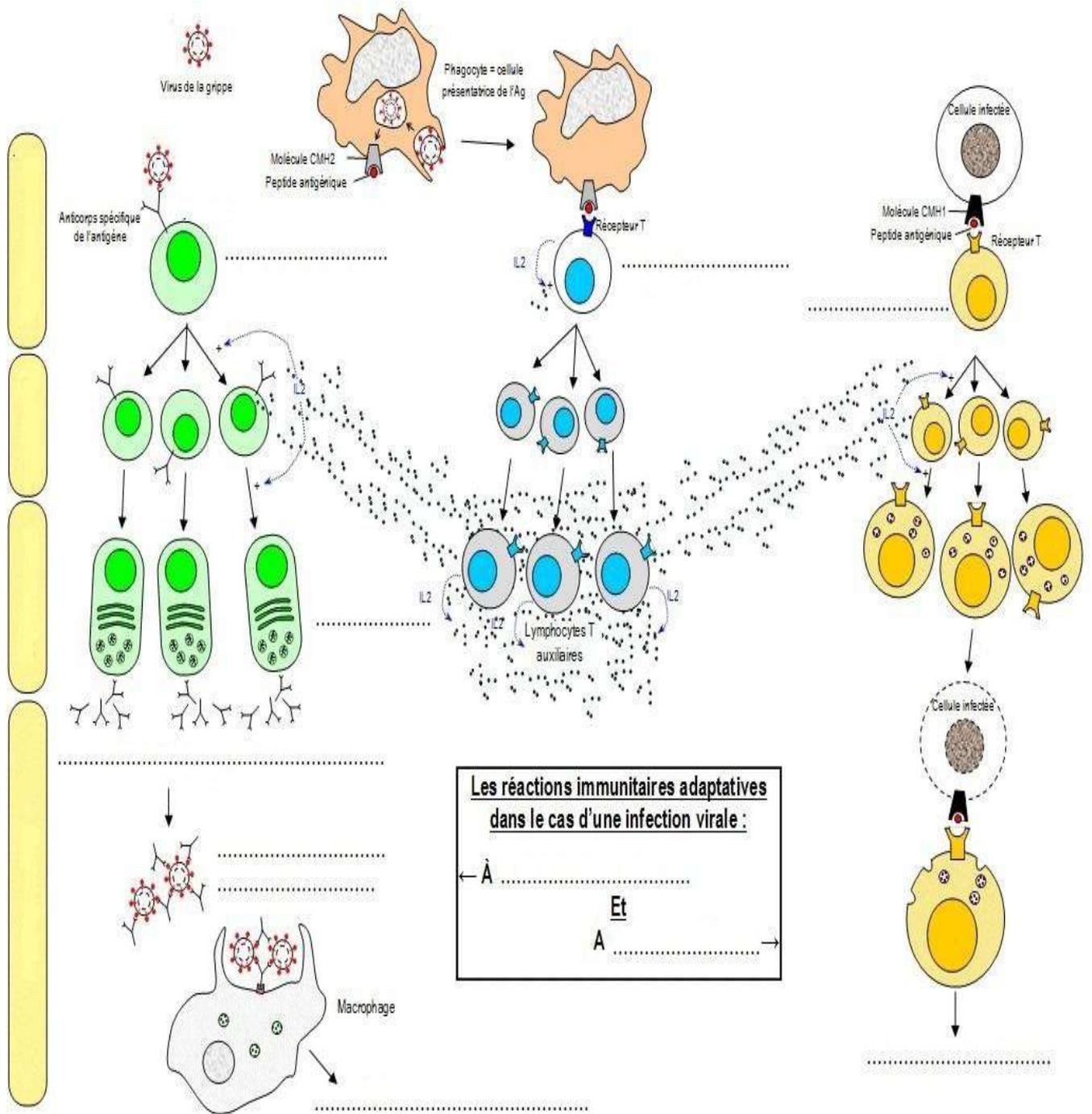
.....

3- schématiser l'anticorps anti-tuberculeux, (vous pouvez cliquer à nouveau sur "anticorps" puis "antigène")

4- expliquer brièvement les étapes permettant d'éliminer un antigène.

Comparaison mode d'action des Lymphocytes T et B

<p style="text-align: center;"><i>LYMPHOCYTES B</i></p> <p>1ere étape: RECONNAISSANCE ANTIGÈNE</p>	<p style="text-align: center;"><i>LYMPHOCYTES T</i></p> <p>1ere étape: RECONNAISSANCE ANTIGÈNE</p>
<p>1 Les LB dans le sang se fixent à un Antigène par ses Anticorps portés sur sa membrane.</p> <p style="text-align: center;">2eme étape: multiplication</p> <p>2 Activation des Lymphocytes B donc multiplication dans les ganglions lymphatiques</p> <p>3 Lymphocytes B mémoires</p> <p>3eme étape: action des Lymphocytes</p> <p>4 Lymphocytes B sécréteurs d'Anticorps circulant et fixation des anticorps à l'Antigène spécifique</p> <p>Formation du complexe antigène/anticorps</p> <p>5 Phagocytose des complexes antigène/anticorps</p>	<p>1 Contact entre un Lymphocytes T et une cellule infectée : le Lymphocyte T ne reconnaît un Antigène qu'à la surface d'une cellule</p> <p>2eme étape: multiplication</p> <p>2 Activation des Lymphocytes T donc multiplication</p> <p>3 Lymphocytes T mémoires</p> <p>3eme étape: action des lymphocytes</p> <p>4 Reconnaissance des Lymphocytes T tueur des cellules infectées</p> <p>5 Libération d'une substance chimique perforant la membrane de la cellule attaquée entraînant sa lyse. Mort de la cellule infectée.</p>



Mots à placer : Sélection clonale Phase effectrice Lymphocyte B Lymphocyte T8 Médiation cellulaire
 Amplification Différentiation Lymphocyte T4 médiation humorale Lymphocyte T Cytotoxique
 Destruction de l'agent infectieux Lyse de cellule infectée Plasmocytes
 Anticorps spécifiques fabriqués Complexe immunitaire : neutralisation de l'agent infectieux

V. Marquet d'après http://svt.ac-dijon.fr/schemassvt/IMG/bilan_repons_grip.gif

Séance n°9	LA VACCINATION DES TOUT-PETITS.	Durée : 1 h
Thème 2		

Activité en classe



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

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

A la fin de la séance : ○ J'ai compris le principe de la vaccination.

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

En 1796, le médecin anglais Edward Jenner observa que la variole (une grave maladie infectieuse virale) ne touchait pas les paysans qui, en trayant les vaches, avaient contracté la vaccine (variole bovine présentant des caractères communs avec la variole humaine mais sans conséquences graves pour l'Homme).

Ces observations l'ont conduit à formuler l'hypothèse que la vaccine (maladie bénigne) pouvait protéger de la variole (maladie mortelle).

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

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

D'après Belin, 3è, 2008

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

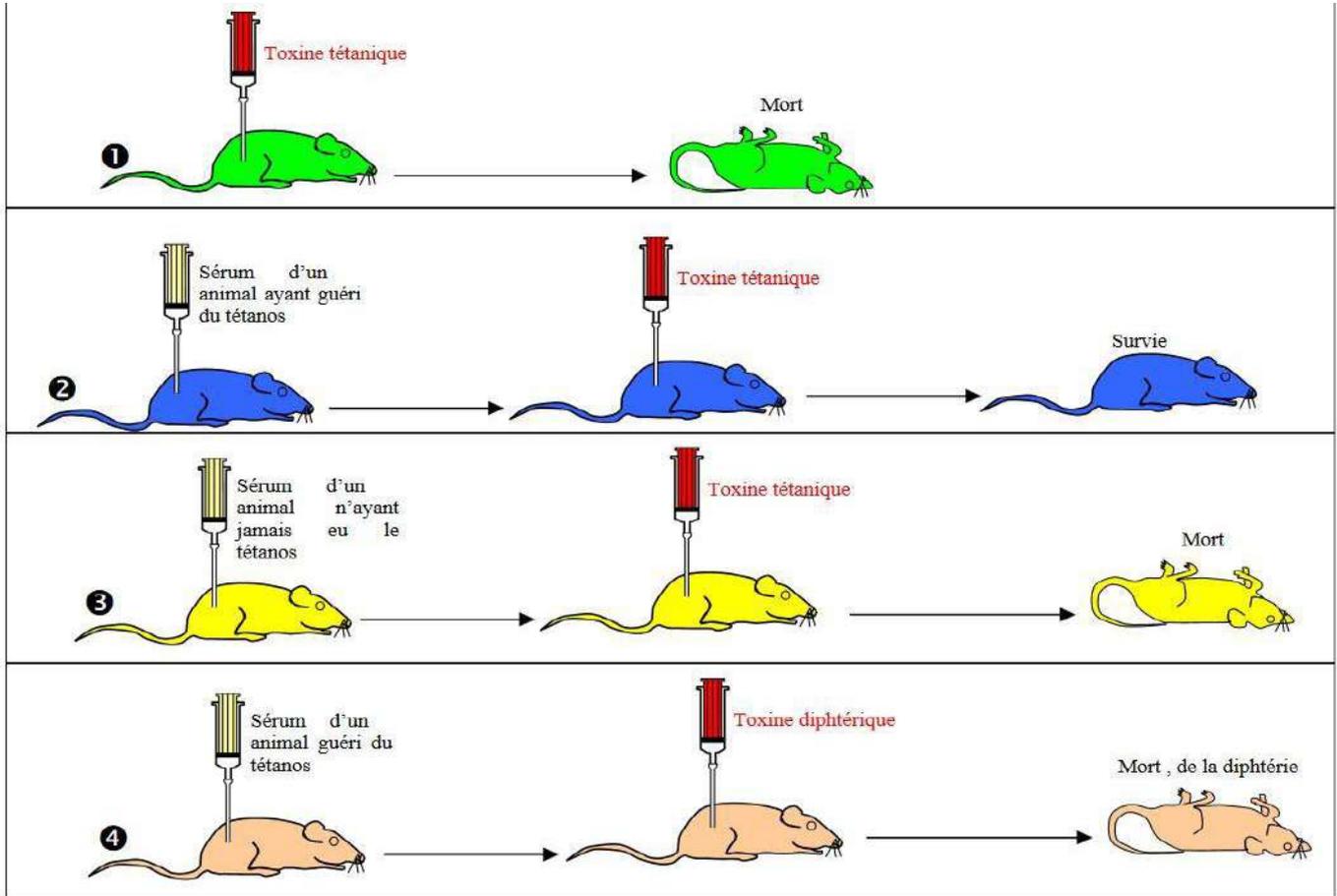
.....

.....

.....

Document 2 : une expérience d'inoculation de toxines.

Les bacilles responsables du tétanos et de la diphtérie produisent des toxines qui, transportées par le sang, provoquent des maladies mortelles



TP	Le rôle des antibiotiques	Durée : 1 h
Thème 2		

Objectif : Recherche et mise en œuvre de protocoles visant à caractériser le rôle des antibiotiques

Les antibiotiques agissent uniquement contre les bactéries et n'ont aucun effet sur les virus. Ils sont plus ou moins spécifiques. Leur sensibilité aux antibiotiques peut être déterminée par un antibiogramme : c'est l'étude In vitro de la sensibilité d'une bactérie vis-à-vis de divers antibiotiques. Vous allez réaliser cet examen biologique qui permet de choisir l'antibiotique efficace.

Mise en situation :

Un patient a de la fièvre, des boutons sur tout le corps. Il consulte le médecin qui lui prescrit un antibiotique, de la pénicilline. Au bout de 3 jours, le patient a toujours les symptômes. Il retourne voir le médecin qui décide de faire un prélèvement bactérien sur le patient. Ses bactéries pathogènes sont mises en culture sur boîte de pétri. Un antibiogramme est réalisé.

A vous de le réaliser et de dégager quel antibiotique sera efficace pour le patient.

Matériels à disposition

- Boîte de pétri contenant de la gélose et des bactéries
- Tubes à essai contenant chacun 5 antibiotiques différents : pénicilline, cyfotaxine, amoxicilline, vancomycine, érythromycine.
- Pince fine, pastilles de papier
- Fiche aide à la lecture d'un antibiogramme

Problématique:

.....

Hypothèses:

.....

Principe de l'expérience

1- décrire ce que représente l'antibiogramme

.....

2- Retrouver ce qui est mis en culture.

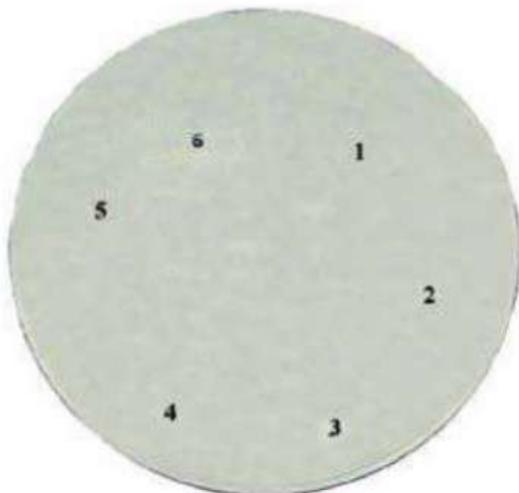
.....

3- Que représentent les différentes pastilles ?

.....

4- Donner le nombre d'antibiotiques utilisés.

5- Donner les chiffres des antibiotiques autour desquels il n'y a plus de bactérie.



Réponse à la problématique :

.....

Capacités testées	J'ai réussi si	Eleve	Professeur
Raisonner	<ul style="list-style-type: none"> ⤴ J'ai rédigé une problématique ⤴ J'ai formulé des hypothèses ⤴ j'ai conçu une stratégie de résolution en précisant les résultats attendus ⤴ J'ai prévu un témoin ⤴ je sais pourquoi je trempe les pastilles dans le tube à essai ⤴ je positionne correctement les pastilles. 		
Communiquer	<ul style="list-style-type: none"> ⤴ J'ai communiqué sur mes résultats sous forme de schéma ⤴ J'ai répondu à la problématique 		
Attitude	<ul style="list-style-type: none"> ⤴ J'ai fait preuve d'autonomie et d'initiative ⤴ J'ai manifesté de l'esprit critique ⤴ J'ai respecté les consignes de sécurité et le matériel 		

Bonus

Pour jouer : Plague.Inc

Plague est un jeu de stratégie où il est question de microbes causant une épidémie fatale, se répandant sur Terre. Sauf qu'ici, on ne cherche pas à sauver le monde, mais à l'anéantir : après avoir choisi un type de microbe (virus, bactérie, etc.), le joueur doit faire évoluer la maladie pour éradiquer la population terrestre. Pour cela, il est possible de faire évoluer les symptômes provoqués, la résistance de l'agent pathogène à divers facteurs, les moyens de transmission.