

Unité 1 : les fonctions de nutrition et éducation nutritionnelle

L'éducation nutritionnelle

Introduction :

L'alimentation est l'ensemble des produits consommés par l'organisme pour répondre à ses besoins nutritionnels, et lui permettant de continuer à vivre. Quelles sont les composants de l'alimentation ? Quel est son rôle ? Quelles sont les répercussions de la carence alimentaire sur la santé humaine ? Quelles sont les conditions pour une nutrition équilibrée ?

I- Quels sont les constituants des Aliments : الأغذية

1- Mise en évidence de quelques constituants des aliments :

a- Expériences :

Aliments	Expériences	Résultats	Conclusions
Pain – banane	Ajout de quelques gouttes de l'eau iodée	Couleur violette	Présence d'amidon
Œuf - fromage	Ajout de quelques gouttes d'acide nitrique	Couleur jaune	Présence de protides
Huile – beurre	Frotter sur une feuille blanche	Apparition d'une tache translucide	Présence de lipides

Filtrat du pain	Ajout de quelques gouttes d'oxalate d'ammonium	Apparition d'un précipité blanc qui ne noircit pas à la lumière	Présence de sels de calcium
Filtrat du lait	Ajout de quelques gouttes e nitrate d'argent	Apparition d'un précipité blanc qui noircit à la lumière	Présence de sels de chlorure
Pain	Chauffage	Vapeur blanche	Présence d'eau

b- Conclusion

Les aliments sont constitués de :

- Eau
- Sels minéraux (calcium, sodium, potassium...)
- Matières organiques (glucides, protides, lipides et vitamines...)

Remarque : les liquides utilisés pour la mise en évidence des constituants des aliments sont appelés **des indicateurs**. Ce sont des produits chimiques qui interagissent avec un aliment donné pour produire un résultat spécifique (couleurs ; précipités...).

2- La composition des aliments pour 100 g de partie comestible :

- A l'exception de l'eau, les aliments sont d'origine animale ou végétale

- Il y a des aliments **composés** (mélange de plusieurs substances appelées aliments simples)
- Il y a des aliments **simples** (constituants alimentaires composés d'une seule et même catégorie de molécules) :
 - + **aliments simples minéraux** (eau et sels minéraux)
 - + **aliments simples organiques** (glucides ; protides, lipides et vitamines).
- On générale il y a des aliments **riches en protides** (viande, poisson...) et des aliments **riches en lipides** (huiles, margarine...) et des aliments **riches en glucides** (miel, dattes, pain...) et des aliments **riches en vitamines et sels minéraux** (légumes et fruit)

II-Quels sont les rôles des aliments consommés

1-Utilité des aliments

a. Études des documents :

Doc 1 p 26 : Les données du tableau montrent que les organes du corps sont **constitués** des mêmes substances nutritives consommées dans les aliments (eau, sels minéraux, lipides, glucides, protides...). **Donc ils jouent un rôle constructeur.**

Doc 2 p 26 : Le jeûne prolongé aboutit à la diminution du poids des organes avec différents pourcentages (la rate 70%, le cœur 3% ...)

Doc 3 p 26 : Le tableau montre que les aliments ont un apport **énergétique** différent. **Donc ils assurent l'approvisionnement du corps en énergie nécessaire pour son activité.**

Doc 5 p 26 : On constate que les besoins nutritifs du bébé évoluent avec son âge et accompagnent sa croissance. En effet, la croissance du corps se fait aux dépens des aliments consommés

Doc 6 p 26 : Les sels minéraux et les vitamines jouent un rôle important dans le **fonctionnement des** organes et dans leur **protection**.

b. Conclusion

On déduit que les aliments consommés par l'Homme jouent les rôles suivants :

Rôle d'apport énergétique

Rôle bâtisseur ou de construction.

Rôle fonctionnel ou de protection

2-Les groupes d'aliments

La connaissance des constituants des aliments a permis de les classer en six groupes. La connaissance des rôles des aliments a permis de les classer en trois grands groupes :

- La classification des aliments en six groupes est basée sur les catégories d'aliments simples qui en constituent le plus grand pourcentage. Ainsi, chaque groupe est particulièrement riche en une catégorie donnée d'aliments comme l'indique le tableau suivant :

- **Groupe des aliments énergétiques**
- **Groupe des aliments constructeurs ou bâtisseurs**
- **Groupe des aliments protecteurs ou fonctionnels**

III- Déséquilibre alimentaire :

La carence alimentaire est le manque ou l'absence d'un aliment nécessaire au fonctionnement de l'organisme dans l'alimentation (glucides, lipides ou protides).

1- Les carences alimentaires :

Maladie	Symptômes	Causes	Prévention et traitement
Kwashiorkor	<ul style="list-style-type: none">- Gonflement du ventre- lésions cutanées-œdèmes-tissu musculaire faible	Carence en protéine	Fournir des aliments riches en protides (viande, fève...)
Le marasme nutritionnel	-amaigrissement fort ou extrême	Carence en aliment énergétiques et protéique	Fournir des aliments riches en glucides, lipides et protides

2- Les carences en vitamines et en sels minéraux :

Maladie	Symptômes	Causes	Protection et traitement
Scorbut	- Inflammation de la gencive.	Carence en vitamine C	Fournir une alimentation riche en

	<ul style="list-style-type: none"> - saignement buccale. - chute des dents 		vitamine C (citron ; poivron...)
Rachitisme	<ul style="list-style-type: none"> -déformation du squelette, surtout les jambes arquées soit en O ou X). - Gonflement du ventre et de la crâne. 	Carence en calcium et/ou vitamine C	Fournir une alimentation riche en calcium (lait ; sardine...) et en vitamine D (lait complet, foie...)
Goitre	<ul style="list-style-type: none"> -Gonflement de la glande thyroïde - 	Carence en iode	Fournir une alimentation riche en iode (sel ; fruit de mer...)
Béribéri	<ul style="list-style-type: none"> - insuffisance cardiaque - des troubles neurologiques. -Fatigue 	Carence en vitamine B1	Fournir une alimentation riche en vitamine B1 (...)

3-Conclusion :

La sécurité du corps implique la présence de tous les aliments simples. Ainsi l'absence de l'un d'entre eux peut provoquer de graves maladies.

IV- Ration alimentaire :

1- La ration alimentaire et ses conditions d'équilibre ?

Un adolescent a consommé les aliments figurants dans le doc x p y. ces derniers contiennent les éléments nutritifs simples qui apparaissent dans la même figure.

Sachant que :

- Les éléments nutritifs conseillé par jour pour l'adolescent sont :

Glucides 330g – 410g

Lipides 80g – 100g

Protides 90g- 110g

- les élément libèrent

1g de glucides fournit 17 kj

1g de protides fournit 17 kj

- 1g de lipides fournit 38 kj

- 1 Kcal = 4.18 Kj

a. Calcule de la valeur énergétique des aliments et
calcule de l'énergie nécessaire :

Quantité d'énergie nécessaire pour l'adolescent	Quantité d'énergie fournie par les aliments
Glucides $370 * 17kj = 6290 kj$ Protides $100 * 17kj = 1700 kj$ Lipides $90 * 38kj = 3420kj$ Totale en kj $11410kj$ totale en Kcal $11410 \div 4.18 = 2725.6 kcal$	Glucides $423 * 17kj = 7191 kj$ Protides $101 * 17kj = 1717 kj$ Lipides $38 * 38kj = 1444kj$ Totale en kj $10352 kj$ totale en Kcal $10352 \div 4.18 = 2476.5 kcal$
Pourcentage d'apport énergétique que doivent fournir les aliments	Pourcentage d'apport énergétique fournie par les aliments
Glucides 55% Protides 15% Lipides 30%	$\frac{7191 \times 100}{10352} = 69.5\%$ السكريات $\frac{1717 \times 100}{10352} = 16.6\%$ البروتينات $\frac{1444 \times 100}{10352} = 13.9\%$ الدهون

b. Comparaison :

D'après les résultats du tableau ci-dessus on constate que :

- la quantité d'énergie fournit par les aliments est inférieure à celle demandée par l'adolescent ($10352\text{kJ} < 11410\text{ kJ}$). Cela signifie que ces aliments ne suffisent pas pour répondre aux besoins énergétiques quotidien de l'adolescent. Donc cette ration alimentaire est **non équilibrée quantitativement**.
- les proportions d'apport énergétique fournit par les aliments sont décalées par rapport aux normes. Donc cette ration alimentaire est **non équilibrée qualitativement**.

c. Conclusion :

La ration alimentaire est l'ensemble des aliments consommés en une journée par un individu pour couvrir ses besoins en matière et en énergie. La ration alimentaire doit être :

- Equilibrée quantitativement
- Equilibrée qualitativement
- Diversifiée
- Respecte les conditions suivantes :

$0.7 \leq \frac{\text{quantité de calcium en mg}}{\text{quantité de phosphore en mg}} \leq 1$	$3.5 \leq \frac{\text{quantité de glucides en g}}{\text{quantité de protide en g}} \leq 5$
$\frac{\text{quantité de protides animale en g}}{\text{quantité de protides végétale en g}} \geq 1/3$	$\frac{\text{quantité de lipides en g}}{\text{quantité de protide en g}} = 1$

2- Quels sont les facteurs qui influence la ration alimentaire ?

- La ration alimentaire est variables selon plusieurs facteurs : Age, sexe, nature des activités physiques, climat, phases de croissance du nourrisson et de l'enfant.
- L'état physiologique joue un rôle important dans la variation de la ration, de sorte que les femmes enceintes et les femmes allaitantes ont besoin de plus de nourriture que les femmes normales.
- Le bébé et l'enfant ont des besoins alimentaires particuliers (ration de croissance), augmentant avec l'âge mais inférieurs à ceux des adultes.

La digestion et l'absorption

Introduction :

Chaque jour l'homme consomme différents aliments d'origine animale ou végétale pour couvrir ses besoins nécessaires pour faire ses activités, grandir et protéger sa santé. Ces aliments passent par son tube digestif et subissent plusieurs transformations qui s'appelle la digestion pour être absorbée et utilisée par les différents organes du corps.

Le système digestif est constitué d'un tube digestif (bouche, œsophage, estomac, intestins, anus) et de glandes annexes (foie et pancréas).

Quelles sont les transformations que subissent les aliments ? quel est le devenir des produits de la digestion ? et comment protéger notre système digestif ?

I- Transformation des aliments dans le tube digestif :

1- Au niveau de la bouche :

a- Analyse des documents :

Doc 1 et 2 p 12 : Les aliments solides qui pénètrent la bouche sont mâchés par les dents quelques instants. C'est la mastication. Puis ils se mélangent à la salive. Au cours de la déglutition le bol alimentaire formé passe dans l'œsophage qui l'amène vers l'estomac.

Doc 3 p 12 : Après la mastication et le mélange du bol alimentaire avec la salive, de nouveaux aliments de gout sucré apparaissent : c'est le maltose et le glucose.

b- Conclusion :

Au niveau de la bouche les aliments subissent :

- Une **digestion mécanique** au cours de laquelle les aliments sont mâchés par les dents et brassés et malaxés par la langue.
- Une **digestion chimique** au cours de laquelle une partie de l'amidon est transformée en glucose et maltose par la salive.

2- Au niveau de l'estomac :

a. Analyse des documents

Doc 1 et 2 p 14 : La paroi de l'estomac se contracte et permet de remuer le contenu alimentaire. Il provoque des ondes de contraction qui contribuent à broyer et à pulvériser les aliments.

Doc 4 b p 14 : La forme des spaghettis a changé ce qui montre qu'il a subi une digestion dans l'estomac.

Doc 5 p 15 : Le tableau montre que l'estomac sécrète un liquide digestif organique appelé le suc gastrique et montre l'apparition de molécules polypeptidiques résultant de la digestion chimique des protides.

b. Conclusion :

Au niveau de l'estomac les aliments subissent :

- Une **digestion mécanique** par les ondulations de la paroi de l'estomac.
- Une **digestion chimique** durant laquelle une partie des protéines est transformée en polypeptides, tandis que le reste d'aliments ne change pas.

3- Au niveau de l'intestin :

a. Analyse des documents

Doc 3 p 14 : Les contractions de la paroi de l'intestin grêle donnent des mouvements périodiques qui permettent de pousser et à mélanger **le chyme intestinal**.

Doc 4 c p 14 : Après avoir séjourné dans l'intestin grêle, les spaghettis se sont transformés en un mélange digestible appelé le chyme intestinal.

Doc 6 p 15 : Le tableau montre qu'au niveau de l'intestin grêle de nouvelles substances alimentaires apparaissent (glucides simples, acides aminés, acides gras, glycérols, sels minéraux, vitamines et eau) et de nouveaux sucs aussi (suc intestinal et suc pancréatique).

b. Conclusion :

Au niveau de l'intestin grêle la digestion conduit à la transformation des nutriments complexes en nutriments simples : eau, sels minéraux, vitamines (substances simples non soumises à la digestion chimique), glucides simples, acides aminés, acides gras et glycérol.

II- Nature des transformations des aliments :

1- Digestion de l'amidon :

a- Expérience : **s doc 5 p 8**

b- Résultats : **s doc 5 p 8**

c- Conclusion :

L'amidon est digéré et transformé en maltose et en glucose par **l'amylase salivaire** présente dans la salive d'eau, de sels minéraux, de mucine et d'amylase).

2- Notion de simplification moléculaire :

a- Expérience :

b- Résultats :

c- Conclusion :

La membrane permet le passage de petites molécules telles que le glucose, tandis que les grandes molécules complexes telles que l'amidon ne sont autorisées à passer qu'après simplification en glucose. C'est **la simplification moléculaire**

3- Définition de l'enzyme :

L'enzyme est une substance chimique organique produite en petites quantités qui stimule et accélère les réactions chimiques afin de convertir des aliments complexes en substances simples sans entrer dans les produits de cette réaction à une température de 37 ° C. Par exemple :

Amidon + amylase ——— maltose + glucose + amylase

III- Des aliments aux nutriments :

1- Digestion des protéines et des lipides :

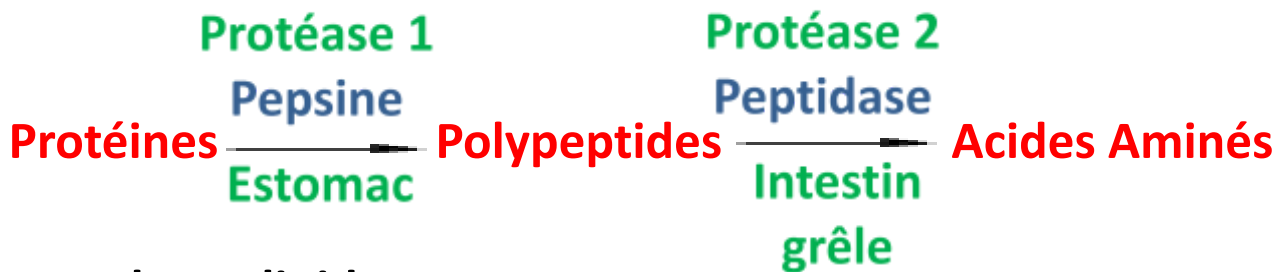
a- Les protéines :

Les protéines sont de grosses molécules linéaires composées de plusieurs unités alimentaires liées entre elles, appelées acides aminés.

La simplification moléculaire des protéines se fait en deux étapes :

Elle commence au niveau de l'estomac sous l'effet du protéase 1 ou **pepsine** contenue dans le suc gastrique. Cette

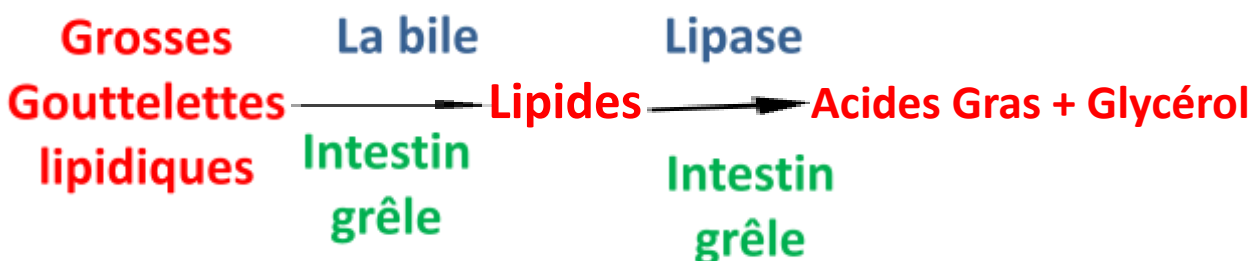
étape nécessite HCL. Elle s'achève dans l'intestin grêle sous l'effet du protéase 2 ou **peptidase** contenue dans le suc pancréatique et le suc intestinal.



b- Les lipides

Les lipides sont de grosses molécules constituées d'une combinaison d'une molécule de glycérol et de molécules d'acides gras (1, 2 ou 3 acides gras).

La simplification moléculaire des lipides s'effectue dans l'intestin grêle sous l'effet de la bile et du lipase pancréatique pour finalement obtenir le glycérol et les acides gras.



Remarque :

La bile est produite par le foie est stockée dans la vésicule biliaire . Il contribue à la digestion des lipides en transformant les grosses gouttelettes de graisse en petites molécules lipidiques capable de subir l'effet de la lipase.

2- Les produits de la digestion :

Tout au long du tube digestif, les aliments subissent l'effet des enzymes digestives contenues dans les sucs digestifs (la simplification moléculaire) pour aboutir aux nutriments (eau,

sels minéraux, vitamines (substances simples non soumises à la digestion chimique), glucides simples, acides aminés, acides gras et glycérol) (**Sdoc 4 p 20**).

IV- Devenir des produits de la digestion :

1-Digestion des protéines et des lipides :

a- Analyse des documents :

Doc 1 p 20 : (Sdoc exercice 2 p 16)

Pour suivre le devenir des protéines, des lipides, et des glucides d'un repas, on mesure leur quantité relative durant leur transit dans le tube digestif.

1- Décrire les variations de la quantité relative des différents types d'aliments dans le tube digestif ?

En passant de la bouche à l'estomac, la quantité relative des différents types d'aliments reste constante.

Au début de l'intestin, il y a diminution de la quantité des glucides de 15% et de la quantité des lipides de 30% et de la quantité des protéines de 20%

Dans l'intestin grêle, les quantités relatives des différents types d'aliments diminuent à moins de 20% pour chaque aliment.

Interprétation :

Les aliments qui disparaissent dans le tube digestif passent dans le sang qui irrigue l'intestin grêle. C'est **l'absorption intestinale**

Doc 2 p 20 :

L'intestin est lié à un réseau de vaisseaux sanguin (transportant le sang) et un réseau de vaisseaux lymphatique (transportant la lymphe).

Grâce à l'absorption intestinale, les sucres simples, les acides aminés contenus dans les nutriments passent dans les vaisseaux sanguins irrigant l'intestin grêle et les acides gras et glycérol passent dans les vaisseaux lymphatiques.

Les vitamines, les sels minéraux et l'eau peuvent rejoindre les deux types de vaisseaux lymphatiques et sanguins.

b-Conclusion :

Les nutriments sont absorbés au niveau de l'intestin grêle, il passe dans le sang et la lymphe.

1- Déterminer dans un tableau les nutriments qui passent dans les vaisseaux lymphatiques et ceux qui passent dans les vaisseaux sanguins ?

Les vaisseaux	Les nutriments
Les vaisseaux sanguins	Les sucres simples, les acides aminés, Les vitamines, les sels minéraux et l'eau
Les vaisseaux lymphatiques	Les acides gras et glycérol, Les vitamines, les sels minéraux et l'eau

Le tableau suivant

1-Les caractéristiques de la surface d'absorption :

a-Analyse des documents page 21 :

L'intestin grêle de l'Homme est de 7 à 8 mètres de longueur. Sa surface externe est d'environ d'un demi mètre. Tandis que sa surface interne est d'environ 300m². Sa paroi interne forme de très nombreux **replis** qui triple cette surface interne. Les replis sont recouverts d'un très grand nombre de **villosités** (40 villosités par mm², chaque villosité mesure 0.8 mm de hauteur). Chaque villosité intestinale comporte de nombreuses cellules. Chaque cellule comporte elle-même de nombreuses **microvillosités** (Sdoc 12 p 16).

b-Conclusion :

Après la simplification, les aliments se transforment en nutriments puis passent vers le sang et la lymphe. C'est l'absorption.

La paroi interne de l'intestin grêle est composé de replis, de villosités et de microvillosités, ce qui offre une grande surface d'absorption. Cette dernière est caractérisée par :

- Une très grande surface
- Riche en vaisseaux sanguins et lymphatique.
- Une paroi très fine qui sépare la cavité intestinale et le milieu intérieur.

V- Hygiène du système digestif :

1- Quelques dangers qui menacent le système digestif :

Dangers	Causes
La carie dentaire	Elle est généralement due à la prise d'aliments sucrés qui sont transformés par des bactéries en acides qui détruisent les dents.
La constipation	Elle se manifeste par un retard ou une difficulté à évacuer les selles. Elle est causée par de mauvaises habitudes alimentaires, le stress, l'inactivité physique, l'anxiété....
La diarrhée	C'est un problème fréquent qui se caractérise par des selles de consistance liquide, et nombreuse qu'à l'habitude. Ce

	<p>n'est pas une maladie mais un symptôme. Sa cause la plus fréquente est l'indigestion d'eau ou d'aliments contaminés.</p>
--	---

2-Prévention le système digestif

Pour protéger le système digestif il faut :

- Se brosser les dents régulièrement.
- Ne pas manger de sucres entre les repas.
- Eviter de casser ou déchirer les objets durs avec les dents.
- Vérifier la validité des aliments.
- Bien Laver et bien cuire les aliments.
- Se laver les mains et le corps.
- Eviter les eaux polluées.
- Boire assez d'eau.
- Manger des aliments contenant les fibres alimentaires.
-

La respiration

Introduction

La respiration est un processus physiologique permettant d'approvisionner l'organisme en dioxygène et de libérer du dioxyde de carbone. Elle se manifeste par les mouvements d'inspiration et d'expiration. Comment s'effectuent les échanges gazeux respiratoires au niveau des poumons et des tissus de l'organisme ? Quel est le devenir du dioxygène dans le corps ? quelle est l'origine du dioxyde de carbone rejeté ? Quelles sont les propriétés qui font des poumons des organes adaptés aux échanges gazeux respiratoire ? et comment protéger notre système respiratoire vis-à-vis des dangers qui le menacent ?

L'appareil respiratoire est constitué de : (Sdoc 1 p 40)

I- Les échanges gazeux respiratoires au niveau des poumons :

1- Caractéristiques de la surface d'échanges niveau des poumons

a- Expériences et résultats (Sdoc 2 p 40):

L'observation d'une coupe dans un poumon de mouton montre qu'il est constitué d'un tissu mou spongieux de couleur rose. Lorsqu'on compresse ce tissu, on peut voir sortir de minuscules gouttes de sang. Si ce tissu est compressé dans l'eau, des bulles d'air s'en échappent. Donc le poumon comporte des éléments contenant de l'air et il est richement vascularisé.

b- Etude des documents

Doc 1 et 2 p 42 : L'air inspiré pénètre par le nez (ou la bouche), descend dans la trachée, puis pénètre dans chaque poumon par une bronche pour arriver en fin aux alvéoles pulmonaires qui forment des sacs alvéolaires. Ils sont séparés aux capillaires sanguins par une paroi mince. L'air expiré parcourt ces voies en sens inverse (**Sdoc 3 p 40**).

Doc 4 et 5 et 6 p 42 et 43 : Le poumon est un organe de grande surface où le nombre total d'alvéoles pulmonaires est compris entre 600 et 700 millions alvéole, sa superficie totale est de 220 m^2 . La zone de contact entre l'air alvéolaire et le sang capillaire est estimée à 27 m^2 , de sorte que l'épaisseur de la paroi séparant l'air et le sang au niveau des alvéoles est inférieur à $1 \mu\text{m}$. Le volume de sang qui traverse les poumons est estimé à environ 8000 litres de sang par jour (**S doc 4 p 40**).

Le sang rentre aux poumons par l'artère pulmonaire qui se ramifie en artérioles qui se terminent par un réseau de capillaire sanguines entourant les alvéoles. A partir de ces

capillaire le sang prend le sens contraire pour sortir à travers les veinules et quitte les poumons par les veines pulmonaires (S doc 5 p 42).

2-Mécanisme des échanges de gaz respiratoires au niveau des alvéoles :

a-Etude des documents :

Doc 7 et 8 p 43 : Le document montre que la quantité de dioxygène dans l'air inspiré est supérieur à celle dans l'air expiré ($21\text{l} > 16\text{l}$), et la quantité de dioxyde de carbone dans l'air inspiré est inférieur à celle dans l'air expiré ($0.03\text{l} < 4.5\text{l}$). Le document montre aussi que la quantité de dioxygène dans le sang entrant aux poumons est inférieur à celle dans le sang sortant des poumon ($15\text{l} > 20\text{l}$), et la quantité de dioxyde de carbone dans le sang entrant aux poumons est supérieur à celle dans le sang sortant des poumon ($53\text{l} > 49\text{l}$) séparées aux capillaires sanguins par une paroi mince (**ex 1 p 42**). Les échanges gazeux respiratoires dépendent du principe de diffusion suivant :

Le gaz se déplace à travers une paroi perméable du milieu de forte pression vers le milieu à faible pression.

Cette propagation se maintient jusqu'à ce que les deux milieux soient de même pression (pression égale) en kilo-pascale. C'est la pression exercée par les molécules d'un gaz sur la paroi de l'alvéole.


b-Conclusion

Les échanges gazeux respiratoires au niveau des alvéoles sont dus à **la différence de pression** de O_2 et CO_2 ce qui permet aux poumons de s'enrichir en O_2 et de se débarrasser de CO_2 . **Le renouvellement** continu de l'air

alvéolaire (inspiration et expiration) assure la continuité des échanges et ainsi la continuité de la respiration.

II- Mécanisme des échanges de gaz respiratoires au niveau des organes :

1- Mise en évidence des échanges au niveau des organes :

- a- Expérience : (doc 2 p 44)
 - b- Résultats : (doc 2 p 44)
 - c- Déduction :
- 

L'organe consomme l'O₂ et rejette le CO₂ t donc il respire.

d- Étude des documents :

Doc 3 p 44 : Le tableau montre que la quantité d'O₂ dans le sang entrant aux organes et supérieur à celle dans le sang sortant des organes et la quantité de CO₂ dans le sang entrant aux organes et inférieur à celle dans le sang sortant des organes. Ce qui montre que les organes consomment O₂ et rejette CO₂. Ainsi les organes respirent (**Sdoc 10 p 44**).

2-Mécanisme des échanges au niveau des organes :

a- Etude des documents :

Doc 4p 45 : Le document montre que :

La PO₂ dans le sang entrant à l'organe est supérieure à la PO₂ dans les tissus et dans le sang sortant de l'organe.

La PCO₂ dans le sang entrant à l'organe est inférieure à la PCO₂ dans les tissus et dans le sang sortant de l'organe.

Cette différence de pression permet le passage de O₂ du sang aux tissus et le passage de CO₂ des tissus au sang.

Doc 5 p 45 : Le document montre que :

Les cellules obtiennent l'O₂ les nutriments à partir du milieu intérieur (sang et lymphe). La réaction chimique entre les nutriments et le dioxygène libère l'énergie (oxydation de nutriments) une partie de cette énergie est utilisée directement par les cellules pour leur fonctionnement, l'autre partie est transformée en chaleur. Cette réaction libère aussi du CO₂ et d'autres déchets qui rejoignent le sang. C'est **la respiration cellulaire (S ex 2 p 44 et Sdoc 11 p 46)**.

b-Conclusion :

Les cellules s'approvisionnent en O₂ et en nutriments et réalise la respiration cellulaire pour avoir de l'énergie nécessaire pour son activité en libérant l'eau et les déchets selon la réaction suivante :



III- Hygiène de l'appareil respiratoire :

1- Les dangers qui menacent l'appareil respiratoire :

La tuberculose : Maladie infectieuse dont l'agent pathogène est le bacille de Koch. Il touche principalement le poumon. Parmi ses symptômes il y a la toux, l'expectoration et la fièvre, la fatigue, la faiblesse...

La cigarette : il contient des substances dangereuses comme la nicotine, le goudron, des irritants bronchiques ; le monoxyde de carbone... par ses nombreux méfaits, la

cigarette nuit gravement au fonctionnement de l'appareil respiratoire, provoquant le cancer des poumons et de la gorge...

La pollution : il favorise les infections et le cancer de l'appareil respiratoire grâce aux substances toxiques et dangereuses contenues dans l'air comme le dioxyde de soufre, le benzène, le monoxyde de carbone, les particules solides...

2- Prévention de l'appareil respiratoire :

Pour protéger notre appareil respiratoire il faut :

- Vaccination contre la tuberculose.
- Nettoyage et aération des maisons.
- Eviter la cigarette.
- Diagnostic précoce des maladies.
- Pratique du sport en plein air.
- Contribuer à la réduction de la pollution.

IV- Conclusion

La circulation sanguine

Introduction

Le sang s'enrichit en nutriments au niveau de l'intestin grêle et se charge en dioxygène et se débarrasse du dioxyde de carbone au niveau des alvéoles pulmonaires. En passant sur les tissus le sang leur fournit le dioxygène et les nutriments et les débarrasse du dioxyde de carbone et les déchets. Mais le sang n'est pas en contact avec les cellules ce qui nécessite

la présence de lymphes pour pouvoir compléter la fonction du sang.

- Quels sont les composants du sang ?
- Comment le sang transporte-t-il les nutriments et les gazes respiratoires dans le corps
- Comment la circulation du sang est assurée à l'intérieur de l'appareil respiratoire.

I- Le sang et l'appareil circulatoire :

1- Les composantes du sang

a- Séparation des constituants du sang par sédimentation (S doc 2 p 48) :

b- Observation microscopique d'un frottis sanguin (S doc 1 p 48) :

c- Etudes des résultats de l'analyse chimique du sang (S doc 2 p 48) :

d- Déduction :

Le sang est constitué de :

- **Les globules rouges** : ce sont des cellules anucléées rouges, leur cytoplasme est rempli d'un pigment appelé l'hémoglobine. Leur nombre est d'environ cinq millions de cellules par mm^3 de sang.

- **Les globules blancs** : ce sont des cellules nucléées dépourvues de pigments dont le nombre est compris entre quatre et dix mille cellules par mm^3 de sang.

- **Les plaquettes sanguines** : ce sont des cellules anucléées toujours rassemblées entre elles. Elles ont un rôle

essentiel dans la coagulation. Leur nombre est d'environ 300 mille cellules par mm^3 de sang.

- **Le plasma** : c'est un liquide transparent constitué de 90% d'eau, de constituants organiques (glucides, lipides, protéine...), de constituants minéraux (sodium, potassium...), de gaz (O_2 et CO_2) et de déchets (urée, créatinine...).

2- Les composantes et les caractéristiques de l'appareil circulatoire :

a- Etude des documents :

b- Conclusion (**doc 5 et 6 p 55**) :

L'appareil respiratoire est constitué de :

- **Les Artères** : ce sont des vaisseaux sanguins qui transportent le sang riche en O_2 du cœur vers les organes (sauf dans le cas du poumon où ils transportent un sang riche en CO_2). Ils ont une paroi épaisse et élastique. Ils se ramifient en artérioles.

- **Les veines** : ce sont des vaisseaux sanguins qui transportent le sang riche en CO_2 des organes vers le cœur (sauf dans le cas du poumon où ils transportent un sang riche en O_2). Ils ont une paroi mince et flasque. Ils se ramifient en veinules.

- **Les capillaires sanguins** : ce sont de petits vaisseaux sanguins qui assurent au niveau des organes la connexion entre le système artériel et le système veineux.

- **Le cœur.**

II- Transport des gazes respiratoires et des nutriments :

1-Transport des gazes respiratoires :

a-Expériences (doc 1 p 56) : (S doc 3 p 50) :

On ajoute de l'oxalate d'ammonium à un échantillon de sang pour le rendre in coagulable.

Traversé par un courant d'air enrichi en CO₂. Le sang prend une couleur rouge sombre. (1)

Traversé par un courant d'air enrichi en O₂. Le sang redevient rouge vif. (1)

b-Conclusion :

Le sang est un intermédiaire entre le poumon et les organes. Il transporte l'O₂ et le CO₂.

-Transport de O₂:

Au niveau des alvéoles pulmonaire riches en O₂ ce dernier se combine avec l'hémoglobine (98%) pour former un complexe rouge vif appelé **l'oxyhémoglobine**.



Au niveau des organe l'oxyhémoglobine libère l'O₂, et l'hémoglobine récupère sa couleur rouge sombre.



Le reste de O₂ (2%) est transporté dissous dans le plasma.

-Transport de CO₂ :

Le dioxyde de carbone est transporté sous trois formes :

- 7 à 10% sous forme de CO_2 dissous dans le plasma.
- 60 à 70% sous forme de bicarbonate HCO_3^- .
- 20 à 30% sous forme liée à l'hémoglobine, la carbhémoglobine (HbCO_2) qui se forme au niveau des organe : $\text{Hb} + \text{CO}_2 \longrightarrow \text{HbCO}_2$ et se dissocie au niveau des alvéoles : $\text{HbCO}_2 \longrightarrow \text{Hb} + \text{CO}_2$

Remarque : parfois l'hémoglobine transporte le monoxyde de carbone (CO). Un complexe stable difficile à dissocier se forme et qui peut provoquer l'asphyxie.

2-Transport des nutriments :

Le sang transporte les nutriments dissous dans le plasma.

3-Les échanges dans le milieu interne (S doc 5 p 50) :

Le sang s'enrichi en O_2 au niveau des alvéoles pulmonaire, ainsi se forme l'oxyhémoglobine de couleur rouge vif (HbO_2). Le sang s'enrichi aussi en nutriments au niveau de l'intestin grêle. L' O_2 et les nutriments passent aux cellules à travers la **lymphe interstitielle**. Les cellules consomment L' O_2 et les nutriments (la respiration cellulaire) et produisent l'énergie nécessaire à leur activité avec libération d'eau, des déchets et de CO_2 qui se transporte par le sang vers les alvéoles.

III- L'activité cardiaque et la circulation sanguines :

1- Les constituants du cœur (Sdoc 6 et 7 p 52), (doc 4 p 58) :

Le cœur est constitué de :

- Deux oreillettes droite et gauche.
- Deux ventricules droit et gauche.
- L'artère Aorte.
- Des Artères pulmonaires.
- Les veines caves supérieur et inférieur.
- Les veines pulmonaires.
- Les Valvules Auriculo-ventriculaires.
- Les valvules sigmoïdes.

2- Le sens de la circulation du sang :

- **Doc 1 p 58 :** lorsqu'on met un garrot (lien de caoutchouc) au niveau du bras. On observe les veines de l'avant-bras se gonflent et deviennent bien visibles.

- **Doc 2 p 58 :** Lorsqu'on injecte de l'eau par une veine cave on constate que l'eau sort de l'artère pulmonaire. Lorsqu'on injecte de l'eau par l'artère pulmonaire on constate que l'eau ne sort pas des veines caves.

Ces résultats nous poussent à supposer qu'il y a des éléments qui laissent passer le sang dans un seul sens. Ce sont les **valvules (S doc 4 p 54)**.

3- Le cœur : moteur de la circulation sanguines : (S doc 10 p 54).

- Dans l'étape A les oreillettes sont contractées (leur volume est petit et leurs muscles sont de grande épaisseur) le sang est chassé dans les ventricules.

- Dans l'étape B les ventricules sont contractés (leur volume est petit et leurs muscles sont de grande épaisseur) le sang est chassé dans les artères.

La révolution cardiaque ou le cycle cardiaque comporte les étapes suivantes (**S doc 11p 56**) (**doc 6 p 59**) :

- **La Diastole général**
- **Le Systole Auriculaire**
- **Le Systole Ventriculaire**

Le sang circule au niveau du cœur dans un seule sens : des veines aux oreillettes puis les ventricules ensuite les artères grâce à la présence des valvules **auriculo-ventriculaire** (entre les oreillettes et les ventricules) et les **valvules sigmoïdes** (dans les artères) qui jouent le rôle de clapet anti -retour du sang.

- **Doc 7 p 59 (Sdoc 5 p 56)**

Le cœur est donc une pompe qui met en mouvement le sang à l'intérieur du système circulatoire, il pompe le sang à travers :

+ La Petite circulation (pulmonaire) : qui commence par le ventricule droit qui pousse le sang riche en CO_2 vers le poumon à travers l'artère pulmonaire. Au niveau des alvéoles, le sang se charge en O_2 et se débarrasse de CO_2 puis il revient vers l'oreillette gauche à travers les veines pulmonaires.

+ La grande circulation (Générale) : qui commence par le ventricule gauche qui propulse le sang riche en O_2 vers les organes à travers l'artère aorte. Au niveau des tissus, le sang se charge en CO_2 et se débarrasse de O_2 puis il revient vers l'oreillette droite à travers les veines caves inférieur et supérieur.

IV- Conclusion générale : Doc p 61

L'excrétion Urinaire

Introduction :

L'utilisation des nutriments, au cours de l'activité cellulaire, qui permet la production de l'énergie. Libère dans la lymphe interstitielle, puis dans le sang, des déchets gazeux (CO₂), qui sera rejeté par la fonction de respiration et des déchets chimiques qui sont pour la plupart des produits toxiques et qui doivent être éliminés. D'autre part une partie d'eau et des sels minéraux est utilisée dans l'activité cellulaire, mais tous excès devraient être éliminés par l'urine.

- Quelle est la composition de l'urine et son origine ?
- Où et comment se forme l'urine ?

I- Quelle est la composition de l'urine et son origine ?

L'urine est un liquide biologique jaunâtre produit par notre organisme. Elle constitue la plus grande part des déchets liquides de l'activité chimique de nos cellules.

1- Les constituants de l'urine :

a- Expériences et résultats :

Expériences	Résultats	Déductions
Urine + Chauffage	Vapeur blanche (gouttelettes d'eau)	Présence d'eau
Nitrate d'argent	Précipité blanc de qui noircit à la lumière	Présence de chlorure
Urine + Oxalate d'ammonium	Précipité blanc de qui ne noircit pas à la lumière	Présence de sels de calcium

Urine + Liqueur de Fehling + Chauffage	Couleur bleu	Absence de glucose
Urine + Gouttes de vinaigre et on plonge un fil fin dans l'urine	Formation des cristaux autour du fil	Présence d'acide urique
Urine + Potasse + Chauffage	Dégagement d'un gaz qui colore les feuilles du tournesol en bleu.	Présence d'ammoniac
Solution de Xanthidrol	Formation d'anneau caractéristique	Présence de l'urée

b- Etude des documents

Doc 2 p 66 (Sdoc 2 p 58) : les résultats d'analyse de l'urine d'un individu sain montrent que l'urine contient des nutriments et des déchets azotés (urée, acide urique, créatinine...).

Doc 3 p 66 (Sdoc 3 p 58) : l'analyse biologique permet de déceler quelques constituants anormaux de l'urine comme le glucose et l'albumine. On trempe une bandelette spécifique dans un échantillon d'urine. On compare la couleur apparait avec des couleurs de référence.

c- Conclusion :

L'urine constituée d'eau, de sels minéraux (calcium, potassium, sodium...) et de déchets azotés (acide urique, urée, créatinine, ammoniac...). Dans des cas de maladies il peut contenir le glucose ou l'albumine...

2-L'origine de l'urine :

a- Les constituants de l'appareil urinaire :

Le système excréteur comprend deux reins reliés chacun par un canal appelé uretère. Les deux uretères sont connectés à un sac urinaire : la vessie. Cette dernière rejette son contenu à l'extérieur par un canal : l'urètre, qui se termine par l'orifice urinaire...

Le sang entre aux reins par les deux artères rénales et les quitte par les deux veines rénales. (Sdoc 5 p 60)

b-Remarque :

La consommation d'une grande quantité d'eau se traduit par la production d'une grande quantité d'urine, ce qui indique une relation entre le sang et l'urine.

c- Comparaison entre la composition du plasma et celle de l'urine (Sdoc 8 p 62) :

Substances	Plasma (g/l)	Urine (g/l)
Protides et lipides	80	0
Glucose	0,8	0
Eau	910	950
Ions	8	10
Urée	0,3	20
Acide urique	0,03	0,5
Créatinine	0,01	0,8
Acide hippurique	0	0,5
Ammoniac	0	0,7

Le plasma contient des composantes qui n'existent pas dans l'urine, cependant l'urine contient des composantes qui

n'existent pas dans Le plasma ; et enfin il y a des substances communes entre le plasma et l'urine.

- Le glucose, les protides et les lipides, présents dans le sang sont absents de l'urine :
L'appareil urinaire joue le rôle d'une barrière vis-à-vis de ces substances ;
- Les sels minéraux, l'urée, l'acide urique, présents à la fois dans l'urine et le sang se trouvent à des concentrations plus élevées dans l'urine : l'appareil urinaire joue le rôle de filtre sélectif vis-à-vis de ces substances ;
- L'acide hippurique et l'ammoniaque sont présents dans l'urine et absents dans sang, ce qui montre que l'appareil urinaire élabore certaines substances : il joue donc un rôle sécréteur

d-Conclusion :

On déduit que l'origine de l'urine est L'épuration du sang au niveau des reins.

II- Rôle des reins dans la production des urines :

1- Structure des reins (Sdoc 6 p 60 et 7 p 62) :

a-La structure :

Le rein est constitué de trois zones principales :

- **une zone corticale** qui contient les capsules des tubes urinifère et une partie des tubes contournés.
- **une zone médullaire** qui contient la partie inférieure des tubes contournés et les tubes collecteurs.
- **un bassin** qui collecte l'urine provenant des tubes collecteurs et qui se prolonge à l'extérieur du rein par l'uretère.

Le rein est un organe richement vascularisé.

b-Données numériques :

- Le volume de sang qui traverse les reins est d'environ 1600l par jour : ainsi la totalité des cinq litres de sang de l'organisme passe 300 fois par jour dans les reins.
- Chaque rein contient environ 1 million de **néphrons**.
- La longueur totale des tubules urinaires est évaluée à environ 115km.
- La surface d'échange au niveau du rein est d'environ 10 m².
- La capsule est séparé des capillaires de la glomérule par un paroi microscopique.

2-Les étapes de formation de l'urine (S doc 6 p 60) :

a-Comparaison de l'urine des différentes zones du rein :

Substances En g/l	Sang	Zone corticale	Zonz médullaire	Bassinnet	Déducti ons
		Urine primitive		Urine définitive	
Globules rouges	5.10 ⁶ mm ³	0	0	0	
Protides	80	0	0	0	
Lipides	6	0	0	0	
Glucose	1.2	1.2	0	0	
Chlorures	6.9	6.9	10	10	
Urée	0.3	0.3	20 – 15	20 – 15	
Acide urique	0,03	0,03	0.2	0.5	

Ammoniaque	0	0	0.2	0.5	
Quantité totale dans 24h	170 L		1.5 L		

b-Conclusion :

Le néphron est l'unité structurelle et fonctionnelle des reins

L'urine se forme au niveau du néphron en trois étapes (**S doc 10 p 64**) :

- **La filtration glomérulaire** : les petites molécules du sang passent du glomérule vers la capsule pour former l'urine primitive.
- **La réabsorption tubulaire** : Au niveau des tubes urinaires, les molécules utiles comme le glucose subissent une réabsorption totale. La réabsorption de l'eau et des sels minéraux se fait avec une ampleur variable dans le sens de maintenir le volume du sang et les concentrations des ions minéraux dans des limites de normalité. Les substances toxiques ne sont pas réabsorbées.
- **La sécrétion tubulaire** : certaines substances toxiques sont sécrétées par les cellules des tubes urinaires comme l'ammoniaque et l'acide hippurique (à partir des substances toxiques du sang). L'urine définitive est le résultat de ces trois étapes.

3-conclusion :

Les reins assurent deux fonctions essentielles :

- Ils éliminent les déchets résultant de l'activité des cellules de l'organisme ; ils contribuent à maintenir constants le volume et la composition du milieu intérieur (sang et lymphe)**
- Ils jouent ainsi un rôle important dans la régulation de l'équilibre hydrominéral de l'organisme.**

Le fonctionnement des reins peut être menacé par plusieurs dangers à savoir l'insuffisance rénale.

Ainsi le bon fonctionnement du corps nécessite le la sécurité de toutes les fonctions de nutrition (digestion, respiration, circulation et excrétion urinaire).

دروس

الدورة الثانية

الدورة الثانية

Deuxième Unité : les fonctions de relation et l'immunologie

Partie I : les fonctions de relation

Le système nerveux

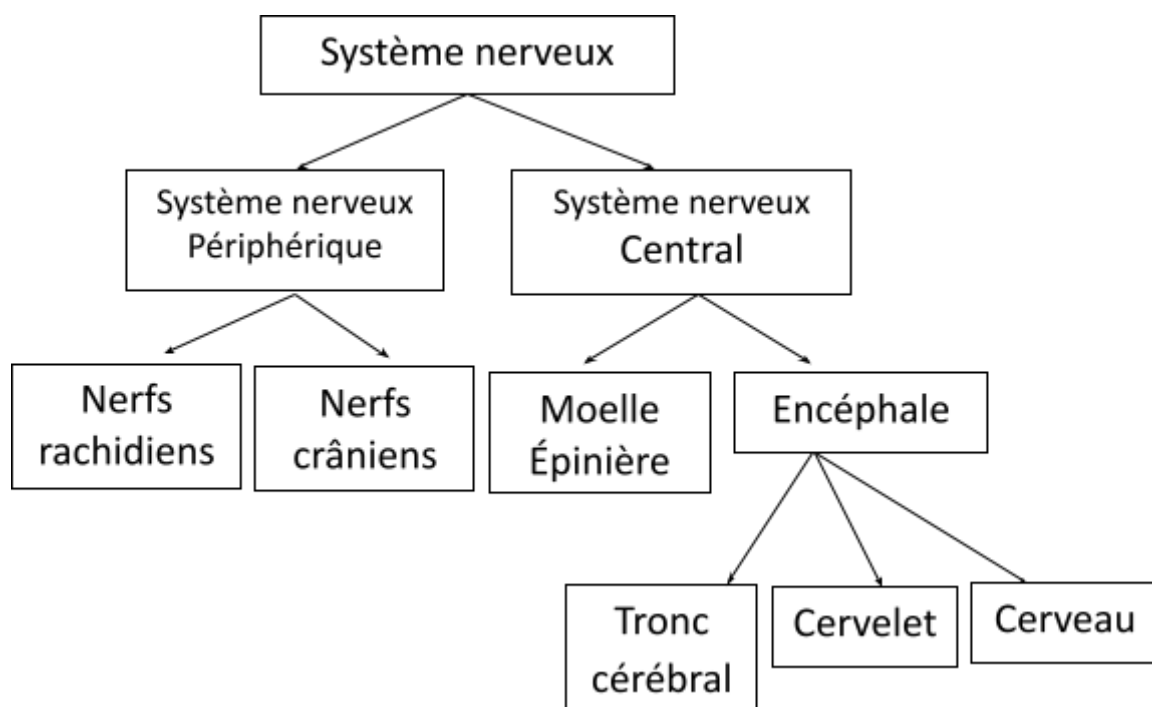
Introduction

Le système nerveux est un système biologique animal responsable de la coordination des actions avec l'environnement extérieur et de la communication rapide entre les différentes parties du corps.

Il gère les informations sensorielles, coordonne les mouvements et régule le fonctionnement des autres organes.

L'hygiène et la prévention de ce système est donc capitale car toute défaillance peut causer de graves problèmes au niveau de l'organisme.

Le système nerveux est constitué de :



I- Comment le corps reçoit les informations de l'extérieur ?

1- Les sens et les organes sensoriels

La sensibilité consciente est une activité qui permet à l'homme de reconnaître et recevoir plusieurs sens de l'extérieur (sons-lumières-odeurs...) et d'autres à l'intérieurs (douleur...) selon la spécialisation de chaque sens.

Le sens	L'organe de sens	Le stimulus
La vue	L'œil	La lumière
L'ouïe	L'oreille	Le son
Le gout	La lanche	La saveur

L'odorat	Le nez	L'Odeur
La sensibilité tactile (générale)	La peau	Pression, température...

2-Comment les organes sensoriels reçoivent les informations du milieu extérieur ?

a-Expérience : on dépose la main dans de l'eau chaude.

b-Résultat : on retire la main rapidement pour éviter la brûlure.

c- Interrogation : comment on ressent la chaleur ?

d- Hypothèses :

- les nerfs de la peau sont responsables de la réception des informations du milieu extérieur.

- les récepteurs sensoriels de la peau sont responsables de la réception des informations du milieu extérieur.

- les vaisseaux sanguins de la peau sont responsables de la réception des informations du milieu extérieur.

e-Vérification des hypothèses :

Pour Vérifier les hypothèses on va réaliser une observation microscopique de la peau.

S Doc 9 p 74 : la peau est constituée de trois couches : l'épiderme, le derme et l'hypoderme. La peau contient des fibres nerveuses qui se terminent par des récepteurs sensoriels sensibles à la température, la pression et la

douleur. Parmi ces récepteurs il y a les corpuscules de Messner et ceux de Pacini.

f- Conclusion :

Les récepteurs sensoriels qui se trouvent dans la peau (et les autres organes sensoriels) sont responsables de la réception des informations du milieu extérieur. Donc ils contribuent à la sensibilité consciente.

3- Transmission des messages nerveux :

Le nerf sensitif est composé de plusieurs fibres nerveuses sensibles responsables de la conduction du message nerveux sensitif (influx nerveux) qui naît au niveau des récepteurs. Les récepteurs sensoriels sont liés à des fibres nerveuses sensibles qui se réunissent en faisceaux entourés par un tissu conjonctif pour former le nerf qui contient aussi des vaisseaux sanguins (doc 6 p 72).

Doc 1 p 82 : les corpuscules de Messner répondent à une pression légère. Ils permettent de sentir une caresse ou le contact des vêtements sur la peau. Alors que les corpuscules de Pacini répondent à une pression intense. Ils avertissent que nous recevons un coup ou une forte pression.

Doc 3 p 83 : L'excitation des organes sensoriels par des stimulus externes, conduit à la naissance d'un influx nerveux sensitif (messages nerveux sensitif) qui sera transporté par les fibres nerveuses sensibles constituant le nerf sensitif vers l'encéphale où il sera analysé pour déterminer la nature du sens.

II- Rôle du cerveau dans la sensibilité consciente :

1-La structure de l'encéphale :

L'encéphale est constitué du cerveau, du cervelet et du tronc cérébral qui se prolonge dans la colonne vertébrale par la

moelle épinière. Le cerveau est constitué de deux hémisphères séparés par une scissure. Sa partie superficielle est appelée cortex cérébral. La surface de ce cortex présente des replis sinueux appelés circonvolutions. Le cerveau contient le sillon de Rolando (**S doc 10 p 74 et S doc 11 p 76**).

2-Quel est le centre responsable de la sensibilité consciente :

a- Etudes des documents :

Doc 1 p 84 : la technique de mesure du débit sanguin dans le cortex cérébral montre qu'il y a des zones qui deviennent actives (colorées) lors de la réalisation de chaque sensibilité consciente.

Doc 2 p 84 :

La destruction d'une partie du cerveau par une tumeur, ou par un accident vasculaire cérébral, provoque selon la localisation de la lésion des troubles de la perception ou des troubles de la motricité plus ou moins importants. Voici deux exemples.

(a) la destruction de cette zone sur l'hémisphère gauche supprime totalement la sensibilité tactile de la main droite. Si la lésion se situe sur l'hémisphère droit, il y a perte de la sensibilité tactile de la main gauche.

(b) - la destruction de cette zone sur les deux hémisphères entraîne la cécité complète (perte de vision).

- Une lésion partielle entraîne l'impossibilité de voir dans une certaine région du champ visuel.

Doc 3 a p 85 : le document montre la localisation des principaux aires sensorielles au niveau du cortex cérébral (**S doc 13 p 78**) :

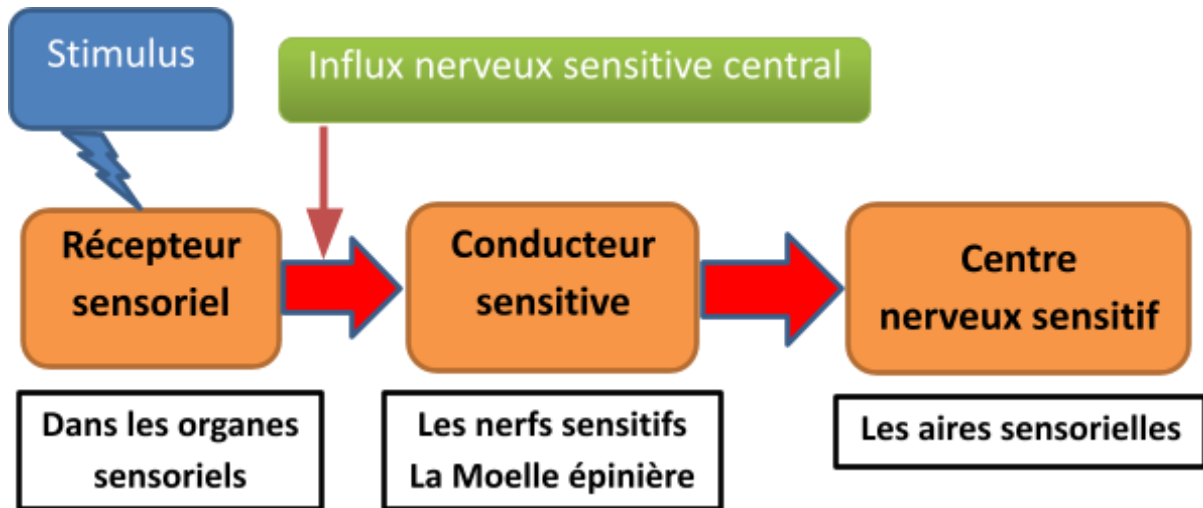
- **L'aire visuelle** dans le lobe occipital
- **L'aire de la sensibilité tactile** derrière le sillon de Rolando dans le lobe pariétal.
- **L'aire auditive** sous l'aire de la sensibilité tactile dans le lobe temporal.
- **L'aire olfactive** dans le lobe frontal
- **L'aire gustative** dans le lobe temporelle sous l'aire auditive.

b-Conclusion :

Les aires sensibles du cortex cérébral jouent le rôle du centre nerveux de la sensibilité consciente.

En générale la sensibilité consciente nécessite l'intervention des éléments suivants :

- Récepteur sensoriel : Capte un paramètre donné de l'environnement et élabore des messages nerveux sensitifs (l'influx nerveux sensitif).
- Fibres nerveuses sensibles : Conduction des messages nerveux sensitifs.
- Cerveau : Reçoit et interprète les messages nerveux sensitifs.



(S doc 12 p 76)

III- La motricité volontaire :

1-Le centre moteur :

a-Observations et expériences

- Les nouveau-nés qui naissent sans cerveau sont incapable de faire aucune activité volontaire.
- **(Doc 1 p 86)** La technique de mesure du débit sanguin dans le cortex cérébral a montré que la zone existant devant le sillon de Rolando devient active (colorée) lors de la réalisation d'un mouvement volontaire (parler, bouger la main...).
- **(Doc 2 p 86)** Les expériences montrent que les stimulations électriques du cortex droit déclenchent des mouvements dans la région gauche du corps et inversement.
- **(Doc 3 p 87)** L'observation microscopique du tissus nerveux au niveau du cortex cérébral devant le sillon de Rolando a montré que ce tissu est constitué de deux parties, la substance grise et la substance blanche. Il contient des cellules spécialisées appelées neurones. Chaque neurone comporte un corps cellulaire contenant un noyau et deux types de prolongements, les dendrites et l'axone. Ce dernier

se termine par une arborisation terminale. Les dendrites reçoivent les messages nerveux des autres neurones ; l'axone renvoie les messages nerveux vers d'autres neurone, ou vers des fibres musculaires (cellules musculaires). Les corps cellulaires sont situés dans la substance grise, les axones constituent la substance blanche et les fibres nerveux dans les nerfs (S doc 20 p 86).

b-Conclusion :

On déduit que le cerveau est l'origine de l'activité motrice. Et précisément la zone du cortex cérébral devant le sillon de Rolando qui s'appelle l'aire motrice (S doc 16 p 80).

2- Les autres organes nécessaires à la motricité volontaire :

a- Observations et expériences :

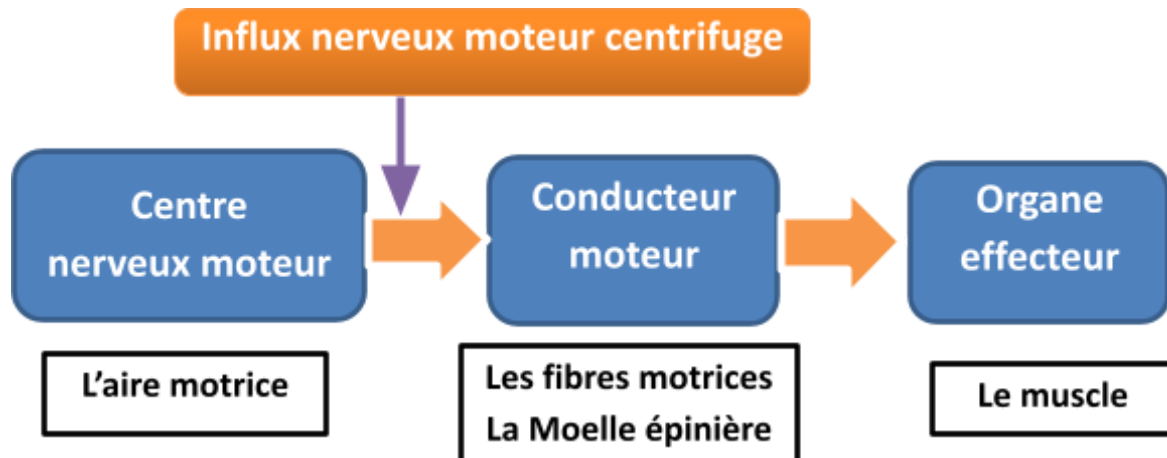
- Une lésion dorsale de la moelle épinière provoque la paralysie des membres inférieurs.
- La section du nerf rachidien droit (qui lie la moelle épinière aux muscles des membres inférieurs) entraîne une paralysie du membre inférieur droit.
- Une déchirure du muscle entraîne l'incapacité d'effectuer aucun mouvement lié au membre dont le muscle est blessé.

b-Conclusion :

L'exécution d'un mouvement volontaire nécessite la présence de la moelle épinière, les fibres motrices, les muscles ainsi que l'aire motrice.

3- Trajet de l'influx nerveux lors de la motricité volontaire :

Pour effectuer un mouvement volontaire, le centre nerveux moteur (l'aire motrice) émet des signaux électriques appelés flux nerveux centrifuge moteur qui est transmis par le conducteur nerveux moteur (les fibres motrices et la moelle épinière) à l'effecteur moteur (muscles) qui se contracte et se dilate pour effectuer le mouvement (**S doc 15 p 80**).



IV- La motricité involontaire exemple du réflexe :

Lorsqu'on touche un objet chaud, on fait un mouvement rapide hors de notre volonté pour éviter la brûlure.

Quels sont les éléments intervenant pendant cette activité nerveuse ? et quel est le rôle de chacun d'eux ?

1- Définition du réflexe

a- Observations :

Lorsqu'on frappe une personne par un marteau en bois au niveau de sa rotule, on constate que son pied bouge en avant même s'il essaye d'éviter ce mouvement.

Conclusion :

On déduit que le réflexe est un mouvement involontaire qu'on ne peut pas contrôler volontairement et qui survient comme réponse à un stimulus particulier.

2- Mise en évidence des organes qui interviennent dans un réflexe :

a- Expériences et résultat :

On enfonce une aiguille dans la dépression qui marque la limite entre le crâne et la colonne vertébrale. On tourne l'aiguille à gauche et à droite pour détruire le cerveau. On obtient une grenouille **spinale**. Cette grenouille qui a perdu sa sensibilité consciente et ses mouvements volontaires va subir les expériences suivantes (**Sdoc 18 p 82 et 84**) :

b-Conclusion :

Le réflexe nécessite la présence des éléments suivants : un récepteur sensoriel (la peau, l'œil...), un conducteur sensitif et moteur (le nerf rachidien) et un centre nerveux (la moelle épinière).

V- L'Arc réflexe :

1-Structure de la moelle épinière :

La moelle épinière est constituée de (**S doc 19 p 89**) :

- **Substance grise** : il se situe au centre et il contient les corps cellulaires des neurones.
- **Substance blanche** : il entoure la matière grise et il contient les dendrites et les axones qui constituent des fibres nerveuses qui se prolongent dans les nerfs.

2-Trajet de l'influx nerveux lors d'un réflexe, notion de l'arc réflexe :

a-Expériences et résultats :

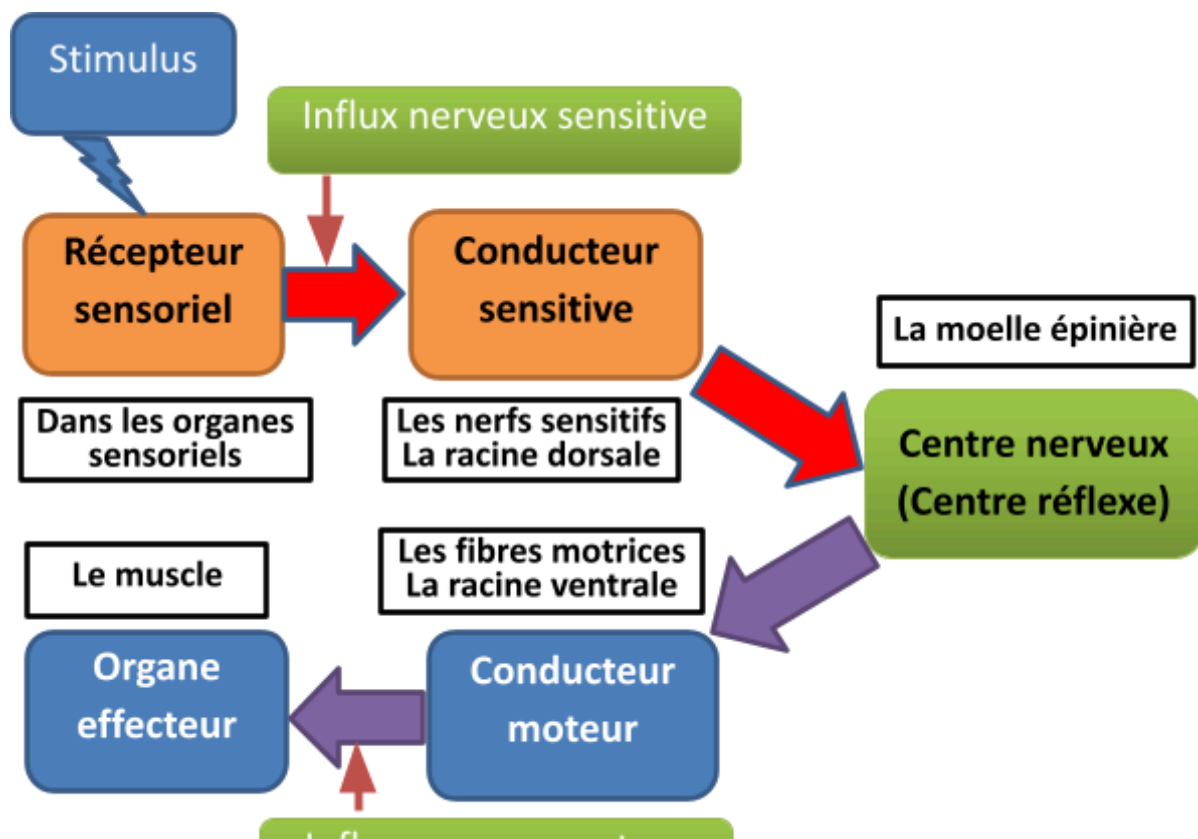
En 1822 Bell et Magendi ont réalisé sur des petits chiens dont l'âge ne dépasse pas les six semaines les expériences suivantes pour déterminer le trajet de l'influx nerveux lors d'un réflexe (**S doc 21 p 88**) :

b-Conclusion :

Un réflexe nécessite l'intervention des éléments suivants :

- **Récepteur sensoriel** : Sensible au stimulus, il élabore des messages nerveux sensitifs (l'influx nerveux sensitif).
- **Conducteur sensitif (Fibres nerveuses sensibles et la racine postérieure)** : Acheminent les messages nerveux sensitifs vers la moelle épinière.
- **Centre réflexe (Moelle épinière)** : Reçoit les messages nerveux sensitifs et renvoie les messages nerveux moteurs.
- **Conducteur moteur (la racine antérieure et les Fibres nerveuses motrices)** : Conduisent les messages nerveux moteurs vers les muscles.
- **Organes effecteurs (Les Muscles)** : Leur contraction génère les mouvements.

Le trajet parcouru par l'influx nerveux lors d'un mouvement réflexe s'appelle : **L'arc réflexe (S doc 22 p 90)**.



VI- L'hygiène du système nerveux

1- Des dangers perturbant le fonctionnement du système nerveux

Parmi les menaces qui peuvent nuire à l'intégrité du système nerveux il y a :

- Les attaques sensorielles (son fort et lumière fort ...)
- Les germes (germes de méningite ...)
- Les drogues (héroïne, cocaïne, Comprimés hallucinogènes.)
- La fumer (cigarettes, chicha ...).
- Le manque de sommeil
- Le stress.
- Le manque de vitamines et de minéraux.

2-Hygiène du système nerveux

Pour assurer la bonne santé et le bon fonctionnement du système nerveux, il faut :

- Eviter les attaques sensorielles.
- Eviter les drogues, les boissons alcooliques, les tabacs.
- Un temps de repos et de sommeil suffisant
- Eviter de surmener le cerveau
- Un apport suffisant de nutriments.

Le système musculaire

Introduction

Le système musculaire est le système biologique composé de l'ensemble des muscles. Il forme avec le squelette et une partie du système nerveux, l'appareil locomoteur. Ce dernier permet à l'organisme d'effectuer des mouvements volontaire et involontaire.

Quel est le rôle du muscle squelettique dans le mouvement ?
quelles sont les caractéristiques du muscle squelettique ?
Quelle est la structure du muscle squelettique ? et quels sont les besoins de l'activité musculaire ?

I- Rôle et propriétés du muscle squelettique :

1-Rôle du muscle dans le mouvement :

Les muscles squelettiques sont reliés aux os par les tendons. À la suite d'une excitation par l'influx nerveux moteur (conduit par les fibres nerveuses motrices) le muscle se contracte et se relâche pour assurer les différents mouvements. Ainsi il joue le rôle de l'organe effecteur. Au cours de la plupart des mouvements les muscles antagonistes s'opposent. Ainsi lors d'un mouvement de flexion le biceps se contracte et le triceps se relâche et le contraire lors d'un mouvement d'extension (**S doc 1 p 92**).

2-Propriétés du muscle squelettique :

Le muscle squelettique est caractérisé par trois propriétés

- **Excitabilité** **الاهتياجية** : le muscle réagit à un stimulus mécanique, électrique, chimique ou à l'influx nerveux moteur.
- **Contractilité** **القلوصية** : Lorsqu'il est excité le muscle se contracte et devient court, rigide et plus épais.
- **Elasticité** **المرونة** : C'est la faculté de s'étirer et de reprendre sa longueur initiale lorsque la traction cesse. Mais sans que la force dépasse une limite qui peut endommager le muscle (manip p 94).

I- **Structure du muscle squelettique et besoins de l'activité musculaire :**

1- **Structure du muscle squelettique**

L'organisme contient deux types de muscles :

- muscles blancs lisses (surtout dans les viscères ...)
- muscles rouges striés divisés en deux types :
 - + muscle cardiaque (cœur...).
 - + muscles squelettiques liés aux os par les tendons.

Les muscles squelettiques représentent environ 40% du poids corporel. Il y a environ 600 muscle squelettique différents. La forme de ces muscles varie en fonction de leur position et leur rôle (fusiforme, plat...).

Un muscle comprend des milliers de cellules cylindriques très allongées (1 à 40 cm de longueur en moyen) et possédant chacune plusieurs noyaux, des bandes claires et des bandes sombres. Les cellules musculaires sont appelées fibres musculaires. En coupe

longitudinale, la cellule présente une striation très caractéristique qui est à l'origine du nom muscle strié. La coupe transversale du muscle montre qu'il est constitué de plusieurs faisceaux de fibres musculaires constituées elles-mêmes de myofibrilles (fibres d'actine et de myosine) responsables de la contraction (**S doc 2 p 92**). Ainsi la fibre musculaire est l'unité structurale et fonctionnelle du muscle.

Le muscle contient aussi des vaisseaux sanguins et des fibre nerveuses qui se ramifient au niveau du muscle pour innerver toutes les fibres musculaires. Cette innervation se fait au niveau des jonction neuromusculaires appelées **plaques motrices (synapse)** (**S doc 3 p 94**).

2-Besoins de l'activité musculaire :

Doc 1 et 2 p 104 : Les documents montrent que :

L'approvisionnement des fibres musculaires en gaz respiratoires et en nutriments est assuré par la circulation sanguine.

En cas d'activité le muscle consomme plus de O_2 , plus de glucose et produit plus de CO_2 qu'en cas de repos.

Doc 3 p 105 : Pour réaliser son activité le muscle a besoin de l'énergie. Cette énergie nécessaire pour la contraction musculaire provient de l'oxydation des nutriments comme le glucose par l' O_2 pour fournir l'énergie, l'eau et CO_2 (la respiration cellulaire).

II- Hygiène du système musculaire :

1- Des dangers qui peuvent affecter le système musculaire :

L'activité musculaire peut être accompagné d'accident qui perturbent le bon fonctionnement du muscle. Parmi ces accidents on peut citer :

- **La crampe** : c'est une contraction involontaire ; très intense. Elle est associée à une douleur. Elle est due à l'incapacité du sang à pénétrer dans le muscle.

- **l'élongation** : C'est un dépassement de la limite de l'élasticité des fibres. Il provient d'un étirement inhabituel.

- **La déchirure** : c'est la rupture d'un grand nombre de fibres musculaire accompagnée d'une hémorragie interne. Il provient d'une activité très forcée.

- **les entorse**, les luxations, les courbatures...

- **le dopage** : c'est l'utilisation de certains produits pour améliorer la capacité des muscles. Il a de nombreux effets secondaires négatifs : des accident cardiaque, fragilisation des tendons...

2-Hygiène du système musculaire :

Pour garder la sécurité du système musculaire il faut :

- S'échauffer avant toute activité sportive.
- pratiquer des exercices de force progressive
- éviter le dopage
- prendre une alimentation équilibrée.
- Mettre de la glace ou le bandage après la blessure.
- Se reposer après toute blessure.

- Visiter le médecin en cas de nécessité

L'immunité naturelle et L'immunité spécifique

Introduction :

L'homme vit dans un environnement peuplé par différents types de micro-organismes dont certains sont inoffensifs et d'autres sont pathogènes. Mais l'atteinte de maladies microbiennes est rare et limitée dans le temps grâce à la présence d'un système immunitaire chargé de la défense du corps contre tout élément qui lui est étranger.

- Quelles sont les différents types de micro-organismes ? et d'où vient leur danger ?
- comment l'organisme réagit-il contre les micro-organismes pathogènes ? et comment peut-on renforcer le système immunitaire ?

I- Les Microbes :

1-Milieu de vie des microbes :

Les microbes se trouvent dans l'air, l'eau (étang), le sol, les aliments (yaourt), l'organisme (intestin) et généralement dans tous les milieux sauf s'ils sont stérilisés.

2-Quels sont les différents types de microbes

Les microbes (micro-organismes) sont des êtres vivants que ne peut observer qu'avec le microscope. On en distingue quatre principales catégories :

- **Les bactéries (S doc 3 p 102)** : qui se multiplient par division.

- **Les champignons (mycètes) (S doc 4 p 102)** : qui se multiplient soit par sporulation ou par bourgeonnement.
- **Les protozoaires (S doc 2 p 102)** : qui se multiplient par division.
- **Les virus (S doc 5 p 102)** : qui se multiplient en parasitant d'autres cellules vivantes. (**S doc 6 p 104**).

Les microbes sont soit **pathogènes** : capable de provoquer des maladies qui peuvent être graves ou **inoffensifs** : qui peuvent être utilisés dans : plusieurs domaines

- **L'industrie alimentaire** : certains microbes sont utilisés dans la préparation de plusieurs produits alimentaires (le bacille lactique pour le yaourt, la levure pour le pain...)

- **L'industrie pharmaceutique** : certains microbes sont utilisés dans la préparation de certains médicaments (le pénicillium pour la pénicilline...)

- **L'agriculture** : certains microbes comme le rhizobium contribuent dans la fertilisation du sol en l'enrichissant par les nitrates...

- **L'environnement** : certains microbes sont utilisés pour la purification des eaux usées...

II- Propriétés des microbes pathogènes

1- La multiplication rapide

a-Chez les bactéries :

(S doc 2 p 106) Dans des conditions favorables (nutriments et température) et renouvelable, une bactérie se divise en deux toutes les vingt minutes.

(S doc 3 p 106) On constate que le nombre de bactéries a augmenté dans 5 heures à environ 100 millions puis à 1800 millions après 10 heures puis on constate une diminution.

b- Chez les bactéries (S exercice 3 p 110) :

Les virus se multiplient dans des cellules vivantes appelées cellules hôtes et de nouveaux virus se libèrent soit par bourgeonnement ou par explosion de la cellule hôte. Ainsi d'autres cellules seront infectées

2- Sécrétion des toxines (S exercice 2 p 108) :

Le bacille tétanique sécrète dans le sang une substance responsable des symptômes de la maladie (tétanos), c'est la toxine السمين.

3- Formation de la capsule (S exercice 4 p 110) :

Les pneumocoques pathogènes (qui cause la pneumonie) possèdent une capsule عليبة. Tandis que les pneumocoques inoffensifs ne possèdent pas de capsule.

4- Changement d'identité :

Le virus de la grippe est caractérisé par la capacité de **changer de forme** chaque année ce qui entraîne une difficulté de le reconnaître et le contrôler.

5- Conclusion :

Les propriétés responsables du pouvoir pathogène des microbes sont :

- La multiplication rapide
- La sécrétion des toxines
- Présence d'une capsule
- Changement de forme

III- L'immunité naturelle

1- Les barrières naturelles :

Les barrières naturelles sont divisées en :

- **Barrières mécaniques** : peau, muqueuses, cils...
- **Barrières chimiques** : larmes, sueur, salive, sucs digestifs, sécrétions génitales, mucus...
- **Barrières écologiques** : Ensemble de microbes présents dans le tube digestif (bactéries, levures...)
(S doc 7 p 112)

2-Quelle est la réaction du corps face a un dépassement des barrières naturelles

Après le franchissement des barrières naturels les microbes secrètent des substances qui entraînent l'apparition d'une réaction immunitaire qui se manifestent par :

- La Réaction inflammatoire **الاستجابة الالتهابية** (S doc 1 p 112) qui est une réponse localisée et immédiate

que déclenche l'organisme à la suite de l'entrée d'éléments étrangers. Elle se caractérise par les symptômes suivants :

- **Douleurs : آلام** Dues à l'excitation des terminaisons nerveuses de la peau par les toxines microbiennes ou par des substances secrétées par le corps.
- **Augmentation de la température : ارتفاع درجة الحرارة** : pour essayer de détruire les microbes localement.
- **Rougeur احمرار** due à la dilatation des capillaires sanguine et une augmentation du flux sanguin vers elles.
- **Œdème (gonflement) انتفاخ** causée par le plasma sortant des capillaires à travers sa paroi vers le site de la blessure et la sortie des cellules phagocytaires (**Diapédèse**).

Remarque :

La diapédèse الانسلاخ : C'est la sortie des certains globules blancs (les phagocytes) à travers la paroi des capillaires sanguins vers le site de l'inflammation.

- **La phagocytose البلعمة (S doc 1 et 2 p 116)** : c'est un phénomène principal de la réponse immunitaire, qui permet l'absorption et la digestion des éléments étrangers à l'organisme par des globules blancs (Polynucléaires ou granulocytes, macrophage...) nommés : les phagocytes. La phagocytose se déroule en quatre étapes :

1. **L'adhésion (fixation) تثبیت**: c'est le rapprochement et la fixation d'un microbe par la membrane plasmique.
2. **Ingestion ابتلاع**: le phagocyte émet des pseudopodes qui entourent le microbe et forment une vésicule autour de lui appelée **phagosome فجوة بلعمية**.
3. **Digestion هضم** : Les lysosomes, fusionnent avec le phagosome et déversent leur contenu enzymatique. Ainsi ces enzymes digèrent et dégradent le microbe.
4. **Rejet des débris (déchets) طرح الحطام** : les débris du microbe sont rejetés en dehors du phagocyte dans le plasma.

Les débris des microbes et les phagocytes morts dans le plasma constituent **le pus القيح**.

La phagocytose est caractérisée par les propriétés suivantes :

- **Immédiate** car elle est mise en œuvre rapidement et directement après l'intrusion des microbes par des phagocytes existant en permanence dans le sang et la lymphe et au niveau de certains organes (ganglions, rate, foie...)
- **Non spécifique** car il est destiné contre tous les types de microbes et sans distinction.

Naturel car il est présent chez l'homme dès la -
.(naissance (inné

Parfois l'immunité naturelle n'arrive pas à éliminer les microbes (microbes résistants) ce qui nécessite l'intervention d'un autre type d'immunité. Alors Quelle est cette immunité ?

IV- L'immunité spécifique :

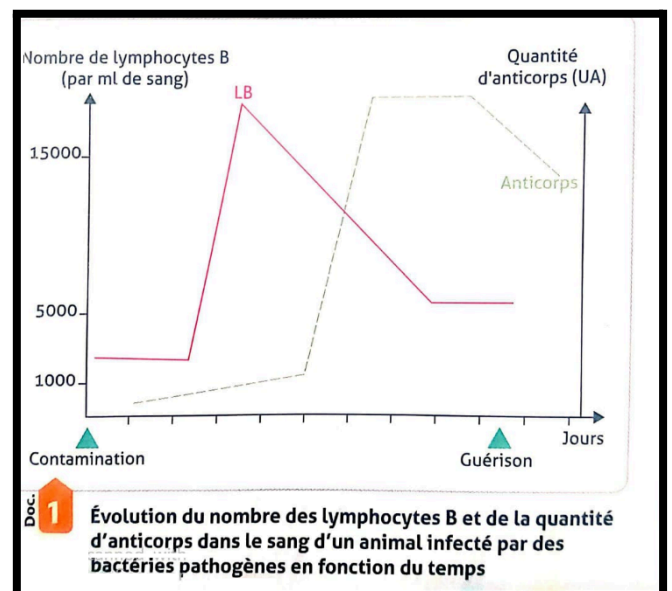
1- L'immunité spécifique à médiation humorale :

a-Analyse des documents :

Le document montre que :

- quelques jours après la contamination par un **antigène** (bactéries pathogènes) le nombre de **lymphocytes B** (globules blancs) augmente pour atteindre plus de 15000 lymphocyte puis il diminue.

- Quelques jours après la contamination **les anticorps** apparaissent et leur quantité augmente pour atteindre plus de 15000 UA



Remarque :

- **Antigène مولد مضاد** : toute substance étrangère à l'organisme capable de déclencher une réponse immunitaire visant à l'éliminer,

- **Anticorps مضاد أجسام** : est une molécule glycoprotéique existant dans le sérum, il a une forme de Y, il se relie à l'antigène qui a provoqué son apparition par des sites de reconnaissance spécifiques pour le neutraliser (**complexe anticorps-antigène**). (Doc 2 a et b p 120)

- **doc 1 p 120** :

Expérience 1 : l'injection de bacilles diphtériques à une souris entraîne sa mort à cause de la diphtérie car elle **est non immunisée غير ممنع** contre le bacille diphtérique.

Expérience 2 : l'injection de bacilles diphtériques et de **sérum** (Plasma – le fibrinogène) d'un animal guéri de la diphtérie à une souris entraîne sa survie, car le sérum contient des **anticorps** qui protègent la souris des bacilles diphtériques.

Expérience 3 : l'injection de bacilles diphtériques et de **sérum** (Plasma – le fibrinogène) d'un animal qui n'ayant jamais eu la diphtérie à une souris entraîne sa mort, car le sérum ne contient pas d'anticorps qui peuvent protéger la souris des bacilles diphtériques.

Expérience 4 : l'injection de bacilles tétaniques et de **sérum** (Plasma – le fibrinogène) d'un animal guéri de la diphtérie à une souris entraîne sa mort, car le sérum contient des anticorps antidiphtériques et non pas des anticorps antitétaniques.

- après fixation de l'antigène sur les récepteurs du lymphocyte B (**reconnaissance**), celui-ci se multiplie

puis se transforme en plasmocytes qui sécrètent des anticorps spécifiques dans le plasma.

- **Doc 2c p 120 (S exercice 3 p 120) :**

- une semaine après le premier contact avec l'antigène des anticorps apparaissent (**réponse primaire**) et leur taux augmente pour atteindre son maximum (faible taux) à la 2ème semaine puis il commence à baisser.

- Après un deuxième contact avec le même antigène, les anticorps apparaissent (**réponse secondaire**) directement au même jour et atteignent un taux très élevé (contrairement à la réponse primaire).

- La réponse secondaire était plus rapide et plus efficace que la réponse primaire car l'organisme se rappelle du premier contact avec l'antigène.

b- Conclusion :

Lorsque les microbes résistent et dépassent l'immunité naturelle (barrières naturelles, réponse inflammatoire et phagocytose), l'organisme réagit par une **immunité spécifique à médiation humorale** qui se manifeste par la production **d'anticorps spécifiques** par les **plasmocytes** résultants de la transformation des **lymphocytes B (LB)**.

Le système immunitaire présente une **mémoire** ذاكرة qui lui permet une réaction **rapide** سريعة et **efficace** فعالة lors d'un deuxième contact avec le même antigène.

2- L'immunité spécifique à médiation humorale :

a- Analyse des documents :

- doc 3a p 121 :

-Après injection de bacilles de Koch à une souris guérie de la tuberculose, on constate que la souris survit. Donc elle est immunisée contre la tuberculose.

- Après L'injection de bacilles de Koch et le sérum d'une souris guérie de la tuberculose à une souris, on constate que la souris meurt. Elle meurt car le sérum ne contient pas d'anticorps capables de neutraliser le BK, donc il ne s'agit pas d'une immunité spécifique à médiation humorale.

- Après L'injection des bacilles de Koch et les **lymphocytes T** d'une souris guérie de la tuberculose à une souris, on constate que la souris survit. Elle survit car les lymphocytes T détruisent le BK, donc il s'agit d'une **immunité à médiation cellulaire**.

- Après L'injection des bacilles de Koch et les lymphocytes T d'une souris guérie de la grippe à une souris, on constate que la souris meurt, car les Lymphocyte T sont destinés contre la grippe et non pas contre le BK. Donc L'immunité à médiation cellulaire est **spécifique**.

b- Déduction

Parfois, la réponse immunitaire est réalisée par des lymphocytes T (LT). Il s'agit donc d'une réponse immunitaire spécifique à médiation cellulaire.

3- Conclusion :

La réponse immunitaire acquise(adaptative) se fait par de voies :

- **immunité spécifique à médiation humorale** qui se manifeste par la production **d'anticorps** spécifiques.
- **immunité spécifique à médiation cellulaire** qui se manifeste par la production de **lymphocyte Tc** (tueurs ou cytotoxiques) spécifiques.

L'immunité humorale et l'immunité spécifique sont **acquises** et **spécifiques**.

L'immunité spécifique acquise est caractérisé par la présence d'une **mémoire** qui permet une rapidité et une efficacité de la réponse immunitaire.

V- L'origine des cellules immunitaires :et la coopération cellulaire :

1- Les organes lymphoïdes et l'origine des cellules immunitaires (doc 1 a et b p 122) :

La destruction de la **Moelle osseuse النخاع العظمي** (soit par irradiation ou à cause d'une maladie) entraîne une diminution du nombre de cellules sanguines, ce qui montre que **la moelle osseuse est responsable de la production des lymphocytes B, T, des phagocytes** est des autres cellules sanguines à partir de **cellules souches خلايا أصلية أم**.

Les lymphocytes B achèvent leur maturation (Acquisition de la compétence immunitaire)

directement dans la moelle osseuse alors que les lymphocytes T l'achèvent dans **le thymus** الغدة السعترية (S doc 2 p 122). On dit que la moelle osseuse et le thymus sont deux organes lymphoïdes **principaux** car sans eux il n'y aura pas de cellules immunitaires.

Après la maturation, les lymphocytes B et T migrent vers d'autres organes lymphoïdes (l'amygdales, la rate, les ganglions lymphatiques et les plaques de Peyer...). Ce sont les sites de **rassemblent** des cellules immunitaires (S doc 3 p 124).

La plupart des lymphocytes présents dans le sang et la circulation lymphatique sont de type T.

2- La coopération cellulaire التعاون الخلوي (doc 2 et 3 p 123) :

La production d'une réponse immunitaire acquise nécessite une coopération entre les phagocytes, les lymphocyte B et les lymphocytes T.

Au cours d'une réponse immunitaire spécifique l'antigène subi une phagocytose par des cellules phagocytaires (macrophage par exemple) par la suite il est présenté au **lymphocyte T auxiliaire** ou T_4 . Les lymphocytes T auxiliaire se multiplient et secrètent des substances activatrices. C'est substance agissent sur les lymphocytes B et les lymphocytes T qui se multiplient et se transforment respectivement en plasmocytes produisant des anticorps (immunité spécifique à médiation humorale) et on lymphocytes Tc tueurs (immunité spécifique à médiation cellulaire). Cette interaction entre les cellules du système

immunitaire constitue le phénomène de la **coopération cellulaire**.

3- Conclusion :

Les réponses immunitaires utilisées pour éliminer un antigène sont : **(S doc 43 p 124)**.

VI- Renforcement du système immunitaire

1- Les mesures de prévention

On peut éviter le danger des microbes pathogènes par les mesures préventives suivantes :

- **L'asepsie** **الانقاء** : ensemble des moyens visant à empêcher la contamination des tissus par des microbes (le lavage des mains et des vêtements, la stérilisation des instruments, fermeture des entrées...) **(S doc 1 p 126)**

- **L'antisepsie** **التطهير** : la destruction des microbes en utilisant des antiseptiques (produits chimiques désinfectants) comme la bétadine, l'alcool à 70°, l'eau oxygénée, l'eau de javel... **(S doc 2 p 126)**.

- **La vaccination** **التلقيح** : La vaccination vise à pousser l'organisme à produire une immunité spécifique (anticorps ou lymphocytes Tc tueurs) en quantité suffisante pour éliminer un antigène en précaution d'une éventuelle infection par le même antigène. **(S doc 1 et 2 p 128)**.

Cette vaccination peut se faire par des greffes de:

+ **Injection d'anatoxine** ذوفان (toxine atténuée),
comme le cas de la vaccination antitétanique.

+ **Injection de microbes Atténués**, comme le cas de la
vaccination contre le bacille de koch provoquant la
tuberculose.

+ **Injection de microbes Atténués similaires** à la
bactérie en question, comme le cas de la vaccination
contre la variole.

Il existe de nouvelles techniques de fabrication des
vaccins.

2- Les mesures curatives (traitement) :

On peut traiter une infection microbienne par :

+ **La sérothérapie** الاستمصال : c'est l'injection d'un
sérum contenant une grande quantité d'anticorps
spécifique destinés contre un antigène donné (**S doc 3
et 4 p 128**).

+ **Les antibiotiques** : ce sont des produits chimiques
naturels qui empêchent la multiplication des bactéries
et les détruisent, dont certains sont extraits de
champignons microscopiques, comme la pénicilline
extraite du champignon penicillium.

+ **Les sulfamides** : ce sont des produits chimiques
synthétisé à la base du soufre, qui empêchent la
multiplication des bactéries et les détruisent.

3- Comparaison entre le vaccin et le sérum :

Caractéristiques	Vaccin اللقاح	Sérum المصل
Utilisation	Préventive	Curative

Durée de l'effet	Longue (années)	Courte (semaine)
Acquisition de l'immunité	Lente et tardive	Transférée, Immédiate
Corps	Actif	Passif
Nature de l'effet	Spécifique	Spécifique

4- L'Antibiogramme :

L'Antibiogramme est une technique de laboratoire visant à tester la sensibilité d'une bactérie vis-à-vis d'un ou plusieurs antibiotiques.

Pour le préparer on suit la méthode suivante :

Sur une gélose qui aura été préalablementensemencée avec la bactérie à étudier, un support (disque de papier buvard) contenant les antibiotiques (à différentes concentrations) à tester sera déposé par-dessus. La lecture du résultat se fait après une incubation de 18 à 24 heures dans une température de 37°C. Les antibiotiques se diffusent de manière circulaire de chaque disque : Ainsi l'antibiotique le plus efficace est celui qui laisse autour du disque une grande auréole (zone d'inhibition) **(S doc 7 p 130)**.

dysfonctionnement et problèmes liés au système immunitaire

Introduction :

Le système immunitaire nous protège des risques infectieux et pourtant, Dans certains cas, il peut se perturber (allergies)ou être en déficience (SIDA). D'autres problèmes immunologiques liés aux groupes

sanguins et à la transfusion sanguine peuvent se poser. Quelles sont les causes de ces perturbations et ces problèmes ?

I- Les allergies : الأرجيات

En générale le système immunitaire est inoffensif vis-à-vis des éléments étrangers non pathogènes. Certaines personnes présentent une hypersensibilité ainsi leur corps développe une réponse immunitaire anormalement exagérée contre ces éléments non pathogènes. C'est l'allergie

1- Causes et symptômes de l'allergie :

Les éléments responsables de l'apparition de l'allergie sont appelés **allergènes** **مؤرجات**. ils sont divers comme: le pollen, la poussière, les acariens, les poils et les plumes d'animaux, certains aliments, certains médicaments et vaccins, venin d'insecte, odeurs... (S doc 5 p 130)

Ces allergènes entraînent l'apparition de plusieurs symptômes :

Allergènes	Symptômes et effets
Acariens ; poussière ; grains de pollen ; poils de chats et de chiens ; plume d'oiseau.	Asthme ; inflammation des voies respiratoires et de la conjonctive de l'oeil ; eczéma; urticaire œdèmes...
Certains aliments : fraise ; fruits de mer ; poissons ; lait... Certains médicaments : antibiotiques...	Eczéma ; urticaire ; œdèmes...
Pénicilline ; venins d'insectes...	Choc anaphylactique : diminution de la pression sanguine dans le cerveau, asphyxie, coma ou éventuellement mort.

Pour identifier l'allergène responsable d'une allergie donnée, le médecin spécialiste (allergologue) réalise une analyse appelée le **test cutané** الاختبار الجلدي. Il consiste à faire pénétrer une faible quantité de divers d'allergènes sous la peau. L'apparition d'une inflammation locale dans la zone d'injection de l'allergène indique qu'il est responsable de l'allergie, alors qu'aucune réaction n'apparaît avec les autres allergènes (**S doc 6 p 130**).

2- Mécanisme de la réponse allergique :

a-Observations

- Les analyses sanguines montrent que chez les personnes allergiques on trouve une quantité importante d'anticorps de type IgE (immunoglobuline)

- **le document 3b p 133** montre **un mastocyte** خلية بدينة observé au microscope électronique, ce sont des globules blancs, présentes dans plusieurs tissus, renfermant des vésicules riche en histamine الهيستامين. La sécrétion de l'histamine dans le milieu intérieur déclenche les symptômes de l'allergie.

- **Doc 4 p 133 (S doc 8 p 132) :**

Lors du premier contact avec l'allergène (antigène), une réaction immunitaire spécifique à médiation humorale aboutit à la production d'un type d'anticorps appelé IgE. Ces anticorps participent à l'élimination de l'antigène et au même temps se fixent sur la membrane des mastocytes, aucun symptôme n'apparaît. C'est **la phase de sensibilisation**.

Lors du deuxième contact avec le même allergène, celui-ci se fixe sur les anticorps déjà fixés sur les mastocytes. Ce qui entraîne la libération du contenu des nombreuses granulation présentes dans le cytoplasme des mastocytes, en particulier l'histamine, ce qui déclenche les symptômes de l'allergie. C'est **la phase de la crise allergique**.

Une autre fois les IgE se fixent sur d'autres mastocytes ainsi de suite...

b- Conclusion :

La réaction allergique se fait par l'intervention des mastocytes et des anticorps IgE.

c- Remarque :

Le traitement de l'allergie se fait par :

- **Administration des antihistaminiques** pour diminuer les symptômes.
- **La désensibilisation** : c'est le seul traitement qui permet de guérir l'allergie. Il consiste à injecter des doses croissantes d'allergènes pendant une longue durée (qui peut atteindre 5 ans ..)
- **Utilisation de l'adrénaline** (épinéphrine) en cas de choc anaphylactique.

II- L'immunodéficience acquise SIDA :

1- Définition :

SIDA : **Syndrome d'Immunodéficience Acquise**, maladie dangereuse du système immunitaire qui se

caractérisant par une réduction progressive du système de défense immunitaire, notamment d'un certain type de globules blancs (les lymphocytes T4). Cette diminution des défenses entraîne un risque élevé de survenue d'infections et de cancers. La maladie est quasiment toujours mortelle. Elle est provoquée par **le virus de l'immunodéficience humaine (VIH)**, qui attaque les lymphocytes T4 qui ont un rôle primordial dans l'immunité spécifique acquise. Le virus du VIH a été isolé en 1983 par le français **Luc Montagnier**.

2- Symptômes et évolution de l'infection (S doc 1 p 134 et 2 et 3 p 136):

L'évolution de l'infection passe par trois phases :

- **1re phase - primo-infection** : Dans cette phase environ le tiers des personnes touchées présentent des symptômes semblables à ceux de la grippe : fièvre, maux de tête, maux de gorge, rougeurs sur la peau, fatigue, douleurs musculaires, etc. Ces symptômes disparaissent mêmes sans traitement. Cette phase dure quelques semaines.

le nombre de virus présents dans l'organisme augmente fortement juste après la contamination, puis diminue rapidement grâce au déclenchement d'une réponse immunitaire contre le virus.

2e phase – infection asymptomatique : le patient ne présente aucun symptôme de la maladie. Le virus peut vivre dans l'organisme pendant de nombreuses années

sans provoquer de symptômes. Les lymphocytes T4 sont toutefois progressivement détruits par le VIH. À ce stade, l'individu possède des anticorps dirigés contre le virus : il est dit **séropositive** **المصل إيجابي**. (Présence d'anticorps anti VIH dans le sang).

- **3e phase – Phase du SIDA ou à infections symptomatiques.** On peut la diviser en deux étapes ;

- **Etape de la déficience partielle :** caractérisé par une forte défaillance de l'immunité, Si elle n'est toujours pas traitée, le malade ressent un ou des symptômes liés à l'infection au VIH (fatigue, diarrhée, gonflement des ganglions, perte de poids, sueurs nocturnes, fièvre, etc.).

- **Etape de la déficience totale :** caractérisée par l'absence total de l'immunité acquise ainsi l'apparition des maladies opportunistes (car elles ne surviennent jamais chez une personne dont l'immunité est normale). Le cumul de multiples infections opportunistes explique la survenue du décès.

3- La situation épidémiologique dans le monde et au Maroc :

La propagation du sida a connu une grande évolution dans le monde et aussi Maroc, de sorte

Au niveau mondial (selon l'ONUSIDA) :

- En 2018, environ 37,9 millions de personnes vivaient avec le VIH.

- Environ 79 % de toutes les personnes vivant avec le VIH connaissaient leur statut VIH.
- 1.7 millions [1.4 millions–2.3 millions] de personnes sont devenues nouvellement infectées par le VIH (en 2018).
- Environ 8,1 millions de personnes ne savaient pas qu'ils vivaient avec le VIH.
- Environ 62% de toutes les personnes vivant avec le VIH avaient accès au traitement.
- En 2018, environ 770 000 de personnes sont décédées de maladies liées au sida dans le monde.
- **Au niveau du Maroc :**
- En 2018, environ 20000 de personnes vivaient avec le VIH.
- Environ 70 % de toutes les personnes vivant avec le VIH connaissaient leur statut VIH.
- Environ 6000 personnes ne savaient pas qu'ils vivaient avec le VIH.
- Environ 12100 des personnes vivant avec le VIH avaient accès au traitement.

4- Mode de transmission et prévention (S doc 4 p 138) :

a- Mode de transmission :

Après contamination, le virus se trouve dans les liquides sexuels, dans le sang et dans le lait donc il peut se transmettre d'une personne à une autre par :

- Les rapports sexuels non protégés (sans utilisation de préservatifs).

- De la mère au fœtus (au cours de la grossesse par le placenta).
- De la mère au fœtus par l'allaitement.
- Transfusion par un sang contaminé.
- Utilisation des seringues et ou des objets tranchants contaminés.

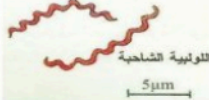





b- Mode de prévention :

Les mesures préventives qui peuvent nous protéger du VIH sont :

- Compréhension des modes de transmission du virus.
- Utilisation des préservatifs.
- Utilisation des seringues stériles ou à usage unique.
- Stérilisation du matériel tranchant.
- Eviter l'allaitement en cas d'atteinte au virus.
- Fidélité conjugale.
- Vérification de la sécurité du sang avant la transfusion.

III- Protection de l'appareil génital :

Il y a plusieurs infections sexuellement transmissibles (IST) qui peuvent menacer l'appareil génital ainsi que des maladies sexuellement transmissibles (MST) qui peuvent menacer d'autre appareil comme **(S Doc 5 p 138) :**

Maladies et germes responsables		symptômes		Traitements et Complications
		homme	femme	
bactéries	Tréponème Pallidum (pâle)  اللولبية الشاحبة 5µm	Syphilis - Apparition d'un chancre (plaie indolore et purulente) sur les organes génitaux, l'anus, ou la bouche 2 à 6 semaine après la contamination. - 3 mois plus tard, apparition des taches roses sur le corps.		 - Antibiotiques - Sans traitement, plus tard, des atteintes viscérales et nerveuses tardives
	Bactérie: Gonocoque  مكورات السيلان 1µm		Blennorragie - Inflammation aigue de l'urètre (brûlures intense à l'émission d'urine) - Écoulements de pus au niveau des organes génitaux.	
Virus	Virus de l'hépatite  تكاثر الجسيمات داخل خلايا الكبد حصة الكبد B	Hépatite B Faiblesse générale ; ictère		 - Vaccin pour protéger les sujets sains. - Risque d'évolution vers cirrhose ou cancer du foie
	VIH  برتمانج وراثي حصة السيدا		SIDA Infections virales - Maladies opportunistes. - Cancer: Sarcome de Kaposi.	
Protozoaires	Flagellés Trichomonas vaginales  مُشَقَّرَة (حيوان أولي) 10 µm	 - Pas de symptômes ou faibles écoulement au niveau de la verge.	 pertes vaginales avec brûlures et démangeaisons.	 - Antibiotiques - Peu de complications
Levure	Candida  خميرة الكانديدا X 500	Mycoses génitales - Rougeur du gland. - Démangeaisons	 pertes vaginales avec brûlures souvent intenses.	 - Traitements local. - Récidives fréquents.

Les mesures préventives qui peuvent protéger l'appareil génital sont :

- Eviter les rapports sexuels non protégés.
- Utilisation des préservatifs.
- Fidélité conjugale.
- Se dépister régulièrement.
- Se traiter rapidement en cas d'infection

IV- Problème de la transfusion sanguine :

Chaque année les centres de transfusion sanguine organisent des collectes de sang pour sauver des vies humaines. Seulement donner du sang à une personne qui en a besoin exige certaines conditions, surtout La compatibilité entre les groupes sanguins. car en l'absence de ces conditions, de graves troubles peuvent apparaître et entraîner la mort.

- Quelle est la nature des problèmes associés à la transfusion sanguine ?
- Quels sont les groupes sanguins et leurs caractéristiques ?
- Comment réussir une transfusion sanguine ?

1- Problème de la transfusion sanguine تحقيق الدم:

Parfois, une personne a besoin de sang, nous devons donc lui injecter le sang d'un animal (auparavant) ou le sang d'une autre personne. Cette opération peut réussir mais parfois elle entraîne la mort du récepteur à la suite d'une accumulation ou assemblage des globules rouges ou ce qu'on appelle **l'agglutination التكد (S Doc 6 p 140).**

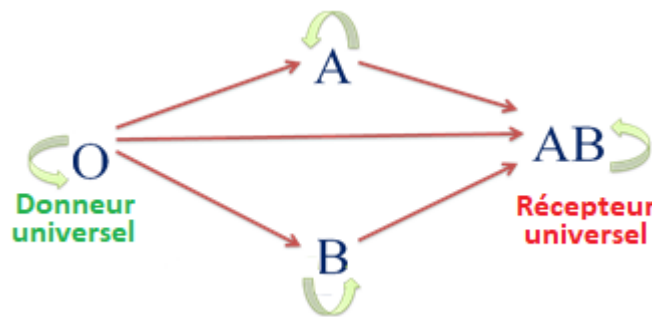
2- Découverte des Groupes sanguins :

La recherche scientifique a permis de montrer que les globules rouges (érythrocytes) portent des récepteurs sur leur membrane plasmique appelé **Agglutinogène مولد التكد**. Il sont de deux types : **L'agglutinogène A** et **L'agglutinogène B**.

Elle a montré que le sérum contient des anticorps appelés Agglutinines الكدين . Elle sont de deux types: Agglutinine Anti-A et Agglutinine Anti-B.

En se basant sur les agglutinogènes et les agglutinines, on a déterminé quatre groupes sanguins, A, B, AB et O. ont été identifiés (voir clones et 1 p. 95).

Ainsi, la règle de compatibilité entre les groupes sanguins a été trouvée comme suit:



Les chercheurs ont remarqué que, certaines transfusions entraînent des problèmes malgré le respect des règles précédentes.

Après plusieurs recherches ils ont découvert d'autres marqueurs ou récepteur situés sur la membrane plasmique des globules rouges (antigène), c'est le Rhésus (l'antigène D).

Lorsqu'il est présent cela correspond à Rhésus positif Rh^+ (D +).

Lorsqu'il est absent cela correspond à Rhésus négatif Rh^- (D -).

En outre, des anticorps anti-Rhisus ont été découverts dans le sang des personnes Rh.

Ainsi , si on injecte du sang Rh^+ à un individu Rh^- Ce dernier développe une réponse immunitaire en

produisant des anticorps anti-Rh⁺ . le contraire ne provoque aucun problème.

Possible Rh⁺ ← Rh⁻
Impossible Rh⁻ ← Rh⁺

En respectant la règle de la complémentarité entre les groupe sanguin et en tenant compte du facteur rhésus, la transfusion peut être effectués sans aucun problème. Selon les données précédentes, les groupes sanguins seront en nombre de huit: A⁺ A⁻ B⁺ B⁻ O⁻ O⁺ AB⁺ AB⁻

3- Détermination des Groupes sanguins (S doc 7 p 140):

Les groupes sanguins peuvent être déterminés en utilisant la méthode des sérums-tests. Nous utilisons donc quatre sérums, un sérum contenant l'agglutinine anti-A, un deuxième contenant l'agglutinine anti-B, un troisième contenant les agglutinine anti-A et anti-B et un quatrième contenant l'anti-RH (anti-D).

On prépare quatre gouttes de sang et à chaque goutte on ajoute un des sérum puis on mélange et on agite jusqu'à qu'on obtient une agglutination ou non.

L'agglutination indique la présence de l'agglutinogène (S doc 7 p 140).